



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE QUÍMICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Rudilson Manuel Ié

O Ensino por Investigação: desafios e possibilidades para a formação de professores

JUIZ DE FORA
2024

Rudilson Manuel Ié

O Ensino por Investigação: desafios e possibilidades para a formação de professores

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Química da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química. Área de concentração: Educação Química.

Orientador: Prof. Dr. José Guilherme da Silva Lopes

Juiz de Fora

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca
Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Ié, Rudilson Manuel.

O Ensino por Investigação: desafios e possibilidades para a
formação de professores / Rudilson Manuel Ié. -- 2025.
112 f.

Orientador: Lopes, José Guilherme da Silva

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de
Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-
Graduação em Química, 2025.

1. Química. 2. Formação Continuada de Professores. 3.
Ensino por Investigação. I. Lopes, José Guilherme da Silva ,
orient. II. Título.

Rudilson Manuel Ié

O ensino por investigação: desafios e possibilidades para a formação de professores

Dissertação
apresentada ao
Programa de Pós-
Graduação em
Química
da Universidade
Federal de Juiz de
Fora como requisito
parcial à obtenção do
título de Mestre em
Química. Área de
concentração: Química.

Aprovada em 27 de setembro de 2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Guilherme da Silva Lopes - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Waldmir Nascimento Araújo Neto
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Ivoni de Freitas Reis
Universidade Federal de Juiz de Fora

Juiz de Fora, 09/09/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Jose Guilherme da Silva Lopes, Professor(a)**, em 27/09/2024, às 17:32, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

PROPP 01.5: Termo de aprovação COORD-PPG-QUÍMICA 1974585

SEI 23071.931263/2024-18 / pg. 1



Documento assinado eletronicamente por **Ivoni de Freitas Reis, Professor(a)**, em 29/09/2024, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Waldmir Nascimento de Araujo Neto, Usuário Externo**, em 21/10/2024, às 18:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1974585** e o código CRC **99E2358E**.

Dedico este trabalho a todo o curso de Química da Universidade Federal de Juiz de Fora, corpo docente e discente, o qual me orgulho por ter feito parte. Ao meu falecido pai Manuel Ié e à minha mãe Luisa Joaquim Cá. Enfim, a todos os que me ajudaram ao longo desta caminhada.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Pai Celestial por ter concebido a minha vida com saúde, força e coragem durante toda esta longa caminhada e que em momento algum, deixou de me amparar e dar forças para seguir em frente nesta laboriosa escrita. Pessoas importantes são postas em nossa vida para fazer com que a caminhada seja menos árdua, pessoas essas que nos deram tudo que precisamos para que tenhamos condições de trilhar o caminho com segurança, resiliência e fé de que a meta almejada será conquistada.

Portanto, sou, e, sempre serei grato ao meu falecido Pai, Manuel Ié e a minha mãe, Luisa Joaquim Cá, além de me trazerem a este mundo, ensinaram-me a ser alguém que vai à frente dos sonhos, acreditaram e investiram em mim. Agradeço por todo o amor, carinho incondicional, paciência, cuidado e motivação.

Destas pessoas, começo elencando a quem, carinhosamente, chamamos de “Pai”, meu orientador, amigo e companheiro, José Guilherme da Silva Lopes, que abraçou minha causa e, portanto, estamos agora defende-la com louvor.

Existem pessoas que compõem a nossa jornada para nos fazer rir, chorar, comemorar, zoar e por aí vai. Estas pessoas são, também, minha nova FAMÍLIA. Pessoas que conheci por meio do GEEDUQ: Isabela, Milton, Kevin, Vitor, Alan, Flávia, Felipe, Karine, Léonardo, Augusto, Professor Guilherme, Professora Ivoni, Professora Andreia, Aline, Felipe Varino, Victor, Priscila e demais que de algum modo, trouxeram momentos de reflexão e construção de novas concepções. A vocês minha gratidão por me escolherem e ajudarem-me em diversos momentos desta pesquisa e na vida pessoal. Podem até não imaginar tudo que tenham feito por mim e no que me tornaram, eu vejo a grandeza e a Guiné-Bissau agradece.

Agradeço a minha esposa Marcia Joaquim da Silva pelo apoio moral, incentivo, compreensão e pela ajuda em todos os momentos para alcançar os meus sonhos.

Agradeço ao meu irmão mais velho Jorge Manuel Ié e as minhas irmãzinhas Talismã Manuel Ié, Elisandra Manuel Ié, Vanusa Manuel Ié e a Juelma Manuel Ié pela força que sempre me deram nos momentos mais difíceis e por acreditar e seguir em frente sempre. Agradeço a Carolina Rosa Martins Mendes Tavares, Inácio João Barbosa, Rugana Imbana e ao meu amigo irmão Ivanildo Rui Barbosa pela motivação durante o desenvolvimento deste trabalho. E a todos que, direta ou indiretamente, estiveram presentes em todo momento desse prazeroso trabalho.

A todos e Todas o meu sincero, fraterno e incomensurável obrigado!

“Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si, mediatizados pelo mundo” Pedagogia do oprimido, (FREIRE, 1987, p39).

RESUMO

O ensino por investigação tem se mostrado uma abordagem promissora para superar práticas pedagógicas tradicionais, especialmente na formação de professores e promover um ensino mais participativo e investigativo. Este trabalho tem como objetivo compreender como o ensino por investigação vem sendo articulado em processos formativos de professores da educação básica na literatura nacional e internacional, além de elaborar e validar uma proposta de formação continuada para professores guineenses e brasileiros. A pesquisa utilizou uma abordagem metodológica exploratória, com revisão bibliográfica, a fim de identificar artigos sobre formação continuada de professores com base em propostas de ensino por investigação. Os artigos identificados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo, contemplando as etapas de pré-exploração, leitura flutuante, seleção de unidades de registro, categorização e interpretação dos dados. Não foi possível localizar artigos que propusessem ou desenvolvessem processos formativos com base na abordagem do ensino por investigação. Todavia, os textos selecionados, segundo os descritores definidos, foram importantes para ampliar a base bibliográfica com vistas ao desenvolvimento de um modelo de proposta formativa. Foram construídas sete categorias, a saber, definição de ensino por investigação; participação ativa dos estudantes e reflexão sobre a formação continuada de professor, detalhamento da abordagem - EI; concepção pedagógica a respeito do ensino por investigação; nova perspectiva em relação ao ensino e aprendizagem e importância da formação do professor. A proposta foi validada por professores da Educação Básica de Juiz de Fora durante um grupo focal. O encontro de validação destacou a relevância de promover momentos colaborativos entre os professores para compartilhamento de experiências, contribuições e críticas sobre a prática docente.

Palavras-chave: Química; Formação Continuada de Professores; Ensino por Investigação.

ABSTRACT

Inquiry-based teaching has been shown to be a promising approach for overcoming traditional pedagogical practices, especially in teacher training, and promoting more participatory and investigative teaching. This work aims to understand how inquiry teaching has been articulated in the training processes of basic education teachers in the national and international literature, as well as to develop and validate a continuing education proposal for Guinean and Brazilian teachers. The research used an exploratory methodological approach, with a bibliographic review, in order to identify articles on continuing teacher training based on proposals for inquiry teaching. The articles identified were analyzed using Content Analysis, including the stages of pre-exploration, floating reading, selection of recording units, categorization and interpretation of the data. It was not possible to find any articles that proposed or developed training processes based on the inquiry teaching approach. However, the texts selected, according to the descriptors defined, were important for expanding the bibliographic base with a view to developing a training proposal model. Seven categories were constructed, namely: definition of inquiry teaching; active student participation and reflection on continuing teacher training; details of the approach - IS; pedagogical conception of inquiry teaching; a new perspective on teaching and learning and the importance of teacher training. The proposal was validated by primary school teachers from Juiz de Fora during a focus group. The validation meeting highlighted the importance of promoting collaborative moments between teachers to share experiences, contributions and criticism of teaching practice.

Keywords: Chemistry; Continuing Teacher Education; Inquiry-based teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Etapas da Sequência de Ensino por Investigação (SEI).....	33
Quadro 2 - Perfil acadêmico-profissional e tempo de atuação dos pesquisadores envolvidos na avaliação da proposta do processo formativo.....	59
Quadro 3 - Unidade de registro sobre a satisfação com o exercício da docência na educação	61
Quadro 4 - Categorias criadas baseado nas justificativas do que poderia ser melhorado	61
Quadro 5 - Categorias criadas a partir das respostas a pergunta "Quais são seus objetivos como professor/a?"	62
Quadro 6 - Categorias criadas sobre a importância dos conhecimentos prévios de nossas/os alunos/as	63
Quadro 7 - Categorias sobre o entendimento de metodologia ativa.....	64
Quadro 8 - Categorias criadas sobre a(s) metodologia(s) ativa(s) utilizadas pelos professores	66
Quadro 9 - Categorias criadas para as respostas da pergunta "O que você entende por Ensino por Investigação?"	70
Quadro 10 - Categorias criadas sobre a utilização da abordagem de Ensino por Investigação para o aprendizado dos seus estudantes.....	71
Quadro 12 - Categorias criadas a respeito da experiência em utilizar a abordagem de Ensino por Investigação em aulas	74
Quadro 13 - Descrição de uma situação de ensino que os professores organizariam (conteúdo de livre escolha) envolvendo a participação do estudante e as estratégias de avaliação, considerando a abordagem de Ensino por Investigação.....	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EI	Ensino por Investigação
EnCI	Ensino de Ciências por Investigação
SEI	Sequência de Ensino por Investigação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
1.1	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	22
1.2	O ENSINO DE CIÊNCIAS	23
1.3	O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO	25
1.4	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	28
1.5	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	30
2	OBJETIVOS	35
2.1	OBJETIVO GERAL.....	35
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	35
3	VIÉS METODOLÓGICO	36
3.1	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE DOS DADOS	37
3.2	CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE PROCESSO FORMATIVO	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1	CATEGORIA: DEFINIÇÃO DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	43
4.2	CATEGORIA: PARTICIPAÇÃO ATIVA DOS ESTUDANTES.....	45
4.3	CATEGORIA: DETALHAMENTO DA ABORDAGEM ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	46
4.4	CATEGORIA: CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA A RESPEITO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO ..	48
4.5	CATEGORIA: NOVA PERSPECTIVA EM RELAÇÃO AO ENSINO E APRENDIZAGEM.....	50
4.6	CATEGORIA: FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSOR.....	52
4.7	CATEGORIA: IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR.....	53
5	UMA PROPOSTA DE PROCESSO FORMATIVO	57
5.1	PERFIL DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA VALIDAÇÃO DA PROPOSTA DO PROCESSO FORMATIVO	58
5.2	VISÃO DOS SUJEITOS DE PESQUISA SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS.....	64
5.3	ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	69
6	VALIDAÇÃO DA PROPOSTA DO PROCESSO FORMATIVO	77
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
	APÊNDICE 1	102
	APÊNDICE 2:	105

APRESENTAÇÃO:

“Ninguém caminha sem aprender a caminhar, sem aprender a fazer o caminho caminhando, refazendo e retocando o sonho pelo qual se pôs a caminhar”.

Paulo Freire

A Guiné-Bissau é um dos cinco países africanos ex-colônia de Portugal, cuja independência é datada de 1974. O território nacional é de 36.125 km² e a população de aproximadamente 1,7 milhões de habitantes (INEC, 2009). Após sua independência, o país tem passado por vários desafios a nível político, com várias crises políticas que resultaram na demissão de governo e destituição do parlamento em todas as legislaturas (XII), sendo o último caso ocorrido em 2024. O impacto na educação é imensurável e as consequências vão desde a falta de estruturas (edifícios) até a carência de professores comprometidos com a qualidade da educação.

Ora bem, a minha trajetória acadêmica, assim como a de muitos guineenses, passou por esses desafios e muitas incertezas em torno da conclusão ou não do ano letivo em função das crises. Outro ponto que também constituía um problema no ensino básico até o liceu (do 5º ao 12º ano de escolaridade) é a relação com os professores. O governo mal pagava o salário dos professores e isso interferia na maneira como esses davam as aulas, por vezes mal-humorados, o que afetava o aprendizado dos alunos. Além do mais, passava-se a aula inteira copiando do quadro o conteúdo que o professor ia escrevendo e mal dava tempo de ele explicar o conteúdo e dos alunos apresentarem as dúvidas sobre o conteúdo. Contudo, apesar das dificuldades para conseguir pagar as mensalidades, comprar material escolar, me sentia motivado e determinado a aprender o que ensinavam nas escolas.

Desde cedo já ambicionava um dia ser professor e a oportunidade de atuar de maneira diferente dos meus professores da época. A escolha pela realização do estudo voltado para as demandas da Guiné-Bissau foi motivada pela admiração que tenho pelos/as profissionais da educação do ensino básico e superior. E, claro, pelas dificuldades encontradas ao longo da minha trajetória estudantil no ensino básico naquele país.

A oportunidade de realizar estudos fora do país por meio de uma bolsa só se concretizou graças à cooperação da Guiné-Bissau com o Brasil. O Brasil, no âmbito da Cooperação Internacional para o Desenvolvimento, tem realizado vários projetos voltados para a Guiné-Bissau, no quadro da Cooperação Sul-Sul, como por exemplo, a criação da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) com o intuito de promover a

cooperação Sul-Sul com os países que fazem parte da Comunidade dos Países da Língua Portuguesa (CPLP). Alguns destes projetos existem a mais de três décadas, provendo assistência técnica, bolsas de estudos, construção de escola profissionalizante, formação e qualificação de recursos humanos, o que o consagra em um dos maiores parceiros na área da educação.

O Ensino Médio é a fase decisória, é o momento de escolher qual curso seguir ao terminar o terceiro ano ou se entrará no mercado de trabalho, durante o meu Ensino Médio estava indeciso entre Química e Biologia qual escolher para se graduar. Sempre tive interesse de ter a oportunidade de cursar um curso de Ensino Superior no Brasil. E, no ano 2014, foi publicado o Edital nº 05/2014 de Processo Seletivo dos Estudantes Estrangeiros da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB) na Embaixada do Brasil na Guiné-Bissau e assim como nos Países Africanos da Língua Oficial Portuguesa (PALOP) e em Timor-Leste um país Asiático cuja língua oficial é o português. Candidatei-me e participei de todas as etapas do processo seletivo e fui aprovado para cursar o Curso de Ciências da Natureza e Matemática, um curso composto por Biologia, Química, Física, Matemática e as disciplinas de área pedagógica.

Ao ingressar no curso de Licenciatura em Ciências da Natureza e Matemática (CNeM) da UNILAB com habilitação em Química, tive oportunidade de ingressar no Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) entre o ano de 2016 a 2018 e tive uma clareza sobre o caminho a seguir. O PIBID proporcionou-me um amadurecimento e enriquecimento dos conhecimentos e saberes relacionados à docência e vi que a docência era o que eu almejava, apesar de ser muito desafiadora. Via-se a extrema urgência em promover melhorias nas condições de trabalho dos docentes e promover condições para o aprendizado dos alunos na Guiné-Bissau, principalmente no ensino básico, o que me rendeu a minha monografia. A pesquisa foi desenvolvida na Guiné-Bissau e teve como objetivo (Averiguar sobre a contribuição do Ensino da Química para a formação cidadã na vida dos educandos do Ensino Médio do Brasil e de Guiné-Bissau). O trabalho permitiu ter uma compreensão ainda maior da carência no ensino básico do meu país, o que foi possível associar a um novo fato, o método de ensino.

No entanto, os dados da monografia desenvolvida “Ensino de química, um estudo de caso: escolas de ensino médio do Brasil e da Guiné-Bissau” sobre os professores de Química das escolas básicas guineenses, percebe-se as fragilidades de formação de docentes assim como a ausência de educação continuada destes. O que evidenciou ainda mais a necessidade e

urgência, ser-lhes dadas as condições mínimas de formação e trabalho para que, na sua prática docente, possam desenvolver em si e em seus alunos uma educação de qualidade da melhor forma.

Portanto, a formação dos professores até então é um dos fatores preocupantes na Guiné-Bissau. E de extrema relevância proporcionar alternativas de formação para que os professores permaneçam renovados. Isto, é uma das formas de obtenção de novos saberes relativamente a novas práticas pedagógicas e tendências do ensino. Depois de muitos anos de luta e de procura por uma melhor educação para o desenvolvimento do país, nota-se que ainda se encontra com um sistema inapropriado.

Durante a graduação comecei a procurar por instituições com curso na área de Educação onde pudesse aprender mais sobre o tema e, posteriormente, replicar no meu país. Foi então que vi que, pelo padrão de alta qualidade do programa e da própria instituição a Universidade Federal de Juiz de Fora poderia me ajudar a alcançar os meus anseios acadêmicos. E, ao ingressar no Programa de Pós-graduação em Química (Educação em Química) da UFJF, o meu orientador apresentou-me suas ideias sobre a temática “Ensino por Investigação” que cinge esta pesquisa e percebi que esta encontrava-se demasiado relacionada aos meus anseios anteriores ao ingresso no curso de Licenciatura na UNILAB. Ao longo dos dois anos do curso, pude interagir com vários profissionais e membros do grupo de pesquisa que trabalham na mesma temática (GEEDUQ), o que inegavelmente me proporcionou maior experiência acadêmica.

A proposta inicial desta pesquisa era construir, desenvolver e avaliar o alcance de um processo formativo com base no ensino por investigação para professores de Química do Ensino Médio da capital Bissau (Guiné-Bissau). Todavia, diante das condições sanitárias que o mundo enfrentava no início do ano de 2020, em específico na Guiné-Bissau, percebemos que não seria possível fazer atividades presenciais que envolveria o deslocamento do pesquisador mestrando e por outro lado, de forma remota identificamos que não seria possível devido à dificuldade dos meios financeiros para custear a viagem e desenvolver a pesquisa e assim como a dificuldade de acesso à internet para todos.

Diante destes novos desafios, o objetivo desta pesquisa foi reformulado com o intuito de compreender como o ensino por investigação vem sendo articulado para a formação continuada de professores de química, visando organizar um processo formativo para professores guineenses e brasileiros.

Vale destacar, no que diz respeito a minha formação no que tange ao ensino por investigação que ao longo do período de pós-graduação, fui estagiário docência na disciplina cujo o nome na altura de Experimentação no Ensino de Química, tendo como referencial metodológico de ensino adotado é o Ensino por Investigação, e também cursei a disciplina Docência em Química no Ensino Superior da pós-graduação, onde foi possível discutir algumas metodologias como o Ensino por Investigação e a Aprendizagem Baseada em Problemas. Além disso, participei do primeiro processo formativo da Doutoranda Caroline Zanith, voltado para estagiários de docência do PPGQ/UFJF, que também envolveu discussões sobre metodologias ativas e a abordagem de ensino por investigação, bem como da segunda edição do processo formativo da referida doutoranda, onde conduzi com os estagiários de docência uma atividade sobre a abordagem de ensino por investigação.

A seguir apresentaremos os principais resultados e a análise empreendida até o momento, bem como a proposta de processo formativo a ser apresentada para professores de química em exercício visando seu aprimoramento e validação.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos o ensino de ciências se centralizou na memorização de conteúdos, na execução de atividades mecanizadas em sala de aula e na utilização de normas para a resolução de problemas e que são solucionadas pelo professor. Esta visão conteudista de ensino compreendia as ciências como uma estruturação de saberes e normas a transmitir e assimilar sem nenhuma relação com o cotidiano. Como indica Paulo Freire (1974) define-se como educação bancária onde o professor vê o estudante como um banco, no qual deposita o conhecimento, ou melhor, o educador passa a ser simplesmente transmissor do saber, deste modo o estudante passa somente a receber e apurar as informações recebidas na sala de aula. Sendo assim, a educação conteudista é capaz de criar nos estudantes desinteresses em aprender.

Percebe-se que na área de Ensino de Ciências há muitos trabalhos abordando diversas metodologias de ensino que dão suporte ao processo de ensino e aprendizagem. Portanto, visando superar esta visão limitada do processo educativo muitas pesquisas vêm sendo realizadas nas últimas décadas, levando a mudanças profundas no processo de ensino e aprendizagem, redimensionando os papéis dos sujeitos envolvidos. Como salienta Duschl (2017), destacando que uma alternativa potencial com o propósito de criar um trabalho integrado é o Ensino de Ciências por Investigação (EI) e o seu desenvolvimento na sala de aula (Pedaste et al., 2015; Strieder & Watanabe, 2018). De forma ampla, o EI se constitui como uma abordagem didática que sugere, ao invés de aprender somente aquilo que fundamentou o currículo escolar, pelo método de memorização de nomes, fórmulas, e símbolos e realização de cálculos, com base em algoritmos, que os estudantes tenham oportunidades de vivenciar um processo estruturado e adaptado ao ensino, com as etapas de produção e construção do conhecimento (Carvalho, 2018).

Em acordo com esta visão, é relevante destacar a importância do ensino por investigação (EI) em ciências, pois, é uma abordagem que sustenta as atividades centralizadas nos estudantes, tendo o potencial transformador de proporcionar autonomia e competência na tomada de decisões. Além de autonomia de avaliação e de resolução de problemas, é possível ser empregado nos espaços que envolvem a educação formal e não formal. Assim, diversos estudos apontam a relevância de incluir metodologias inovadoras e ativas na prática do professor.

Para tanto, a abordagem do EI, parte da problematização, possibilitando aos estudantes a possibilidade de resolução de problemas propostos de maneira ativa e propiciando a aquisição de novos conceitos, procedimentos e atitudes relativo à ciência (Azevedo, 2004; Carvalho,

2004; Baptista, 2010; Borges, 2010; Munford & Lima, 2007; Sá, 2007; Sasseron, 2018; Zômpero & Laburú, 2011; Sperandio, 2017).

O EI é destacado por Sasseron (2015) como uma abordagem didática capaz de articular estratégias diferentes, renovadoras, uma vez que leva em consideração o estudante como elemento ativo, em uma prática de ensino na qual o papel do estudante não se baseia meramente em ouvir e transcrever o conteúdo. Nesta perspectiva, os papéis do professor e do educando deixam de ser simplesmente o de transmissor e de receptor do saber, nesta ordem, visto que o propósito básico do EI é a “organização de um espaço propício para debates e a exposição de ideias, ainda que elas possam parecer dissemelhantes” (Sasseron, 2015, p.122).

Com isso, a colocação das ideias deve ser incitada pela atuação do professor, que necessita estar preparado para perguntar e saber escutar as respostas colocadas pelos estudantes, isto é, assumir o papel do mediador, levando em consideração que os estudantes são agentes ativos na construção do conhecimento. Para tal, a proposta é proporcionar um ambiente agradável que instigue os estudantes a ter mais engajamento em maneiras de atuar mediante o entendimento das condições de produção da comunidade científica e na construção do conhecimento (Carvalho, 2018).

A Base Nacional Comum Curricular (MEC, 2017), documento normativo da Educação Básica brasileira, aponta a investigação como uma perspectiva muito relevante para o componente curricular de Ciências da Natureza. O estudante deve ser motivado a solucionar problemas, criar e testar hipóteses e construir o seu conhecimento, tornando-se um protagonista no processo de ensino e aprendizagem.

O ensino de ciências por investigação, abrange etapas que vão na direção dos métodos da ciência, por exemplo, solução de problemas ou questões; proposição de hipóteses; coleta, análise e interpretação de dados; elaboração de conclusões e generalizações; reflexão e comunicação sobre o procedimento investigativo junto aos pares (Cardoso & Scarpa, 2018). Pois, a atividade investigativa começa com um problema que se define como um estímulo nos diferentes trabalhos dos educandos.

Deste modo, o educando seria convidado a produzir hipóteses sustentando naquilo que já conhece e teve vivência. Nessa perspectiva, o professor vai determinar e destacar o conhecimento prévio dos estudantes ajudando-os a construir o próprio saber com base nas próprias ideias, possibilitando a alfabetização científica. No entanto, de acordo com Munford e Lima (2007), não significa que os estudantes vão se tornar cientistas, uma vez que, existe dissemelhança no que diz respeito aos objetivos, métodos e contextos da ciência da escola e da ciência da academia, sendo que, o principal objetivo da escola é promover a aprendizagem de

um conhecimento científico já consolidado, enquanto, por outro lado, o principal objetivo da ciência acadêmica é produzir novos conhecimentos.

Quanto ao formato de desenvolvimento em sala de aula, Carvalho (2013) sugeriu o ensino de ciências por investigação por meio de sequências de ensino investigativas (SEI), que tem como início uma situação problema e o levantamento das ideias prévias dos estudantes. As atividades seguintes ao problema buscam orientar o estudante a saber sobre a temática, levantar hipóteses e observar se a hipótese levantada é verdadeira ou falsa. Daí, entra o papel do professor mediador que tem o papel de instigar o educando a debater sobre o problema proposto, organizar o conhecimento, transitando de um ato manipulador para uma ação intelectual, e construir o saber científico (Carvalho, 2013).

Conforme Silva (2014) o método de ensino e aprendizagem é, também, dependente da vontade e interesse do educando em aprender. A interação do estudante com o problema proposto para investigação aporta na articulação do conhecimento prévio, que vai dar sentido à investigação e contribuir na construção do conhecimento científico. Nesse âmbito, a perspectiva investigativa passa a conquistar relevância entre as formas de ensino que têm em vista a formação de um sujeito ativo e reflexivo, educado cientificamente.

A finalidade do processo pedagógico é fazer com que o estudante consiga alcançar a capacidade de perceber, criando a sua independência e humanização e, para tal, a educação escolar deve dar suporte em três pilares: sólida base científica; formação de solidariedade social; e constituição de cidadania ativa (Cortella, 2014). Nesta perspectiva, no que diz respeito a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) há dois principais objetivos: proporcionar uma educação de qualidade, desenvolvendo a autonomia e o protagonismo dos alunos, e padronizar o processo de ensino e de aprendizagem, reduzindo, assim, as desigualdades educacionais na Educação Básica do Brasil.

A meta é contribuir para a aprendizagem dos estudantes. Para isto, certas habilidades devem estruturar o trabalho dos professores e dos estudantes no processo de ensino e de aprendizagem: destacando-se a humildade, levando em consideração que os agentes do processo são pessoas qualificantes; a sinceridade, para impossibilitar “soluções mágicas”; integridade, pluralidade e solidariedade no sentido de promover a vida cooperativa (Cortella, 2017), de maneira a alcançar uma aprendizagem que seja mais significativa para os estudantes.

Desta maneira, para melhor contribuir com a aprendizagem dos estudantes, como vai ser abordado no próximo capítulo, o ensino de ciências pode contribuir consideravelmente nesse processo de articulação e exploração de informações científicas presentes no dia a dia dos estudantes, proporcionando-lhes a oportunidade de poder construir uma postura de

ressignificação do saber científico com o objetivo de retirá-los na posição de meros e ingênuos receptores de conhecimentos e torná-los em cidadãos capazes de apropriar-se do saber científico.

1.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

A Alfabetização Científica e o Ensino por Investigação podem proporcionar um ambiente pedagógico que possibilita o aprender de vários aspectos relacionados, o fazer científico e assim ampliar a sua visão do mundo e torná-lo capaz de modificar a sua própria realidade e refletir acerca das questões que envolve o cotidiano.

A Alfabetização Científica tem se configurado no objetivo principal do ensino das ciências na perspectiva de contato do estudante com os saberes provenientes de estudos da área e as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural (Sasseron, 2015, p.51).

Desta maneira, entendemos que EI e AC, são propostas que se relacionam a formação do cidadão, no que trata da compreensão e uso da ciência na sociedade (Borges, 2012). Neste sentido, Sasseron e Carvalho (2011) desenvolveram uma investigação no que diz respeito ao conceito de Alfabetização Científica. Assim, apesar de existir uma “pluralidade semântica” entre os escritores, compreendem que os debates e as inquietações sobre o ensino de Ciências são idênticos: cooperar para a criação de “benefícios para as pessoas, a sociedade e ao meio ambiente” através de um ensino que tem como propósito de formar cidadãos com o domínio, compreensão e o uso de saberes científicos (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 60).

Portanto, segundo Sasseron e Carvalho (2011, p. 61), que adotam a expressão Alfabetização Científica, o seu sentido se baseia no ponto de vista de Paulo Freire no que se refere a alfabetização, que vai muito mais além do domínio psicológico e mecanicamente a escrita e a leitura, mas sim, tem como resultado na postura do indivíduo que vai interferir no contexto. Desta forma, se funciona uma consciência e posicionamentos de maneira crítica sobre o mundo e a sociedade inserida.

Ainda, a Alfabetização Científica engloba saberes que são criadas pela humanidade e que proporcionam a compreensão, de forma ampla, o mundo natural e assumir posição de forma crítica diante das questões cotidianas (Nascimento; Moraes; Machado, 2015).

Segundo Chassot (2003, p. 91), a Alfabetização Científica (AC) é vista como uma das dimensões que desenvolvem mecanismos que dão privilegio a uma educação mais comprometida, e que possibilita a compreensão da ciência. Desta maneira, o autor salienta que

a ciência é uma linguagem, deste modo, “[...] ser alfabetizado cientificamente é conhecer a linguagem em que está escrita a natureza, saber lê-lo e interpretá-lo”.

Chassot (2010) realça que a Alfabetização Científica é muito mais do que entender os saberes do dia a dia. Para o autor, a ciência, de forma simplificada, é uma expressão que demonstra os fenômenos que ocorrem no mundo. Com esta compreensão, para ter o entendimento do mundo no qual vivemos, seria necessário compreender as expressões pelas quais ele nos é representado.

Para isso, percebe-se que a BNCC também exprime sua preocupação com essa formação, assinalando que, no decorrer da execução das atividades de sala de aula, deve-se proporcionar, por meio da Alfabetização Científica, “a capacidade (do aluno) de perceber, analisar e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), assim como, modificá-lo tendo como suporte os aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2017, p.321).

Vale ressaltar que, essa meta apontada pela BNCC está relacionada aos objetivos de preparar e formar cidadão reflexivo, que abranja o poder decisório no que envolve diversas situações a serem vivenciadas no seu cotidiano, e não apenas aquelas vividas em seu contexto escolar, mas em situações que acontecem além dos muros da escola. Portanto, o ensino de ciências necessita abranger os espaços formais e não formais explorados e que são vivenciados pelos sujeitos, “[...], deste modo, entendemos que não é somente nos espaços escolares que a aprendizagem e o ensino acontecem, mas também nos mais diversos lugares não formais ou informais” (Schvingel et al., 2016, p.186).

1.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS

Segundo a BNCC, as Ciências da Natureza têm um papel na delimitação, interpretação e previsão dos fenômenos naturais, empregando modelos teóricos, assim como ferramentas tecnológicas e matemáticas. Portanto, a observação, a realização de experimentos práticos e a formulação teórica estão interligados. Entendemos que todas estas etapas são fundamentais no que diz respeito ao desenvolvimento, representação e construção da realidade (Brasil, 2018).

O ensino de Ciências começando na educação básica e seguindo até o ensino superior, é uma atividade desafiadora para os professores, visto que, é desafiante lecionar, por exemplo, de maneira que o ensino se aproxime da realidade dos educandos. Silva (2013) destaca que a quantidade de conceitos científicos das áreas de física, química e biológica, além do fato de muitos serem abstratos considerando o cotidiano dos educandos. Sendo assim, os problemas identificados na construção do conhecimento em ciência implicam em grande impacto, que afeta o processo de ensino e de aprendizagem.

Como pode-se constatar, o ensino de ciências exclusivamente teórico e sem nenhuma experiência prática, pode limitar a compreensão dos estudantes no que diz respeito aos fenômenos científicos estudados e contribuir para o desinteresse por parte dos estudantes pelas ciências, implicando ainda em obstáculos em seu aprendizado, uma vez que, leva o estudante a não conseguir ter uma compreensão clara sobre o assunto estudado na sala de aula. Nesta perspectiva, as estratégias para a mediação do ensino e a seleção de recursos didáticos são decisivas, colaborando de maneira significativa para que os estudantes apreendam os assuntos científicos (Coutinho; Miranda, 2019).

Segundo Nunes (2006), confere ao professor a obrigação de exercer atividades que sirvam de incentivo e que instiguem o estudante a não querer somente adquirir informação, mas sim em utilizar o conteúdo científico aprendido na sala de aula, dando significado ao objeto de conhecimento tratado. O autor salienta que desta maneira o estudante consegue se alfabetizar de forma científica, com uma formação sólida e completa que vai permitindo exercer atitudes cidadãs.

A existência de dificuldade do estudante em interligar a teoria com ocorrências do seu dia a dia é visivelmente percebível. Assim, superar as aulas conteudistas com o intuito de torná-las mais atrativas engajando os estudantes, incentivando a busca pelo conhecimento, induzindo a sua curiosidade e envolvimento é um desafio muito grande (Andrade; Massabni, 2011; Ribeiro; Glória; Silva; Seibert, 2016).

Nos últimos anos, muito tem sido debatido pelos pesquisadores e professores sobre a necessidade de reestruturação e renovação de ensino de ciências, para que seja mais efetivo. Percebe-se que o ensino está percorrendo um processo de ressignificação de suas práticas, tanto no que se refere à práxis do professor quanto na condição discente (Lima, 2010). Neste sentido, o ensino de ciências tem se mostrado como suporte a debates sobre acontecimentos do cotidiano marcado pelas demonstrações empíricas, de maneira consolidada segundo os fenômenos do cotidiano do estudante, transpassado para o contexto da sala de aula.

De fato, o ensino de ciências não é um empreendimento simples, uma vez que existem diversos fatores que podem interferir de forma negativa neste processo, como a falta de estrutura, especialmente a falta de laboratórios nas escolas, baixa carga horária da disciplina e excesso de turmas para um mesmo professor. Sobretudo, a histórica desvalorização social da profissão que ocorre de forma generalizada, que vai desde o baixo salário até a falta de estímulo à qualificação e falta de apoio por parte da escola e redes de ensino. Desta maneira, Pozo e Crespo (2009) trazem reflexão sobre a aprendizagem e o ensino de Ciências, destacando alguns dos motivos que levam à chamada crise da educação científica, a qual vem fazendo com que os

estudantes não aprendam a ciência que lhes é ensinada. Dentre os diversos fatores levantados, salientam a falta de motivação e interesse pelos estudos, as dificuldades conceituais encontradas, o desajuste entre as metas dos professores e as dos educandos e a desorientação entre os professores diante das crescentes demandas na Educação.

Assim sendo,

Mesmo quando os professores acreditam que seus alunos aprenderam algo – e de fato comprovam esse aprendizado por meio de uma avaliação –, o que foi aprendido se dilui ou se torna difuso rapidamente quando se trata de aplicar esse conhecimento a um problema ou situação nova, ou assim que se pede ao aluno uma explicação sobre o que ele está fazendo. (p.17).

Contudo, há um crescente progresso nos processos de ensino e de aprendizagem de ciências, buscando tornar o ensino mais perto da realidade dos estudantes e mais compreensível. Desta maneira, de acordo com Bezerra; Gomes; Melo; Souza, (2009); Sousa (2010), tem se verificado uma reorganização de livros didáticos para formatos mais contextualizados e com linguagem mais simples e objetiva. Todavia, mesmo com tais pontos positivos, essa mudança ainda não é suficiente, dado que o ensino no Brasil ainda é predominantemente fundamentado em livros didáticos e em aulas expositivas com o uso exclusivo de quadro e giz.

1.3 O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

O ensino de ciências por investigação, introduzido acima, é uma abordagem de ensino que apresenta um crescimento no Brasil nos últimos anos. Montanini et al. (2018), realizaram uma investigação das publicações que abordam sobre a temática ensino de Ciências por investigação no intervalo de 2003 a 2017, desta maneira, perceberam que a maior parte dos artigos foram publicados entre o ano 2015, 2016 e 2017, o que os levou a afirmarem que é um tema com abordagem recente nas publicações.

A prioridade do ensino por investigação é a aprendizagem ativa do estudante com a mediação do professor no processo de construção do próprio conhecimento, para tal, refere-se a uma abordagem de base cognitivista.

Sob os pilares de Piaget e Vygotsky, Carvalho (2013) sugere as sequências de ensino investigativo com o propósito de proporcionar aos estudantes condições favoráveis para que possam a partir dos saberes prévios construir ideias próprias e ter a competência de discuti-las com outros discentes e com o professor, avançando dos saberes espontâneos para os saberes científicos e ainda, ganhar condições de perceberem os conhecimentos constituídos por gerações passadas (Carvalho 2013, p. 9).

Percebe-se que na abordagem do ensino de ciências por investigação, o saber prévio do estudante é priorizado e o processo de aprendizagem é desenvolvido com base no levantamento

e testes de hipóteses. Assim, por meio da mediação dos professores, os testes de hipóteses realizados por estudantes permitem observar potencialmente a construção de ideias certas e as erradas, deste modo, poderão analisar, refletir, discutir, e construir o próprio conhecimento com base nas próprias ideias, proporcionando a alfabetização científica (Sasseron, 2015).

Carvalho (2013), ainda sob o ponto de vista de Piaget, destaca que o estudante já não é visto como um receptor, mas sim passa a ter a autonomia de poder pensar e discutir temáticas que vão contribuir para o avanço cognitivo. A mesma autora demonstra que o problema não deve ser qualquer tipo de questionamento, deve basear no cotidiano dos estudantes e ocasionar inquietação e comprometimento para que sejam instigados a realizar investigação.

Além disso, existem outros pontos relevantes para o processo investigativo no ensino. Um destes pontos é a organização do conhecimento de forma coletiva, com intuito de propiciar aos estudantes uma maior compreensão a respeito de alguns conceitos no que se refere as visões distorcidas sobre a ciências. Carvalho (2013) salienta, ainda, a relevância da sistematização, o professor mediará através de uma linguagem mais formal, visto que, a investigação do problema e as discussões ocorrem, inicialmente, de maneira informal. É nesta fase que o professor é capaz de discutir conceitos científicos intercalando-o com o problema a ser investigado.

Ademais, uma abordagem de Ensino por investigação possibilita a construção de tópicos conceituais das disciplinas de Ciências baseado em um método de ensino, possibilitando a sondagem de pontos de vista dos estudantes e a crescente construção e reconstrução de conceitos. Azevedo (2010), destaca que:

“para isso, muito mais do que saber a matéria que está ensinando, o professor que se propuser a fazer da atividade didática uma atividade investigativa deve tornar-se um professor questionador, que argumente, saiba conduzir perguntas, estimular, propor desafios, ou seja, passa de simples expositor à orientador do processo de ensino (Azevedo, 2010, p.25)”.

As pressões externas do mundo moderno influenciam as modificações na educação com o objetivo de idealizar pensamento críticos, reflexivos e atuantes nos estudantes, e ainda mais capazes de se inserirem numa sociedade tecnológica. Deste modo, entendemos que o Ensino de Ciências por Investigação é uma abordagem que aprimora a formação de um estudante protagonista e ativo.

Para Ferraz e Sasseron (2017), quando colocados em um espaço investigativo, os estudantes podem desenvolver técnicas próprias e métodos da cultura científica. Ainda, Ferraz e Sasseron (2017), salientam que o Ensino de Ciências por Investigação facilita a alfabetização científica, assim como a constituição de um espaço favorável para a evolução da argumentação,

uma vez que é através do método investigativo que o estudante é instigado e incentivado a estruturar as próprias análises, hipóteses e soluções perante o fenômeno a ser investigado.

É interessante destacar o papel do professor em toda a etapa investigativa, visto que ele é o mediador, facilitador e orientador e, principalmente, o organizador do processo. Sendo assim, no Ensino de Ciências por Investigação o professor precisa encontrar-se capaz de construir novas maneiras de ensinar, afastando-se de ser o centro de tudo, como acontece no formato conteudista do ensino. Com isto, para deixar o atributo do educador exclusivamente como transmissor do conhecimento é imprescindível estimular a criatividade e o espírito investigativo com o propósito de despertar nos estudantes a vontade de interação com mais frequência e competência no processo de ensino e aprendizagem (Carvalho, 2013).

Nesse sentido, o professor precisaria trabalhar como um facilitador entre o conhecimento e o cotidiano dos educandos, uma vez que é de sua responsabilidade e competência de estruturar a problemática, questionamentos e criar significado do assunto a ser discutido. A vista disso, a formação do professor é o elemento determinante na estruturação e progressão de sua prática, e que acaba por repercutir na realidade escolar. Entendemos que a formação de professores é um lugar pensado para a produção de novos conhecimentos, possibilitar autoanálise e modificações a respeito da sua prática docente de forma significativa (Monteiro, 2005, p. 153)”.
.

Diante do exposto, o ensino por investigação pode ser visto como uma abordagem em que o professor promove condições para que os estudantes possam: pensar, considerando a estrutura do conhecimento científico, falar, apresentando argumentação robusta e concisa, além de construir o próprio conhecimento, concomitantemente, ler e interpretar de forma crítica, demonstrando clareza de ideias (Carvalho, 2018).

O ensino por investigação vincula-se a uma concepção de educação democrática e de ciência, cujo objetivo é a busca em aproximar a aprendizagem em ciências das práticas, normas e linguagem inerentes à ciência. Esta aproximação é realizada por intermédio de atividades problematizadoras, as quais possibilitam o desenvolvimento da autonomia do estudante, colocando-os em um novo contexto discursivo e em outro modo de pensar a ciência (Nascimento; Sasseron, 2019; Silva Junior; Coelho, 2020).

No intuito de realizar algo assim, estas atividades podem ser apresentadas em formatos diferentes: experimental, demonstração, simulação, atividades teóricas, situações históricas, entre outras. Assim o mais relevante que estejam relacionadas à proposição de uma situação-problema e que os estudantes, com o professor, se engajem em processos de comunicação, análise e avaliação de ideias na intenção de solucioná-las (Silva; Oliveira; Suart, 2021).

Concordamos com Coelho e Ambrózio (2019) quando afirmam que:

ao concebermos o ensino por investigação como uma postura pedagógica e não como um método a ser aplicado, estamos destacando a importância da mediação balizada por uma situação-problema possibilitar a criação de um ambiente investigativo em sala de aula tornando-a um espaço no qual os estudantes podem compartilhar experiências, informações e saberes uns com os outros e com o professor (Coelho; Ambrósio, 2019 p. 496).

Por este prisma, falar de ensino por investigação é falar sobre a construção de saber por intermédio de situações problemas em que os estudantes, orientados por seus professores, são agentes ativos do processo (Bodevan, 2020, p.34). Em nosso entendimento, estar ativo no processo é se engajar nas realizações das atividades, buscando trazer as contribuições para solucionar o problema proposto. Isto é, saber questionar, argumentar, levantar hipóteses, elaborar justificativas, socializar ideias, entre diversas práticas que possam contribuir a fim de propiciar a construção de saber durante a aula.

No Ensino de Ciências por Investigação, a investigação pode se iniciar a partir da proposição de um problema, sendo a resposta desconhecida por estudante (Carvalho, 2013). A investigação do problema pelo aluno desencadeará, inicialmente, o levantamento de hipóteses que expliquem tal situação conflitante. A interação entre os alunos se inicia quando eles se unirem a fim de formular hipóteses para a resolução da questão ou do problema (Zômpero; Figueredo; Mello, 2013).

1.4 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Segundo Montenegro e Fernandez (2015, p. 253) a característica de um bom docente, envolve “atividades diárias como organizar, controlar e avaliar o processo de aprendizagem dos estudantes, lidar com as respostas e as dificuldades dos estudantes ou fornece informação e suporte metodológico”. Neste contexto, no Brasil e no exterior, a utilização de espaço de debate e o pensar sobre a prática docente vem expandindo seu espaço na formação de professores, com um maior alastramento desde a década de 80 e 90, inclusive sendo importante nas reformas educacionais, como denotam as orientações para a formação de professores de nosso país (Montenegro; Fernandez, 2015).

O professor é um profissional que tem uma grande contribuição na evolução pessoal e intersubjetiva dos educandos, pois, deve desempenhar o papel de mediador e facilitador do trajeto dos estudantes no processo de construção do conhecimento. Portanto, tem a responsabilidade de proporcionar um espaço de caráter investigativo: espaço com possibilidades de investigar os saberes anteriores ampliando a partir do saber espontâneo, solidificando e construindo o conhecimento científico (Carvalho, 2013).

A formação continuada contribui para o desenvolvimento profissional docente, proporciona a preparação do professor para trabalhar em perspectivas de incertezas e de transformações. Desta maneira, o professor precisa estar em constante desenvolvimento profissional com o intuito de superar os desafios provenientes do cenário social, político, educacional, cultural que estão entrepostos. Deste modo, entendemos que a formação continuada é essencial para que o professor se planejar e adquirir novos saberes para o futuro e conquistar melhores condições profissionais.

De fato, a formação continuada possui grande relevância para a melhoria da qualidade de ensino, sendo uma temática de debate e de sintonia no meio dos autores do campo do ensino de química. Diversos autores, como Maldaner no seu livro *A Formação Inicial e Continuada de Professores de Química*; e os trabalhos do nosso grupo de Estudos, Grupo de Estudos em Educação Química - GEEDUQ, Lopes e Silva Júnior (2014) e Carvalho (1998); vêm destacando a ineficácia de programas que não procuram demonstrar o vínculo existente entre os conteúdos abordados e os problemas vividos pelos professores, considerando os professores como simples repassadores de conceitos criados por outros, e isto acaba criando uma certa restrição na análise da sua prática, deixando de fora o lado social do ensino.

Investigando através de um entendimento histórico, compreende-se que a formação continuada do professor tem descoberto propósitos e organiza-se de diversas formas com o decorrer do tempo no Brasil. Santos e Batista Neto (2016) apontam duas importantes etapas de formação continuada de professor nas últimas décadas: a primeira etapa acontece entre os anos 1970 a 1980 e a segunda etapa nos anos 1990.

Na primeira fase,

[...] ao longo das décadas de 1970 e 1980, os professores foram submetidos a um modelo de formação pautado nos pressupostos da racionalidade técnica, que impunha uma visão “determinista e uniforme” sobre o seu trabalho. Esse tipo de conhecimento, referendado pela pesquisa de cunho positivista, configurou os modelos de treinamento que caracterizaram a formação continuada (Santos; Batista Neto, 2016, p.104).

Na segunda fase,

A partir da década de 1990, a formação continuada inscreve suas bases numa abordagem teórica que advoga a prática pedagógica como espaço de produção do saber e, em decorrência disso, reconhece que o trabalho docente se constitui da existência de ‘um conhecimento tácito, espontâneo, intuitivo, experimental, um conhecimento construído no cotidiano da prática educativa’ (Schön, 2000; Tardif, 2002). Em decorrência disso, houve a valorização do pensamento reflexivo sobre a prática, e o reconhecimento dos saberes

elaborados no âmbito dessa prática começa a aparecer (Santos; Batista Neto, 2016, p. 104).

Em ambas situações os conceitos e orientações hegemônicas constituem projetos de sociedade e de educação que têm necessidade de ser analisadas num ponto de vista crítico. Assim, a formação continuada de professores pode contribuir na aprendizagem dos conhecimentos que se encontram mais adiante daqueles aprendidos na Universidade, além da reformulação destes conhecimentos.

Assim, na formação continuada propõe-se ressignificar a atividade docente por meio da reflexão e construção de conhecimentos que reconhece a “prática como momento de construção de conhecimentos” (Campos, 2013, p.18) uma vez que, o professor em sua atividade não se “limita a somente na aplicação de conceitos e teorias de ensino, mas sim, utiliza criatividade, paciência e a experiência. Contudo, [...] A partir de uma racionalidade da sua prática, surge novo conceito no que diz respeito à relação teoria e prática e se torna um eterno aprendiz” (Campos, 2013, p.19).

Percebe-se que, o papel da formação continuada não é medir ou avaliar as competências dos professores, mas sim, criar e fortalecer o conhecimento com base na vivência escolar em que estão exercendo o magistério. Nesta perspectiva, a formação continuada procura criar uma ligação entre conhecimentos teóricos criando suporte e apoio a atividade do professor.

Conseqüentemente, estas definições nos induzem a pensar sobre a conexão entre os tipos de formação continuada e a percepção que se tem da atividade docente. De outra maneira, o olhar simplista que descreve a concepção de uma atividade dividida, descontextualizada ou exclusivamente técnica, inclina-se pelas formações ligeiras com característica de capacitação, designada em forma de âmbito/campo de trabalho.

Nesta perspectiva, na formação continuada de professores colocada por Montenegro e Fernandez (2015), o debate abrange as especificidades ligadas ao ensino de um assunto particular, como por exemplo, o ponto de vista central do saber pedagógico do conteúdo. Assim, com esta percepção acerca do conteúdo e da pedagogia que retrata/simboliza o saber profissional de docentes, isto é, considerado uma categoria de saber e é aprendido na prática de docentes em sala de aula, comprovando a relevância de debate sobre a formação contínua de professores de maneira colaborativa.

1.5 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES E O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Na sociedade moderna, em que, os indivíduos convivem frequentemente com a tecnologia, o saber científico torna-se primordial para lidar com a informação disponível. Dessa

maneira, o Ensino de Ciências precisa contribuir para que os estudantes possam construir os saberes básicos, que darão suporte para que possam ser capazes de acompanharem os desenvolvimentos científicos e tecnológicos, bem como saber se posicionarem perante os problemas sociais e tomarem decisões. Dito isso, o Ensino por Investigação passa a se tornar uma importante abordagem de ensino e aprendizagem (Sá, Paula, Lima, & Aguiar, 2007). Assim, uma vez que o Ensino por Investigação possibilita ao estudante espaço para o desenvolvimento da sua capacidade de argumentação, propiciando formas de pensamentos de forma mais crítica e criativa (Zômpero & Laburú, 2012). Como salienta Carvalho (2011):

Ao ensinarmos Ciências por Investigação estamos proporcionando aos alunos oportunidades para olharem os problemas do mundo elaborando estratégias e planos de ação. Desta forma Ensino de Ciências se propõe a preparar o aluno desenvolvendo, na sala de aula, habilidades que lhes permitam atuar conscientemente e racionalmente fora do contexto escolar. (p. 253).

Em consonância com que Carvalho e Sasseron (2015) afirmam ao dizerem que não é mais aceito que todo o raciocínio e a estrutura do saber sejam repassados de forma expositiva (conteudista) do professor aos estudantes. Concomitantemente, é necessário propiciar ao estudante a liberdade de pensar e de argumentar sobre o que está aprendendo, de construir o próprio conhecimento.

Tal cenário exige que o professor seja capaz de atuar nesta direção. De fato, “Carvalho (2018, p. 767) relata que é o problema proposto pelo professor que irá estimular o raciocínio dos estudantes”. Entretanto, no Ensino por Investigação, o fato de “propor um problema para que os estudantes possam resolvê-lo, vai ser o divisor entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que possibilita condições para que o estudante possa criar o seu raciocínio e construir seu saber” (Carvalho, 2016, p. 2), reforçando a ideia acerca do estudante como agente ativo na construção do próprio conhecimento. Com isso, no Ensino por Investigação, o professor precisa deixar de ser um mero transmissor do saber e passa a assumir o papel de guia, facilitador e orientador (Carvalho, 2011), ou seja, contribui para que tenha melhor desenvoltura como o mediador. Neste sentido, reitera a essencialidade da presença do professor no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes e vale destacar que precisa estar em constante formação continuada.

Para Bonzanini e Bastos (2009):

... a formação continuada tem, entre outros objetivos, propor novas metodologias e colocar os profissionais a par das discussões teóricas atuais, com a intenção de contribuir para as mudanças que se fazem necessárias para a melhoria da ação pedagógica na escola, no aprendizado dos estudantes e consequentemente da educação. (p. 11).

Algo assim exige que o professor esteja em permanente formação, diante das mudanças educacionais exigidas, procurando, por meio da formação continuada, adquirir novos conhecimentos. Assim, como destacado nos trabalhos de Briccia e Carvalho (2016) e Briccia e Moreira (2018) que discutem reflexões e análise sobre o processo formativo do professor de Ciências dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a fim de cooperar com as mudanças adequadas em suas práticas. Também é fundamental compreender os desafios da docência que os professores enfrentam, ao pensar e atuar na perspectiva do Ensino por Investigação, levando em consideração suas concepções, uma vez que são relevantes para perceber o que os limita, bem como para gerar reflexão sobre os processos formativos (Campos & Scarpa, 2018). Porém, entendemos que a formação continuada não pode ser compreendida como uma obrigatoriedade, mas como um processo relevante a fim de potencializar o trabalho do professor e da educação.

Por meio da investigação científica, durante a formação continuada, o professor pode lançar mão de várias técnicas de ensino e aprendizagem, fazendo com que o aluno possa se desenvolver melhor com o apoio das pesquisas que ele realiza, participando das atividades propostas dentro da escola, seja em sala de aula ou em laboratório de forma prática e, até mesmo, em espaços não formais como jardim, praça, parque, museus, etc. Assim, o aluno tem a possibilidade de uma autonomia construída durante o processo de estudo, de modo a ser capaz de demonstrar o que sabe e o que ainda não tem conhecimento e, em consequência, poder alcançar resultados de maneira mais independente (Conceição, 2018).

Há múltiplos recursos que o professor pode tomar para a implementação do ensino de Ciências por investigação. O Ensino de Ciências por Investigação pode ser implementado por meio da utilização de diversos recursos, como experiências demonstrativas ou investigativas, textos históricos, estudo do meio e recursos tecnológicos (Gómez-Martínez; Carvalho; Sasseron, 2015).

Diante do exposto, consideramos que o ensino por investigação exige, por parte dos professores, a organização de diferentes momentos pedagógicos, com a finalidade de contemplar a ação e a reflexão sobre a ação, de forma a favorecer a compreensão do objeto investigado.

Assim, considerando a proposta de Carvalho et al. (2009), são sete as principais etapas, a serem desenvolvidas pelos professores, conforme descrito no quadro 1, que fundamentam a apresentação de uma proposta investigativa, a qual denomina de Sequência de Ensino Investigativa (SEI).

Quadro 1 - Etapas da Sequência de Ensino por Investigação (SEI)

ETAPAS	DESCRIÇÃO
1. Propor o problema.	O professor faz a divisão da turma em grupos contendo no máximo cinco estudantes. Após, coloca o questionamento inicial, dando a oportunidade para que os estudantes cheguem à solução. Em seguida, decorre a distribuição dos materiais. É importante destacar que em nenhum momento o professor deve se envolver diretamente na atividade ao ponto de fornecer respostas prontas. Ressaltando que, o propósito do professor é de estimular os estudantes a pensarem em novos métodos e hipóteses para a resolução do problema.
2. Agindo sobre o objeto construído.	Para encontrar uma solução para o questionamento proposto na etapa anterior, os estudantes iniciam o processo de descoberta interagindo e manuseando o material experimental. Neste momento, o professor irá se movimentar entre os grupos para observar se realmente os estudantes compreendam o problema e se todos estão a ter oportunidade de manipular os objetos.
3. Agindo sobre o objeto para obtenção do efeito desejado.	Após a familiarização com os materiais dispostos, os estudantes passam a agir sobre eles com o objetivo de obter o efeito que corresponde à solução do problema. Neste momento, o professor pede aos grupos para demonstrarem e exporem sobre o que estão fazendo.
4. Conscientizando de como foi produzido o efeito desejado.	Ao terminar a solução do problema, os estudantes se juntam em um só grupo para debaterem sobre todas as etapas que foram feitas no decorrer do processo. Neste momento o material é recolhido, a fim de que toda a atenção seja voltada para o debate em grupo, sendo então, um dos momentos mais produtivo, de pensar e falar sobre os achados. Desta forma, para iniciar a socialização, o professor pede aos estudantes que exponham como chegaram à resolução do problema.
5. Dando explicações/debates causais.	Neste momento, entre o momento dos por quês? Os estudantes são instigados a responderem questionamentos (por quê?), mas nem sempre se obtêm de imediato uma explicação. Com novos questionamentos (envolvendo o porquê) são estimulados a explicarem o motivo de o experimento ter dado certo.
6. Escrevendo e desenhando	Nesta etapa o professor solicita aos estudantes que escrevam e desenhem sobre a atividade experimental. Neste momento, o aluno fica livre para utilizar a sua criatividade na proposta, valorizando a sistematização individual do conhecimento.
7. Contextualizando a atividade com o cotidiano.	O estudante é instigado a saber relacionar a atividade e o cotidiano. Deste modo, o professor incentiva os estudantes a darem/apresentarem o maior número de exemplos, valorizando a diversidade de experiências que cada um traz consigo.

Fonte: Carvalho et al. (2009). Inspirado.

Vale ressaltar que, em alguns momentos, estas etapas acontecem de forma simultânea. Entretanto, é importante que o professor compreenda cada uma destas etapas, para saber o seu

papel em todo o processo da SEI. Neste contexto, reiteramos que uma das metas do ensino é desenvolver alunos autônomos, que saibam tomar suas próprias decisões, dando sentido e controle na realização do trabalho de construção do próprio conhecimento.

Nesta abordagem, a relação professor e aluno não ocorre por meio da transmissão e recepção de saberes, mas, na busca de valorizar a interação e a troca de informações, a serem transformadas em conhecimento. Desta forma, “espera-se de um professor muito mais do que saber expor a matéria e ter bom relacionamento com os alunos. É necessário que suas aulas sejam criativas e que nelas haja espaço para que surjam novas situações de aprendizagens” (Carvalho et al., 2009), engajamento por parte dos alunos uma participação mais ativa no processo de aprendizagem, bem como motivação na busca por novos conhecimentos.

Para Lopes e Scheifele (2016), nestes espaços, os alunos se sentem mais livres nos processos de tomadas de decisões, o que é revelado no seu envolvimento e protagonismo nas atividades. Além disso, mediante o aprender a fazer, eles desenvolvem ativamente a capacidade de análise e reflexão crítica-investigativa (Lopes; Scheifele, 2016).

Portanto, desenvolver uma abordagem, que envolva o ensino por investigação para lecionar os conceitos de ciências, requer um trabalho que valorize a autonomia do aluno por parte do professor, tendo como foco as tomadas de decisões e resoluções dos problemas em prol da construção do conhecimento.

Assim, neste trabalho buscamos compreender como o ensino por investigação vem sendo articulado para a formação continuada de professores de química e como os professores concebem este tipo de formação.

2 OBJETIVOS

A compreensão de como o ensino por investigação vem sendo articulado para a formação continuada de professores de química e como os professores concebem este tipo de formação é fundamental.

2.1 OBJETIVO GERAL

Compreender como o ensino por investigação vem sendo articulado para a formação continuada de professores de química, visando organizar e validar um processo formativo para professores guineenses e brasileiros.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- a) realizar uma revisão sistemática em periódicos nacionais e internacionais sobre processos formativos e formação continuada baseados em propostas de ensino por investigação;
- b) construir uma proposta de processo formativo para os professores de química guineenses e brasileiros;
- c) apresentar a proposta construída para professores brasileiros visando a sua validação.

3 VIÉS METODOLÓGICO

A abordagem qualitativa, de acordo com as ideias apresentadas por Tuzzo e Braga (2016),

[...] enquanto exercício de pesquisa, não se apresenta como uma proposta rigorosamente estruturada, permitindo que a imaginação e a criatividade levem os investigadores a propor trabalhos que explorem novos enfoques, sugere que a pesquisa qualitativa oferece ao pesquisador um vasto campo de possibilidades investigativas que descrevem momentos e significados rotineiros e problemáticos na vida dos indivíduos. Os pesquisadores dessa área utilizam uma ampla variedade de práticas interpretativas interligadas, na esperança de sempre conseguirem compreender melhor o assunto que está ao seu alcance (Tuzzo; Braga, 2016, p.142).

A pesquisa qualitativa envolve o estudo do uso e a coleta de uma multiplicidade de materiais empíricos – como por exemplo, estudo de casos; experiência pessoal; introspecção; história de vida; entrevista; artefatos; textos e produções culturais; textos observacionais/registros de campo; históricos interativos e visuais – que retratam momentos importantes, habituais e controversos na vida das pessoas.

Gil (1999) reporta que a pesquisa qualitativa é subjetiva ao objeto de estudo, eleva-se sobre o funcionamento e abordagem do problema a ser pesquisado e visa caracterizar e decifrar de forma interpretativa os elementos de um sistema muito amplo de significados, sem se atentar com a mensuração dos fenômenos, pois permeia o entendimento do espaço onde acontece o fenômeno.

Para isso, pesquisar de forma qualitativa é explorar, observar, descrever e realizar práticas interpretativas de um fenômeno com o propósito de entender seu significado. Destarte, Mayring (2002) define a pesquisa qualitativa como um método adaptado, e que não possui uma normatização ao objeto de estudo, que contém característica comunicativa e está enquadrada na conjuntura de métodos e técnicas que constituem um caráter processual e reflexivo.

Minayo (2009) destaca que:

[...] a pesquisa qualitativa responde a questões referentes a um conjunto de fenômenos humanos entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e a partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes (Minayo, 2009, p. 21).

Neste contexto, Knechtel (2014) comunga com as ideias de Minayo (2009) e alega que a pesquisa qualitativa possui como características principais destacar a natureza socialmente construída através da realidade, a relação existente entre o pesquisador e o objeto de estudo assim como as qualidades e os procedimentos da experiência social que se agrega e obtém o significado.

A escolha do método apropriado para o progresso de uma pesquisa vai depender do objetivo e, conseqüentemente, das questões que o pesquisador quer alcançar. Segundo Gil (1994), uma pesquisa classifica-se em três categorias básicas: exploratória, explicativa e descritiva.

O nosso trabalho enquadra-se na pesquisa exploratória que propõe perceber um fenômeno ainda pouco estudado ou aspectos específicos de uma teoria ampla. Gil (2002, p.41) destaca que a pesquisa exploratória possui como objetivo possibilitar uma familiaridade maior com o problema a ser investigado, com intuito de torná-lo mais claro ou a construção de hipóteses, incluindo levantamento bibliográfico e entrevista. Vale ressaltar que esse mecanismo metodológico, intitulado pesquisa exploratória, representa a natureza qualitativa e contextual. Assim, a pesquisa exploratória é aquela que procura através dos seus métodos e parâmetros, uma aproximação da realidade do objeto estudado.

Desta maneira, quanto ao conceito de pesquisa exploratória, de maneira como é entendida tradicionalmente, quem melhor o explica é Theodorson e Theodorson (1995, p. 319) quando salientam que,

"Estudo exploratório é um estudo preliminar cujo objetivo principal é familiarizar-se com um fenômeno a ser investigado, de modo que o estudo principal a seguir possa ser projetado com maior compreensão e precisão. O estudo exploratório (que pode usar qualquer uma das várias técnicas, geralmente com uma pequena amostra) permite que o pesquisador defina seu problema de pesquisa e formule sua hipótese com mais precisão. Ele também permite que determine a escolha das técnicas mais adequadas para sua pesquisa e decidir sobre as questões que mais precisam de ênfase e investigação detalhada, e pode alertá-lo sobre possíveis dificuldades, sensibilidades e áreas de resistência." (Theodorson e Theodorson, 1995).

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E ANÁLISE DOS DADOS

Neste trabalho, a pesquisa bibliográfica, enquanto metodologia de pesquisa científica que emprega métodos técnicos e científicos, específicos para analisar e entender a mensagem de documentos de variados tipos, foi escolhida com o intuito de adquirir as informações relevantes, conforme os objetivos traçados de pesquisa.

A pesquisa bibliográfica é empregada com muita frequência em trabalhos em diversas áreas, por exemplo, nas ciências humanas e sociais aplicadas. Quanto aos objetivos "A análise documental procura reconhecer informações reais nos documentos a partir das indagações e hipóteses de interesse" (Caulley apud Lüdke e Andre, 1986:38); Portanto, "um indivíduo que pretende empreender uma investigação documental deve, com intuito de criar um *corpus* satisfatório, percorrer todos os passos que serão apropriados para lhe oferecer informações relevantes" (Cellard, 2008, p. 298); "O método documental vale-se de materiais originais, que

não adquiriu nenhum procedimento analítico por qualquer autor [...] Pois, é um dos procedimentos decisivos para a investigação em ciências sociais e humanas” (Helder, 2006:1-2). Pois, percebe-se que é muito extensa a definição do que se percebe por documentos.

Segundo Kelly apud Gauthier (1984: 296):

Trata-se de um método de coleta de dados que elimina, ao menos em parte, a eventualidade de qualquer influência – presença ou intervenção do pesquisador – do conjunto das interações, acontecimentos ou comportamentos pesquisados, anulando a possibilidade de reação do sujeito à operação de medida.

Pimentel (2001: 179) reúne esses modos quando discute a temática do trabalho acadêmico com os documentos. No artigo o método de análise documental: seu uso numa pesquisa historiográfica, a autora nos traz as viabilidades para a utilização desse viés metodológico.

Com o intuito de contribuir para a utilização da análise documental em pesquisa esse texto apresenta o processo de uma investigação. [...] São descritos os instrumentos e meios de realização da análise de conteúdo, apontando o percurso em que as decisões foram sendo tomadas quanto às técnicas de manuseio de documentos: desde a organização e classificação do material até a elaboração das categorias de análise.

Sendo assim, percebe-se que na pesquisa documental os dados obtidos são completamente originários de documentos, com o objetivo de adquirir informações presente neles, com intuito de perceber um determinado fenômeno. Por outro lado, é uma técnica que usa métodos de captação, compreensão e análise de um conjunto de materiais, com bancos de dados considerados diversificadas. Porém, é viável aproveitar materiais e análise de documentos como procedimentos complementares a outros métodos.

Os dados levantados em todas as etapas foram analisados com suporte no referencial da Análise de Conteúdo (Franco, (2018); Bardin, (2011).

Segundo Bardin, a principal referência em Análise de Conteúdo pode ser definida como:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens. (Bardin, 2011, p. 48).

Para tanto, segundo a autora, no momento em que, partimos de uma mensagem, procuramos investigar sobre o porquê de certo conteúdo, situamo-nos na ideia do produtor. E, assim sendo, três pressupostos básicos que sustentam relevância a esse enfoque:

Toda mensagem falada, escrita ou sensorial contém, potencialmente, uma grande quantidade de informações sobre seu autor: suas filiações teóricas, concepções de mundo, interesses de classe, traços psicológicos, representações sociais, motivações, expectativas, etc.

O produtor/autor é antes de tudo um selecionador e essa seleção não é arbitrária. Da multiplicidade de manifestações da vida humana, seleciona o que considera mais importante para dar o seu recado e as interpreta de acordo com seu quadro de referência.

A teoria da qual o autor é o expositor orienta sua concepção de realidade. Tal concepção (consciente ou ideologizada) é filtrada mediante seu discurso e resulta em implicações extremamente importantes, para quem se propõe fazer análise de conteúdo (Franco, 2007).

Foi feita a pré-exploração do material: avaliou-se todo o material criado e organizado, considerando todos os documentos visando responder o problema de pesquisa. Tendo como as fases/etapas da Análise de Conteúdo: Leitura flutuante; escolha dos documentos; elaboração de indicadores; formulação de hipóteses e objetivos; seleção do corpus de análise; exploração do material; formulação de operações de codificação; categorias simbólicas; categorias temáticas. Tratamento dos resultados e interpretação: Síntese e seleção dos resultados inferência e análise comparativa de ambos e Interpretação.

Segundo Bardin (2011) os princípios que guiam a fase de organização dos materiais são: a realização da leitura flutuante (no caso o primeiro contato com os documentos da coleta de dados); Construção do corpus (coleção completa de informações sobre um determinado tema); Formulação de hipóteses de conteúdo (sugere explicações e argumentos, que serão validados ou descartados).

Realizamos a seleção das unidades de análise, cuja codificação parte da unidade de registro, ou seja, o que será analisado pelo pesquisador. Percebe-se que nos estudos qualitativos as questões de pesquisa funcionam como uma referência na investigação. Portanto, essas unidades de análise podem ser palavras, sentenças, frases ou parágrafos. Acontecimentos, objetos e personagens também são considerados unidades de registro. Destacaremos, inicialmente, as “unidades de codificação” que pode ser “a palavra, a frase, o minuto, centímetro quadrado” (Bardin, 2011, p. 36). A organização da codificação compreende três escolhas: o recorte (escolha das unidades), a enumeração (escolha das regras de contagem) e a classificação e agregação (escolha das categorias).

Em seguida, seguimos com a categorização, que envolve o agrupamento de um conjunto de dados que possuem uma certa similaridade e que aparecem em diferentes contextos ou situações. Ela deve ser definida sempre com objetividade e consistência. O agrupamento pode ser semântico, sintático, léxico ou expressivo. É uma etapa que precisa ser pensada seriamente para que exista um padrão na análise de conteúdo e um processo científico na investigação.

Depois, partimos para o tratamento e interpretação desses dados. Nesta etapa entendemos que o pesquisador precisa realizar e esforçar na interpretação para compreender profundamente o material produzido pela coleta de dados, e neste caso entra a inferência. No entanto, o ato de inferir não significa criar suposições subliminares, mas sim procurar embasamento na teoria e em situações concretas que envolvem a produção e recepção da mensagem. Portanto, para a realização da interpretação, o pesquisador precisa levar em conta a variável de inferência, o material analisado, a data e a descrição/interpretação.

De acordo com o nosso objetivo de pesquisa, procuramos realizar o levantamento bibliográfico em bases de dados nacionais e internacionais que contém trabalhos científicos das áreas de Ensino de Ciências e o ensino de Química. Assim, para a estruturação do corpus de pesquisa foi realizada uma análise qualitativa de todos os títulos dos periódicos considerados na área de “Ensino” de ciências e química (Carvalho; Silva; Novais, 2019).

Decidimos realizar o levantamento bibliográfico em bases de dados nacionais e internacionais, pois, como o ensino de ciências por investigação é um assunto que está crescendo na área, o objetivo é buscar todos os trabalhos publicados, sem utilizar como filtro indicadores de qualidade de publicação como os extratos A do Qualis da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior). Uma vez que a realização de levantamento bibliográfico restrita a alguns extratos do Qualis, pode deixar de lado outros materiais que são relevantes, já diretamente pelas bases de dados o pesquisador consegue realizar varredura de maneira mais ampla.

As bases de dados selecionadas foram: periódicos Capes, google Acadêmico, Scielo e Eric. Para identificarmos os artigos nas bases relativos à abordagem de ensino por investigação em ensino de ciências. Utilizamos o cruzamento com mais de dois dos seguintes descritores em português e Inglês: Ensino por Investigação em Química; Formação Continuada e Ensino por Investigação; Ensino - Investigativo - Formação – Professores; Professores - Resolução - Problemas - Químicos. Inquiry-based teaching, Evidence-based Education, Inquiry-based Learning, Inquiry-based/discovery Learning, Research Problem Solving, Research Education Teacher Training, Research Teacher Training, Inquiry-based teaching and continuing education for science teachers. No primeiro momento todos os artigos selecionados, considerando o conjunto de descritores para as bases, foram objeto de leitura nos elementos título, resumo, palavras-chave, metodologia e conclusão. Nos casos em que foi verificada relação com a nossa questão de pesquisa e com os nossos objetivos, o texto foi selecionado. O levantamento foi realizado no período dentre o mês de março de 2021 e outubro de 2023.

3.2 CONSTRUÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA PROPOSTA DE PROCESSO FORMATIVO

Os sujeitos da etapa de validação do processo formativo desta pesquisa foram quatro professores de química da Educação Básica com experiência na rede de ensino de Juiz de Fora – MG, membros do grupo de Estudos em Educação em Química (GEEDUQ¹), além de uma professora de química do ensino superior, com experiência com o ensino por investigação, com intuito de contribuir, colocar críticas, sugestões, resgatar novos olhares acerca da proposta e de enriquecer mais o nosso encontro de validação da proposta. Os dados foram construídos inicialmente por um questionário prévio e pelo registro de um grupo focal com os professores de química que lecionam ciências ou química com vistas a (i) identificar o perfil acadêmico-profissional dos professores, (ii) identificar interesse em participar de encontros para refletir sobre um processo formativo abordando o Ensino por Investigação e (iii) contribuir para a validação de uma proposta de processo formativo.

Segundo Gil (2011, p. 128), destaca que o questionário pode ser definido como “A técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito as pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. Assim, nas pesquisas de natureza empírica, o questionário é uma técnica que servirá para coletar as informações de uma realidade, seja voltado para fins acadêmicos (artigo, monografia, dissertação, tese) ou destinada a uma determinada organização ou empreendimento.

Morgan (1997) define grupos focais como uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada das entrevistas grupais, que coleta informações por meio das interações grupais. Para Kitzinger (2000), o grupo focal é uma forma de entrevistas com grupos, baseada na comunicação e na interação. Tendo como o seu principal objetivo reunir informações detalhadas sobre um tópico específico (sugerido por um pesquisador, coordenador ou moderador do grupo) a partir de um grupo de participantes selecionados. Assim, ele busca colher informações que possam proporcionar a compreensão de percepções, crenças, atitudes sobre um tema, produto ou serviços.

Os grupos focais são preferencialmente adotados em pesquisas exploratórias ou avaliativas - podendo ser a principal fonte de dados - ou como uma técnica complementar em

¹ GEEDUQ - O Grupo de Estudos em Educação Química vem se dedicando ao estudo dos conceitos de química, visando compreender as dificuldades de aprendizado dos estudantes, bem como as dificuldades apresentadas pelos professores, tanto no que diz respeito aos conceitos da química, quanto à metodologia de ensino. <https://www.instagram.com/geeduq/> ; <https://www.facebook.com/geeduq/>

pesquisas quantitativas (Merton; Fisk; Kendall, 1990) ou qualitativas, associada às técnicas de entrevistas em profundidade e de observação participante (Morgan, 1997).

Entretanto, esse recurso metodológico possibilita ao pesquisador uma delimitação do volume de informações como também permite a flexibilidade de intervir no roteiro de perguntas a fim de obter informações importantes para a pesquisa (Boni; Quaresma, 2005).

Esse recurso de coleta e construção de dados torna-se necessário “sempre que algum conjunto de ações humanas é complexo e difícil de ser descrito compreensivamente por um único observador, enquanto este se desenrola” (Loizos, 2008, p. 149), tornando o processo de análise mais claro e objetivo. A interpretação dos dados coletados através do questionário prévio que foi aplicado antes do grupo focal e assim como as transcrições das gravações de áudio e vídeo acompanhamento seguiram o referencial da Análise de Conteúdo (Franco, 2007).

Desta forma, o encontro de validação da Proposta do Processo Formativo foi organizado levando em consideração dois grupos de professores, aqueles que já conhecem e/ou utilizam a abordagem de Ensino por Investigação e aqueles que não utilizam. Assim, durante o encontro de validação da Proposta do Processo Formativo, realizado remotamente, foi realizada a gravação em áudio e vídeo, via plataforma Google Meet, para registro das informações prestadas pelos sujeitos de pesquisa, a partir dos seus depoimentos. Estes dados coletados em áudio e vídeo foram transcritos e analisados de acordo com análise de conteúdo de Bardin (2011).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos dados foi iniciada com a definição de três categorias, portanto criadas *a priori* (definição de ensino por investigação; participação ativa dos estudantes e reflexão sobre a formação continuada de professor. Tais categorias foram construídas com base na análise dos artigos do levantamento inicial apresentado na introdução como suporte teórico para esta investigação. Ao longo da análise construímos outras quatro categorias, portanto, criadas *a posteriori* de acordo com o desenvolvimento da análise dos dados, a saber, detalhamento da abordagem - EI; concepção pedagógica a respeito do ensino por investigação; nova perspectiva em relação ao ensino e aprendizagem e importância da formação do professor.

Dentre os artigos selecionados e analisados nenhum detalhou sobre o processo formativo, considerado um processo de extrema relevância para a nossa pesquisa e para a formação de professor do Ensino de Ciências, uma vez que compreender esse processo, por meio do qual o professor interpreta suas experiências, os conhecimentos adquiridos na formação acadêmico-profissional ou continuada, e os traduz nas suas práticas cotidianas, é essencial para pensar a formação de professores.

Sendo assim, entendemos que o processo formativo visa oportunizar aos professores, momentos de reflexão e de repensar suas práticas pedagógicas na Educação e por outro lado, proporciona benefícios para a prática do professor em sala de aula, e traz desafios para a sua própria aprendizagem e a do estudante, como superação de dificuldades, melhorias da prática e reflexões sobre o ensino, apresentaremos ao final deste texto uma proposta de processo formativo, após uma compreensão ampliada dos aspectos sobre o EI com base nas categorias construídas.

A revisão sistemática realizada neste trabalho teve como objetivo fazer levantamento de trabalhos sobre o Ensino por Investigação e que serviram de alicerce para a realização do segundo e terceiro objetivos específicos, a saber: construir uma proposta de processo formativo para os professores de química guineenses e brasileiros e; Apresentar a proposta construída para professores brasileiros visando a sua validação. A seguir apresentaremos e discutiremos sobre a base de dados considerando as categorias indicadas acima.

4.1 CATEGORIA: DEFINIÇÃO DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Nesta categoria criada *a priori* (Definição de Ensino por Investigação) vinte dos vinte e nove artigos analisados apresentam a definição do Ensino por Investigação, desta maneira, selecionamos e destacamos a seguir três unidades de registro que são características dos conjuntos de dados que trazem a definição do EI:

“O Ensino de Ciências por Investigação é uma abordagem que busca inserir em sala de aula a utilização de práticas de questionamento, de investigação e de resolução de problemas, com o propósito de levar à compreensão sobre como funcionam as ciências, ao mesmo tempo em que oferece meios para a discussão de conceitos, noções e modelos científicos com os estudantes (Deboer, 2006; Sasseron, 2015).” **(Unidade de Registro)**

“Nesse contexto, o Ensino de Ciências por Investigação é uma abordagem que vem se apresentando como uma proposta que envolve atividades centradas no aluno, dando destaque para o papel mediador do professor, e não mais o de transmissor de respostas e informações (Malheiro, 2016)”. **(Unidade de Registro)**

“O Ensino por Investigação é uma abordagem didática que tenta estabelecer a relação entre o conhecimento pré-existente do aluno com o conhecimento científico, tirando-o da passividade e colocando-o como promotor da construção de seu conhecimento, através de investigações na sala de aula (Souza e Vianna, 2019)”. **(Unidade de Registro)**

De acordo com a análise desta primeira categoria, entendemos que houve concordância nas falas dos autores no que diz respeito ao EI, percebendo-o como uma abordagem potencializadora que oferece autonomia aos estudantes, com intuito de desenvolverem e participarem ativamente no seu processo de aprendizagem, diferentemente da abordagem tradicional em que o papel do estudante é de receptor de conhecimento, que se encontraria na sala de aula assimilando o conhecimento transmitido pelo professor, com isso, o EI coloca o estudante como o responsável principal para a condução do seu aprendizado e, tendo o professor como o facilitador do processo. Neste sentido, no ensino investigativo, o ator principal do processo é o estudante, que sempre monitorado pelo professor, constrói o próprio conhecimento. Assim, para conceituar, de uma forma geral, o EI, nos baseamos em Zômpero e Laburú (2011, p. 68), que assim o definem: “a perspectiva do ensino com base na investigação possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos estudantes, e também a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico”.

Na primeira unidade de registro, entendemos que Deboer (2006); Sasseron (2015) destaca a importância de prática de questionamento, ainda, salienta que neste tipo de abordagem de ensino é necessário que haja espaço de debate e de colocações de ideias e, que instigue o estudante a compreender como a ciência funciona.

Desta maneira, na segunda unidade de registro, Malheiro, (2016) na sua definição sobre EI salienta que é necessário que haja o envolvimento do estudante no processo de ensino e aprendizagem e com a mediação do professor durante todo o processo. Deste modo, na terceira

unidade de registro, Souza e Vianna, (2019) vai destacando que o EI é uma abordagem que busca proporcionar a ligação entre o conhecimento prévio dos estudantes com o conhecimento científico, assim, o estudante deixa de ser o receptor do conhecimento e passa a tornar o promotor do próprio conhecimento.

Com isso, entendemos que todas as unidades de registro analisados trazem como centralidade a necessidade de superação do ensino conteudista e, destacam o papel do professor como mediador do processo de ensino e aprendizagem e o papel do aluno como participante ativo no seu processo de aprendizagem. Por outro lado, ressalta a relevância de utilização de práticas de questionamento, de investigação e resolução de problemas proposto dentro da sala de aula. Portanto, trata-se de uma abordagem de ensino importante para o desenvolvimento de diferentes aprendizagens em sala de aula, assim, contribui na melhoria do processo de ensino e de aprendizagem.

4.2 CATEGORIA: PARTICIPAÇÃO ATIVA DOS ESTUDANTES

Para esta categoria criada *a priori* (Participação Ativa dos Estudantes) vinte e um dos vinte e nove artigos analisados discutem sobre a relevância da Participação Ativa dos estudantes; participação intelectualmente ativa dos estudantes, não necessariamente usando este termo. Deste modo, selecionamos e destacamos a seguir três unidades de registro que são características dos conjuntos de dados que discutem sobre a Participação Ativa dos Estudantes:

“Nas atividades investigativas, é importante que haja a comunicação das novas informações obtidas pelos estudantes (Zômpero, & Laburú, 2011). É na tentativa de fazer as ideias inteligíveis aos outros, ou justificar um ponto de vista usando evidências, que os estudantes examinam suas ideias criticamente, o que evidencia a importância da ocorrência da comunicação em sala de aula (Borda Carulla, 2012)”. **(Unidade de Registro)**

“Carvalho (2011) destaca que as melhorias podem ser observadas pelo fato da SEI contemplar “a participação ativa dos estudantes, a interação entre estudantes, a passagem da linguagem cotidiana para a linguagem científica etc” (p. 257)”. **(Unidade de Registro)**

“Para Sasseron e Carvalho (2011), as interações entre os estudantes e principalmente entre professor e estudantes deveriam levá-los à argumentação e à alfabetização científica, porém, a ausência de atividades em espaços não formais que possam promover um EI prejudica a construção de saberes científicos de modo contextualizado e impossibilita a argumentação, a resolução de problemas, o levantamento de hipóteses, entre outros fatores”. **(Unidade de Registro)**

Relativamente a esta categoria, para os autores, além da concordância, demonstram a preocupação com o desenvolvimento do estudante e, acreditam que a participação ativa dos estudantes no próprio processo de aprendizagem é muito relevante, pois, contribui no teste de hipóteses, questionamento e, na transição do conhecimento prévio dos estudantes para a linguagem científica. Assim, destacamos a preocupação por parte dos autores no que envolve a participação ativa dos estudantes, sobre oportunizar espaço de aprendizagem de conceitos, criar novas atitudes, desenvolver diversas habilidades cognitivas, etc. Para tanto, é um tipo de abordagem de ensino no qual o estudante terá a total autonomia para testar suas hipóteses, questionar, refletir, criticar de forma individual e assim como coletiva, ainda procurar solucionar um certo problema. Entretanto, tudo isso vai basear na situação problema que será criada pelo professor, uma vez que, o professor é o responsável principal por instigar os estudantes a se sentirem livres para investigar o problema proposto. Assim, os conteúdos ganham relevância e, são expostos a partir de atividades diversificadas como trabalhos coletivos, pesquisas, experiências, entre outros (Di Giorgi, 1992).

De acordo com a análise das unidades de registro, entendemos que existe muita semelhança na colocação de Borda Carulla, (2012); Carvalho (2011); e Sasseron e Carvalho (2011), quanto a participação ativa dos estudantes, ainda salientam que assim que surgir novos conhecimentos é importante que haja espaço de debate e comunicação entre os estudantes na sala de aula, pois, ao terem espaço de debate e de troca de ideias o pensamento científico começa a ser construído entre os estudantes e com a mediação do professor orientador. Deste modo, a discussão de novos conhecimentos instiga os estudantes a analisarem criticamente suas ideias e com a mediação do professor acaba facilitando e direcionando a linguagem cotidiana para a linguagem científica.

Assim, percebe-se que por meio dos posicionamentos expressos nas unidades de registro, os autores demonstram preocupação com a participação ativa dos estudantes, destacando-os como principal responsável do seu processo de aprendizagem e tendo o professor como facilitador deste processo, valorizando o conhecimento prévio para possibilitar a alfabetização científica.

4.3 CATEGORIA: DETALHAMENTO DA ABORDAGEM ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Ressaltamos a primeira categoria criada a *posteriori* (Detalhamento da Abordagem de Ensino por Investigação), que representa seis dos vinte e nove artigos analisados, nos quais são destacadas as etapas a serem seguidas para o Detalhamento da Abordagem de EI. Deste modo,

selecionamos e destacamos a seguir quatro unidades de registro que são características do conjunto de dados:

“Uma atividade investigativa apresenta como principais características: apresentação de situações problemáticas abertas aos estudantes; reflexão sobre os questionamentos; emissão de hipóteses; elaboração de um planejamento de teste das hipóteses; análise e formulação de explicações para as evidências; momentos para comunicação do que se obteve na atividade desenvolvida; potencialização da dimensão coletiva do trabalho científico; desenvolvimento da argumentação (Azevedo, 2004; Capecchi, 2018, Zompero; Laburu, 2016)”. **(Unidade de Registro)**

“Wellington (2000) aponta que a abordagem investigativa deve apresentar pelo menos três etapas: i) os estudantes colocam questões, elaboram um plano, fazem previsões e apresentam hipóteses; ii) observam, medem e manipulam variáveis; iii) analisam e interpretam os resultados e avaliam evidências científicas. Mas, ressalta que o processo de interpretar e avaliar os resultados não é a última fase, podendo-se voltar a colocar novas questões, rever o plano e fazer novas previsões”. **(Unidade de Registro)**

“Pedaste et al. (2015) identificaram os aspectos considerados na literatura como importantes na estruturação de atividades de ensino investigativas. De acordo com o levantamento feito pelos autores, o EI deve proporcionar o envolvimento dos estudantes com a resolução de problemas e questões; geração de hipóteses; coleta, análise e interpretação de dados; construção de conclusões; comunicação e reflexão acerca do processo investigativo; e continuidade do processo investigativo”. **(Unidade de Registro)**

Segundo “Jorde (2009), (apud Carvalho et al., 2013), o EI possui características essenciais, que são responsáveis por envolver os estudantes durante uma atividade. São elas: (1) atividades de aprendizagem baseadas em problemas autênticos; (2) experimentação e atividades práticas, incluindo a busca por informações; (3) atividades autorreguladas, ou seja, que priorizem a autonomia dos estudantes; e, finalmente, (4) a comunicação e a argumentação”. **(Unidade de Registro)**

Para esta categoria, de acordo com a análise das unidades de registro, percebe-se que para o desenvolvimento da abordagem de EI o professor precisa estar preparado, porém, existem etapas a serem seguidas. Assim sendo, as etapas traçadas para o desenvolvimento do EI, foram elaboradas considerando o aprendizado dos estudantes como destaca Pedaste et al. (2015), os quais, identificaram os aspectos considerados na literatura que são relevantes na estruturação de atividades de ensino investigativas. De acordo com os autores, o EI deve proporcionar o envolvimento dos estudantes com a resolução de problemas e questões; geração de hipóteses;

coleta, análise e interpretação de dados; construção de conclusões; comunicação e reflexão acerca do processo investigativo; bem como continuidade do processo investigativo.

A segunda e terceira unidade de registro, (Azevedo, 2004; Capecchi, 2018, Zompero; Laburu, 2016) e Pedaste et al. (2015), na apresentação das etapas que devem ser seguidas para o desenvolvimento do EI, apontam que alcançar a etapa de interpretação e avaliação dos resultados não significa que esta é a última fase do EI, mas sim pode surgir novas questões e isso fará com que haja a necessidade de dar a continuidade com o processo investigativo.

Assim, na terceira unidade de registro, Jorde (2009), apud Carvalho et al., 2013) demonstra um outro ponto diferente. Salientam que as atividades de aprendizagem baseadas em investigação precisam ser desenvolvidas pensando no que envolve a realidade do estudante, trazer aquilo que o estudante vive cotidianamente. Ainda, sinaliza que é uma abordagem que prioriza a autonomia dos estudantes para testar suas hipóteses, questionar e buscar soluções sobre determinado problema. Assim, entendemos que as quatro unidades de registro demonstram de maneira clara o detalhamento da abordagem do EI, destacando as etapas que precisam ser seguidas para o seu desenvolvimento e colocando o estudante como o centro de todo o processo com a mediação do professor. Portanto, este detalhamento também é importante para o desenvolvimento de propostas de formação de professores sobre EI, uma vez que apontam competências e conhecimentos que o professor deve dominar para desenvolver junto a seus estudantes práticas de ensino investigativas.

Assim, considerando a base de dados utilizada podemos indicar que as etapas de uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI) são: apresentação de propostas investigativas (situação problema); sistematização do conhecimento (levantamento e teste de hipóteses); contextualização social do conhecimento; coleta, análise e interpretação de dados; construção de conclusões; comunicação e reflexão acerca do processo investigativo.

4.4 CATEGORIA: CONCEPÇÃO PEDAGÓGICA A RESPEITO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Apontamos a segunda categoria criada *a posteriori* (Concepção-pedagógica a Respeito do Ensino por Investigação) construída a partir de registros em dezenove dos vinte e nove artigos analisados, nos quais é discutida a concepção Filosófico-Pedagógica a Respeito de EI, deste modo, selecionamos e destacamos a seguir quatro unidades de registro que são características do conjunto de dados:

“As perguntas de Sistematização, ajudam os estudantes a aplicarem o conceito compreendido em outros contextos, prevejam explicações em situações diferentes da

apresentada pelo problema. Levam o estudante a raciocinar sobre o assunto e a construir um modelo para explicar o fenômeno estudado (Machado & Sasseron, 2012)”. **(Unidade de Registro)**

“As perguntas de **Sistematização**, ajudam os alunos a aplicarem o conceito compreendido em outros contextos, prevejam explicações em situações diferentes da apresentada pelo problema. Levam o aluno a raciocinar sobre o assunto e a construir um modelo para explicar o fenômeno estudado (Machado & Sasseron, 2012)”. **(Unidade de Registro)**

“Para Carvalho (2013) e com embasamento nas ideias de Piaget, quando os estudantes se deparam com problemas em que os conhecimentos que possuem não dão condições de dar resposta à pergunta problema ocorre um desequilíbrio cognitivo e na busca por tentar responder ao problema proposto ocorre o reequilíbrio na aprendizagem. Desta forma, a implementação do EI torna a sala de aula um ambiente investigativo, pautado na discussão, elaboração de argumentos e interação”. **(Unidade de Registro)**

Os autores na segunda unidade de registro preocupam-se com a valorização do conhecimento prévio dos estudantes, que possui muita relevância na determinação do processo de ensino. De acordo com os autores na unidade de registro, a valorização do conhecimento prévio por parte do professor, proporciona uma contribuição para o reconhecimento do estudante como sujeito que aprende, criando possibilidades de mudança por meio do aprendizado, contribuindo para que a sala de aula tornasse um espaço de aprendizagem significativa que segundo Moreira (2006, p. 38): “a aprendizagem significativa é o processo por meio do qual novas informações adquirem significado por interação com aspectos relevantes preexistentes na estrutura cognitiva”.

A primeira e segunda unidade de registro, apresentam convergência no que diz respeito ao “*perguntar*”. Machado & Sasseron, (2012) e Parente, (2012), salientam que o questionamento contribui no desenvolvimento psicológico do estudante, pois, quando o professor coloca o questionamento durante a aula é para resgatar o conhecimento prévio dos estudantes direcionando-os para a alfabetização científica, desta maneira, possibilitando-lhes a forma de poder aplicar novo saber em contextos diferentes do dia a dia. Na terceira unidade de registro também é possível perceber um olhar sobre a visão de avaliação que deve ser vista e pensada como um método que o professor pode utilizar para destacar as dificuldades dos estudantes, e assim como averiguar quais possibilidades apresentada pelo estudante a fim de criar novos saberes e alcançar os objetivos traçado pelo professor na sua prática docente.

Assim, entendemos que através dos posicionamentos apontados pelos autores nas unidades de registro, demonstram preocupação com o que diz respeito ao conhecimento prévio

dos estudantes, pois, o saber prévio propicia a relação do estudante com aquilo que será ensinado e isso deve ser aproveitado pelo professor porque proporciona uma contribuição para o reconhecimento do estudante como sujeito que aprende. Vale destacar avaliação como um método que o professor possui para destacar os obstáculos e aprendizagem dos estudantes, com isso, estas observações contribuem para a transformação da sala de aula em um espaço de aprendizagem significativa.

4.5 CATEGORIA: NOVA PERSPECTIVA EM RELAÇÃO AO ENSINO E APRENDIZAGEM

Ressaltamos a última categoria criada *a posteriori* (Nova Perspectiva em Relação ao Ensino por Investigação), construída a partir de vinte e três dos vinte e nove artigos analisados, que abordam a Nova Perspectiva em Relação ao Ensino por Investigação, desta maneira, selecionamos e destacamos a seguir quatro unidades de registro que são características do conjunto de dados:

“A cada dia, torna-se fundamental repensar as aulas tradicionais e seus impactos na aprendizagem dos estudantes, levando ao debate de se pensar em novas maneiras de se abordar o conhecimento. Guimarães et al. (2018) reforça essa ideia, evidenciando que as aulas tradicionais não possibilitam muita interação, tampouco problematiza questões. Nesta linha, tem-se que a aula investigativa pode ir ao encontro desta perspectiva, mais interativa, sendo considerada uma forma inovadora que incentiva aos estudantes novas formas de pensar e realizar uma mesma tarefa”. **(Unidade de Registro)**

“Maldaner (2006) salienta que a existência de um espaço adequado, tal qual um laboratório, é condição necessária, mas não suficiente para uma boa proposta perante o ensino de Química, pois podemos proporcionar atividades experimentais, com viés investigativo, em espaços não formais. Seguindo este pressuposto, é possível promover inúmeras situações-problemas, envolvendo a experimentação em espaços não formais, tendo como aporte o EI”. **(Unidade de Registro)**

“Educadores construtivistas reconhecem a ineficiência de uma postura centralizadora, na qual o professor é o detentor e o “dono” do conhecimento, repassando-o para os estudantes. Este deve sim ser um agente que provoca o desequilíbrio cognitivo dos estudantes, envolvendo-os em todo o desenvolvimento cognitivo e colocando-os no centro do processo de aprendizagem Torres & Irala, (2014)”. **(Unidade de Registro)**

“Como podemos ver até aqui, a interação professor-estudante em um ensino que tem por objetivo levar o estudante a construir o seu conhecimento é muito mais complexa do que no

ensino tradicional. Espera-se de um professor construtivista muito mais do que saber expor a matéria e ter bom relacionamento com os estudantes. É necessário que suas aulas sejam criativas e que nelas haja espaço para que surjam as situações de aprendizagem necessárias para os estudantes construírem os seus conhecimentos (Carvalho *et al.*, 2009)”. **(Unidade de Registro)**

No que diz respeito a esta categoria, os autores concordam e discutem sobre a postura diferente em relação ao ensino e aprendizagem por parte do estudante e do professor. Neste contexto, o professor precisa romper com o paradigma de ensino tradicional e começa a ver a sala de aula como um espaço investigativo, pois, a educação tradicional é voltada ao método e não como o estudante aprende. O ensino tradicional não instiga o pensamento crítico e ainda não promove habilidades de aplicar ativamente a informação adquirida através de experiências. Porém, o professor precisa procurar possibilitar algo que contribui no desenvolvimento psicológico e pessoal dos estudantes deixando de ser o detentor do conhecimento, mas sim colocando como facilitador do processo de ensino e aprendizagem. Pimenta e Lima (2010) destacam que o professor é um profissional que ajuda no desenvolvimento pessoal do estudante, sendo um facilitador de seu acesso ao conhecimento. A fim de alcançar este objetivo, o professor tem a responsabilidade de criar um ambiente investigativo que proporcione ao estudante: condições de explorar seus conhecimentos prévios, ter ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor, lapidando o conhecimento espontâneo com a finalidade de edificar o conhecimento científico Carvalho, (2013).

Os autores demonstram preocupação com a abordagem tradicional de ensino, salientam que é necessário repensar o seu alcance na aprendizagem dos estudantes. Na primeira unidade de registro, Guimarães et al. (2018) destaca que a aula investigativa pode ser uma alternativa que pode ir de encontro a esta perspectiva tradicional, pois, é mais participativa e comunicativa e, sendo conceituada como uma forma inovadora que instiga os estudantes a novas formas de pensar e realizar as atividades. Já na segunda unidade de registro, Maldaner (2006) salienta que um espaço como laboratório proporciona um ambiente propício para o desenvolvimento de EI, mas não é o suficiente para uma boa proposta perante o ensino de Química, salientando que é possível possibilitar outras atividades com viés investigativo, em espaços não formais. Assim, na terceira unidade de registro, Torres & Irala, (2014) realçam a ineficácia de uma postura centralizadora em que o professor é o detentor e o dono do conhecimento. Desta maneira, é necessário que haja o envolvimento dos estudantes no processo de aprendizagem instigando o desenvolvimento cognitivo. A quarta unidade de registro, (Carvalho *et al.*, 2009) enfatiza que existe uma complexidade naquilo que envolve a interação entre professor e estudante em um

ensino que possui o objetivo de instigar o estudante a construir o seu próprio conhecimento. É importante que haja uma boa relação entre professor e estudante, procurando ser criativo em suas aulas e que proporcionem espaço de aprendizagem necessária para os estudantes.

O uso de mecanismos de busca acadêmica em bases de dados, como Google Acadêmico, Eric, Periódico Capes, Plataforma Scielo e afins são plataformas que têm vínculo acadêmico, ao passo que os browsers de buscas, como Google, Bing e afins, possuem um algoritmo que trabalha de modo mais amplo, o que nos proporcionou a localização de mais dois trabalhos, os quais são pertinentes à nossa pesquisa e que são colocados adicionalmente ao texto em forma de adendos.

4.6 CATEGORIA: FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSOR

“A reflexão da prática pedagógica deve ser privilegiada nos cursos de formação continuada, devendo o professor assumir o papel central na própria formação e ser ativo no processo de construção e transformação da prática pedagógica de modo a ampliar as possibilidades de rompimento com os tradicionais padrões de cursos de formação continuada (Santos et al., 2006)”. **(Unidade de Registro)**

“Couto (2005, p.14) enfatiza: “o professor é o elemento chave para dar corpo às reformas na escola, as quais têm como principal meta a formação de professores para preparar cidadãos aptos para conviver e trabalhar com a complexidade do cotidiano””. **(Unidade de Registro)**

“Azevedo (2008, p. 3) relata: “esses profissionais (Professores) são, em nosso entendimento, protagonistas desse complexo universo educacional. Sabemos, no entanto, que não são novas as tentativas de reflexão sobre a docência em Ciências, como não são poucas as iniciativas no campo da formação de professores. Porém, esses temas são por demais complexos para que as pesquisas deem conta do esgotamento das discussões. Os diversos programas educacionais que se tentam implantar nas redes oficiais demonstram o esforço em buscar sempre novas orientações que norteiem as práticas educativas nas salas de aula””. **(Unidade de Registro)**

De acordo com a análise da primeira e segunda unidade de registro, percebemos que Santos (2006) e Couto (2005) demonstraram preocupação com a prática pedagógica dos professores, ressaltam a importância de refletir sobre a práxis docente e assumir responsabilidades por parte dos professores durante os cursos de formação continuada, buscando minimizar o formato tradicional de ensino (ensino conteudista) que são padronizados em muitos cursos de capacitação e continuada.

Destarte, segundo autores acima citados, consideram o professor como um elemento importante para a mudança da estrutura escolar e que possuem como uma das metas a formação de professores com capacidades de formar estudantes aptos a conviver e trabalhar com a diversidade existente no dia a dia.

Na terceira unidade de registro Azevedo (2008), salienta que as tentativas de discussões sobre a docência em Ciências não são recentes, a discussão é muito ampla, mas sim existe muitas iniciativas no campo de formação de professores. Vale se destacar que ao longo dos anos, a tecnologia vem proporcionando a facilidade de obtenção de conhecimento de forma individual e assim como coletiva. Por outro lado, nos propicia ambientes de formação, como por exemplo, estruturação/criação de espaços de trocas de experiências entre os professores e cursos de formação continuada. Percebemos que os professores podem se atualizar de diversas formas utilizando os recursos tecnológicos e em vários ambientes. Assim, o professor pode aprimorar suas habilidades e competências indo muito além de seus limites, especializando em outras áreas do saber, ampliando seus pontos de vista em relação à sua área de atuação. Para Santarosa et al. (2005), afirmam que,

“os cursos de formação continuada à distância estão se consolidando no mundo inteiro impactando, significativamente, o processo de ensino e aprendizagem, pois apresentam novas perspectivas de acesso ao conhecimento e formação que não se limitam no tempo e espaço o que possibilita o desenvolvimento e gerenciamento da autonomia do professor” (Santarosa et al.; 2005).

Todavia, com a utilização de recursos tecnológicos e a partir delas a facilidade de adquirir novos saberes, com isso, o processo de formação continuada poderá permitir que os professores sejam capazes de melhorar a sua práxis docente, e tornando num agente modificador do espaço onde está inserido. Os professores devem saber ajustar suas estratégias de ensino para com intuito de responder às necessidades dos estudantes, abrangendo a educação especial e entre outras demandas.

Deste modo, Silva et al. (2018) pormenoriza que o professor qualificado reconhece a sua responsabilidade da formação contínua, respondendo às obrigações da profissão em demanda recentes. Assim, os autores exprimem que o professor necessita estar preparado para a renovação, modificação, buscar alterar suas metodologias de ensino à na maneira que vão necessitar de novas atualizações nos processos de ensino e aprendizagem.

4.7 CATEGORIA: IMPORTÂNCIA DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Construímos esta terceira categoria *a priori* (Importância da Formação do Professor) a partir de unidade de registro vinte e um dos vinte e nove artigos analisados que discutem sobre

a Importância da Formação do Professor, desta forma, selecionamos e destacamos a seguir quatro unidades de registro que são características dos conjuntos de dados que discutem sobre a Importância da formação de professor:

“Os professores de Ciências, como a Química, carecem de uma formação adequada (...). Imbernón (2011) defende que a formação docente para a atitude investigativa nas perspectivas teórica e prática é necessária. Para que o professor incorpore a pesquisa em sua prática, é preciso que ele tenha desenvolvido as competências para isso no seu processo de formação.” **(Unidade de Registro)**

“Lima e Maués (2006) e Souza e Chapani (2015) defendem um processo formativo para os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental onde se faça presente o EI, para que os docentes compreendam a importância da inserção de estratégias didáticas que são próprias das Ciências da Natureza e que contribuem para a construção do conhecimento científico.” **(Unidade de Registro)**

“Cachapuz (1989), afirma que o processo de investigação é uma oportunidade de o professor refletir sobre a sua prática. Assim, cabe ao professor, pesquisar metodologias que se adaptem a realidade do educando buscando promover atividades que permitam o entendimento da ciência como um processo de construção sócio histórica.” **(Unidade de Registro)**

“Para Carvalho (2002), embora professores do ensino fundamental estejam abertos às inovações em sua estratégia pedagógica, demonstram receio de desenvolver uma aula de Ciências nesta perspectiva, pois a grande maioria não vivenciou isso em seus cursos de formação. Para superar esse obstáculo, Driel, Beijaad e Verloop (2001) trazem alguns pontos importantes a serem considerados na formação docente, acerca do desenvolvimento profissional, sendo fundamental que os conhecimentos prévios e crenças destes profissionais possam ser levados em consideração na construção de novos conhecimentos”. **(Unidade de Registro)**

Nesta unidade de registro, Carvalho (2002) traz um ponto diferente, sinaliza que a grande maioria dos professores demonstra receio de elaborar e executar uma aula de ciências voltada ao EI, devido a grande maioria dos professores não terem contato com este tipo de abordagem de ensino no seu curso de formação acadêmico-profissional. Assim, evidencia-se que os conhecimentos prévios e crenças destes profissionais são de extrema relevância com intuito de saber aquilo que os professores já têm conhecimento e que precisam ser levados em consideração para o desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem.

“Maldaner (1998) torna-se necessário romper com a formação que os professores tiveram centrada na transmissão de conhecimentos, ou seja, uma formação acadêmico-profissional

trabalhada de forma reprodutivista e tradicional sem experiências investigativas ou problematizadoras em sua formação. Sendo que para transformar essa realidade demanda tempo.” **(Unidade de Registro)**

De acordo com as unidades de registro, verifica-se que os autores estão em concordância no que diz respeito a necessidade de formação docente para o EI, como uma formação crítica para além do formato conteudista. Pois, demonstram preocupação com o pensamento crítico-reflexivo dos professores relacionado aos métodos de ensino. Neste contexto, para o professor inserir o EI em sua prática, é desejável que no processo de formação acadêmico-profissional, portanto, ainda durante a licenciatura, sejam desenvolvidas competências e oferecidos momentos de prática de ensino para tal. Adicionalmente, para os professores em exercício, por meio de formação continuada preparando para o futuro e conquistar melhores condições profissionais e que amplie a sua prática docente. Assim, é o processo pelo qual o professor busca constante aprimoramento durante a profissão.

Na primeira unidade de registro, Imbernón (2011) salienta que o professor na sua formação docente precisa desenvolver uma atitude crítica, participando das atividades investigativas que envolvem abordagem de EI, neste sentido destaca que o professor precisa desenvolver certas competências no seu processo de formação. Para a segunda unidade de registro, Lima e Maués (2006) e Souza e Chapani (2015) trazem a relevância do processo formativo nos anos iniciais da formação do professor com intuito de o professor perceber a relevância de inclusão de estratégias didáticas na sua prática docente.

Nesta última unidade de registro, Maldaner (1998), trouxe um ponto diferente que não foi destacada na primeira, segunda e terceira unidade de registro, ressalta que é fundamental acabar com a formação do professor centralizado somente na transmissão do saber (Ensino Conteudista), mas sim o professor precisa ter uma formação acadêmico-profissional que envolve as atividades investigativas com intuito de estar preparado para a utilização de novas abordagens metodológicas na sala de aula. Este tipo de formação que não abrange as abordagens investigativas e acaba por possibilitar o professor a realizar diversos tipos de abordagens metodológicas devido à ausência deles na sua formação acadêmico-profissional.

Percebe-se que nas quatro unidades de registro os autores demonstram a preocupação com a formação do professor acerca de abordagem de ensino que superem o formato conteudista. A abordagem conteudista não preocupa em trazer um aprendizado centrado no aluno assim como a falta de ênfase para o desenvolvimento do pensamento crítico, desse modo, salientam a importância da participação do professor no processo formativo. Logo, defendem a importância de processos formativos que possibilitem o professor desenvolver práticas

investigativas. Todavia, em nenhum dos artigos selecionados foi possível verificar indicações de referências ou de propostas de processos formativos, o que reforça uma das propostas iniciais desta pesquisa de mestrado, a saber, propor e validar uma proposta de processo formativo sobre o EI.

5 UMA PROPOSTA DE PROCESSO FORMATIVO

De acordo com as análises dos artigos selecionados voltadas ao EI e as unidades de registros selecionadas sobre Processo Formativo, entendemos que nenhum dos artigos indicam a estrutura detalhada sobre como realizar um processo formativo para servir de base para o desenvolvimento da nossa proposta de formação. Assim, destacamos a seguir parágrafos de um dos artigos analisados que apresentou elementos importantes sobre a estrutura de um processo formativo como um espaço plural, estruturado na troca de experiências entre professores buscando o diálogo reflexivo, o que vai na direção da estrutura e do *modus operandi* dos processos formativos já desenvolvidos em nosso grupo de pesquisa por Fernanda Bassoli Rosa [Desenvolvimento Profissional Docente: contribuições e limites de um processo formativo em grupo colaborativo de professores de ciências da rede pública de Juiz de Fora (MG)], Claudia Sanches de Melo Aliane [Tabela periódica: contribuições de uma proposta de educação não formal para a formação continuada de professores de química], Paulo Ricardo da Silva [A interdisciplinaridade na formação docente: investigando contribuições de um processo de formação continuada de professores da área de Ciências Naturais a partir do tema Nanociência e Nanotecnologia], Victor Gomes Lima Ferraz [A contribuição da Formação acadêmico-profissional na construção dos saberes docentes dos licenciandos em Química da UFJF], Vitor Iotte Medeiros [Formação de Professores de Ciências: contribuições para o desenvolvimento do pensamento químico de alunos do ensino fundamental por meio de metodologias ativas de aprendizagem] e Alan Cláudio do Vale Guimarães [Metodologias Ativas no Ensino de Química: um estudo sobre as práticas docentes no ensino superior] que se encontram em andamento.

“Ao proporcionar um espaço formativo que dialogue acerca do Ensino por Investigação, que oportunize ao professor a troca de experiências, que possibilite um diálogo reflexivo (Güllich, 2013), é possível resgatar com os professores a compreensão acerca da finalidade e da importância de ensinar ciências nos anos iniciais. Ainda, em tais movimentos formativos, se “promove o desenvolvimento do conhecimento pessoal na e através da prática, seja de ações habituais e de práxis, entendida como ação intencionada, elucidativa e refletida” (Bervian, 2019, p. 98).” **(Unidade de Registro)**

Portanto, partindo da ausência de propostas de formação nos artigos que foram selecionados e analisados, utilizando como um dos descritores Processo Formativo apresentaremos a seguir uma proposta de processo formativo para professores em exercício da área de ciências da natureza, concordando com a importância desta abordagem de ensino, que visa oportunizar aos professores, momentos de reflexão, debate e de repensar suas práticas

pedagógicas na Educação e por outro lado, proporciona benefícios para a prática do professor em sala de aula, e traz desafios para a sua própria aprendizagem e a do estudante, como superação de dificuldades, melhorias da prática e reflexões sobre o ensino. Deste modo, o processo formativo proposto e discutido a seguir busca levar em consideração aspectos importantes, que vão na direção daquilo que entendemos que são pontos relevantes considerando a abordagem do Ensino por Investigação, como destacado no quadro 1 do apêndice.

5.1 PERFIL DOS PROFESSORES PARTICIPANTES DA VALIDAÇÃO DA PROPOSTA DO PROCESSO FORMATIVO

Este tópico está organizado de maneira a apresentar e discutir as contribuições dos momentos de reflexão de um encontro de grupo focal entre os professores envolvidos na validação da proposta do processo formativo desenvolvido. Concordando com Gatti (2005, p. 9), quando afirma que o Grupo Focal é uma técnica qualitativa, que possui como objetivo captar, entre os sujeitos participantes, percepções, sentimentos e ideias, fazendo com que surja uma multiplicidade de opiniões, pontos de vista e processos emocionais, pelo próprio contexto de interação criado.

Para esta pesquisa, a técnica do Grupo Focal adotada constituiu-se em um encontro com os professores de Ensino Básico e com uma professora de Ensino Superior, momento que propiciou aos participantes uma interação mais flexível para a análise acerca da Proposta do Processo Formativo (APÊNDICE 2). A conversa propiciou um diálogo aberto que proporcionou a expressão de ideias, oportunizando emergir perspectivas, críticas de natureza individual e coletiva. Como afirma Kitzinger, (1994) o grupo focal pode facilitar a discussão de temas que normalmente são pouco explorados ou até mesmo evitados, visto que tendem a gerar comentários mais críticos, e os participantes mais extrovertidos, geralmente, conseguem envolver e estimular os demais.

Desta maneira, apresentaremos um perfil dos sujeitos (professores) participantes, relativamente a formação acadêmico-profissional, pós-graduação, tempo de experiência docente e a rede de ensino que atuam.

Neste tópico, foram analisadas as informações das respostas do questionário prévio respondida pelos quatro professores. Assim, para não ocorrer a identificação dos professores participantes da validação da proposta do processo formativo foram denominadas como P1, P2, P3 e P4. O questionário prévio foi aplicado com antecedência ao dia do encontro de validação, conforme já ressaltado na metodologia.

Diante das informações, observamos que todos os quatro professores participantes da validação da proposta do processo formativo possuem licenciatura em Química, já o professor P4 também possui o bacharelado. P1, P2 e P4 são atuantes na Educação Básica e o professor P3 é docente do Ensino Superior. Quanto a pós-graduação, os professores P1, P2 e P3 são Mestres em Educação em Química e o professor P4 é Mestre em Educação. O professor P3 é doutora em Educação em Química e P1 e P2 são doutorandos em Educação em Química. As informações podem ser observadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Perfil acadêmico-profissional e tempo de atuação dos pesquisadores envolvidos na avaliação da proposta do processo formativo

PROFESSORES	FORMAÇÃO ACADEMICO-PROFISSIONAL	PÓS-GRADUAÇÃO	ATUAÇÃO/R EDE	TEMPO DE ATUAÇÃO (ANO)
P1	Licenciado em Química.	Mestre em Educação Química. Doutorando em Educação Química.	Professor em duas Escolas Privadas.	Entre 5 e 10 anos
P2	Licenciado em Química.	Mestre em Educação Química. Doutorando em Educação Química.	Professor em duas Escolas Pública de Educação Básica e uma universidade particular.	Mais de 10 anos
P3	Especialização em andamento em Pedagogia Universitária. Licenciada em Química.	Mestre em Química. Doutora em Educação Química.	Professora de uma Universidade Federal.	Entre 5 e 10 anos
P4	Licenciada em Química.	Mestre em Educação. Bacharel em Química. Especialização em Tecnologia e derivados.	Professora de uma Escola Pública.	Mais de 10 anos

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Analisando as informações do quadro 2, destacamos dois professores P1 e P3 com o tempo de experiência variando entre cinco a dez anos que segundo Huberman, (2013) correspondente a uma “fase de entrada na carreira docente”, caracterizado pelo aspecto de “sobrevivência”, isto é, significa o estar sozinho com os seus estudantes, de enfrentar os desafios da sala de aula, de “descoberta” e de “construção da identidade docente”, a qual pode ser traduzida como uma situação de “[...] entusiasmo inicial, a experimentação, a exaltação por estar exercendo uma função de muita responsabilidade e de se sentir colega num determinado corpo profissional” (Huberman, 2013, p. 39).

Deste modo, os pesquisadores da área salientam que nesta fase, a construção da identidade docente, propicia suporte a sobrevivência do professor na escola, por conseguinte, o professor vai se familiarizando e adquiri maturidade com a vivência na sala de aula e ao mesmo tempo pode desenvolver o pertencimento com o espaço escolar.

De acordo com a análise de Currículo Lattes dos professores participantes, podemos perceber que o professor P2 e o professor P4 que possuem tempo de experiência acima de dez anos. Segundo Huberman, nesta fase, os professores já se encontram em uma “fase de estabilização”, ou seja, um período de pertencimento a um corpo profissional e de independência, de “[...] ter o seu grau de liberdade, e as suas prerrogativas, e a sua forma de trabalhar” (Huberman, 2013, p. 40).

Quanto a formação acadêmico-profissional e, considerando o critério de seleção dos sujeitos de pesquisa, verificamos que todos são licenciados, o que difere da realidade local e nacional. De acordo com os dados da dissertação da Lilian Guiduci de Melo intitulado “*Perfil dos Professores de Química do Município de Juiz de Fora: sua Formação Inicial, Continuada e o Exercício Profissional*” (Guiduci, 2012), no que diz respeito a formação acadêmico-profissional dos professores de Juiz de Fora, a autora constatou que 66% desses professores foram formados em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF e 14% formados em Licenciatura em Química em outras instituições de ensino, em sua maioria públicas. Assim, 80% dos professores que responderam ao questionário submetida para a sua pesquisa no 2º semestre de 2010 eram licenciados em química, 3% (1 professor) estava em formação e 17% não eram licenciados em química para atuarem em sala de aula.

Portanto, 80% de licenciados é um índice alto quando comparamos com as informações de nosso país (Brasil), uma vez que até ano de 2006, penas 13% dos professores que lecionavam química apresentavam licenciatura na área (Brasil, 2007). Considerando todas as áreas, cerca de 300 mil professores lecionavam em áreas diferentes de sua formação em 2009 (Gatti e Barreto, 2009). Vale destacar que a referência é muito antiga, mas foi a localizada com dados sobre a área de formação de professores de química, para dar suporte a nossa discussão nesta parte de perfil acadêmico-profissional.

Uma das metas destacadas no PNE diz respeito à pós-graduação e à formação continuada dos docentes da educação básica. A Meta 16, busca formar, em nível de pós-graduação, 50% dos professores de educação básica até o último ano de vigência do plano e garantir a todos os profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino, o que não foi verificado ao término deste período.

No intuito de facilitar a percepção do leitor, decidimos destacar as perguntas e as respostas em itálico.

Quanto ao questionário prévio respondido pelos professores, ao serem perguntados sobre: “*Você se sente satisfeito com o exercício da docência na educação básica?*”. Foram identificadas as seguintes unidades de registro para a análise.

Quadro 3 - Unidade de registro sobre a satisfação com o exercício da docência na educação

P1	<i>“Estou satisfeito, mas poderia melhorar”.</i>
P2	<i>“Estou satisfeito, mas poderia melhorar”.</i>
P3	<i>“Não sei responder”.</i>
P4	<i>“Estou satisfeito, mas poderia melhorar”.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Com as respostas, entendemos que houve concordância entre os três professores P1, P2 e P4, onde destacaram que estão satisfeitos com o exercício da docência na educação básica, mas que poderia melhorar e o professor P3, que atua somente no ensino superior disse que não sabe responder. E, relativamente a justificativa do que poderia ser melhorado, categorizamos as respostas dadas pelos participantes no quadro 3.

Quadro 4 - Categorias criadas baseado nas justificativas do que poderia ser melhorado

Categoria	Professor
Baixa Remuneração	P1, P2
Falta de Políticas Públicas	P1, P4

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na categoria “*Baixa Remuneração*” foram agrupadas respostas que possuem similaridades, como destacada nas unidades de registro das falas dos professores P1 e P2. e P4:

“O salário ainda é abaixo do esperado e as condições de trabalho são boas dependendo da instituição” (P1).

“Melhores remunerações e tempo de dedicação para a pesquisa em serviço” (P2).

Destarte, ao justificar o que poderia ser melhorado, os professores P1 e P2 salientam sobre a baixa remuneração (salário), falta de melhores condições de trabalho e enquanto que o professor P4, em uma perspectiva diferente, menciona a falta de políticas públicas e a valorização dos professores do Ensino Básico, “Falta de políticas públicas de valorização da Educação

Básica e da valorização do professor”. Neste ponto de vista, Libâneo (2004, p. 77) defende que as condições de trabalho e a desvalorização da profissão do professor são fatores que prejudicam a construção da identidade dos professores, como, por exemplo, a baixa remuneração por parte dos professores, falta de infraestrutura e incentivo à pesquisa.

No que tange as respostas do que poderia ser melhorado na prática docente dos professores, Vasquez (1997 p. 5) salienta que a práxis é uma “[...] categoria central da filosofia que se concebe ela mesma não só como interpretação do mundo, mas também como guia de sua transformação”. Nesta perspectiva, levantamos questão sobre quais os objetivos dos professores sobre a própria profissão. Ao serem questionados “*Quais são seus objetivos como professor/a?*”, categorizamos as respostas conforme destacadas no quadro 4.

Quadro 5 - Categorias criadas a partir das respostas a pergunta "Quais são seus objetivos como professor/a?"

Categorias	Professores
Formar Cidadãos Críticos	P1, P2 e P4

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na categoria “*Formar Cidadãos Críticos*” foram agrupadas respostas que possuem similaridades, como destacada na fala dos professores P1, P2 e P4:

“Formar cidadãos críticos e ativos na sociedade. Formar pessoas engajadas com causas sociais e empáticas, e que sejam felizes e realizadas em suas carreiras” (P1).

“Construir estratégias de ensino para que os alunos construam suas aprendizagens e se constituam enquanto pessoas com capacidades de se desenvolver na sociedade de modo crítico e participativo” (P2).

“Ajudar os alunos a serem mais críticos e reflexivos” (P4).

Podemos constatar que os professores P1, P2, P3 e P4 demonstram preocupação com o desenvolvimento científico e social dos estudantes, a fim de formar cidadãos críticos e ajudar a “transformar suas vidas”, segundo P3. Entendemos que o papel do professor na vida dos estudantes é de estimular o pensamento crítico com o propósito de que aprendam a questionar, bem como ter autonomia de tirar as próprias conclusões a partir de informações encontradas de forma independente. Aliás, vale destacar que, o professor, possui o papel de ensinar, construir saberes junto dos seus estudantes, podendo compartilhar informações, instruir, corrigir, demonstrar caminhos e possibilidades. Como destacada na LDB nº 9.394/1996 sobre o objetivo da Educação Básica no Art. 22 - A educação básica tem por finalidades desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum, indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores.

Assim sendo, para que aconteça o desenvolvimento do estudante como é proposto nos objetivos da Educação Básica, é necessário que seja estabelecida uma boa relação entre professor e estudante, pois constitui um elemento fundamental do processo de ensino aprendizagem. É por meio dela, que quando bem estabelecida, proporciona um ambiente mais favorável para que tal processo ocorra com facilidade, havendo engajamento por parte dos estudantes, levando em consideração a realidade que ambos vivenciam, construindo uma relação de afeto e confiança. Concomitantemente, proporcionar aulas dinâmicas, em que os estudantes possam externar seus conhecimentos, preocupações, interesses, desejos e vivências, é indispensável, uma vez que, em tal ambiente, há um favorecimento para que os estudantes possam interagir de forma ativa e crítica na construção e reconstrução de sua cultura e do grupo em que vivem (Leite, 2015).

Para formar cidadãos críticos e conscientes os professores necessitam proporcionar uma boa relação com os seus estudantes com a finalidade de articular os métodos de ensino com base no conhecimento prévio de cada estudante. Desta forma, foram questionados sobre “*Por que é importante conhecer sobre os conhecimentos prévios de nossas/os alunas/os?*” De acordo com as respostas, criamos as categorias no quadro 5.

Quadro 6 - Categorias criadas sobre a importância dos conhecimentos prévios de nossas/os alunos/as

Categorias	Professores
Conhecer mais os estudantes e sua realidade	<i>P1, P2</i>
Delimitar a abordagem de ensino	<i>P3, P4</i>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na categoria “*Conhecer mais os estudantes e sua realidade*” foram agrupadas respostas que possuem semelhanças, como destacada nas unidades de registros selecionadas a partir das falas dos professores P1 e P2:

“Para conhecer mais os estudantes e poder ajuda-los a desenvolver o conhecimento” (P1).

“Para compreendermos a realidade do contexto escolar daquela comunidade para adequação das abordagens em relação ao ensino” (P2).

Compreendemos que os professores P1 e P2 concordaram ao responder que é relevante conhecer mais os estudantes naquilo que envolve o seu conhecimento prévio, buscando entender a realidade onde estão inseridas (comunidade). Dessa maneira, os conhecimentos prévios dos estudantes, independentemente de sua origem, devem ser, para o professor, o ponto

de partida para desenvolver o processo de mudança conceitual por parte do estudante, com o objetivo de contribuir para que consiga pensar de maneira diferente do pensamento do cotidiano (Pivatto, 2014), ou seja, não se basear, exclusivamente, no senso comum, algo corriqueiro e que destoa do modo científico de elucidar sobre os fatos e fenômenos que ocorrem no meio, na natureza.

Assim, na categoria “*Delimitar a abordagem de ensino* foram agrupadas respostas que possuem similaridades, como destacadas nas falas dos professores P3 e P4:

“Para podermos delimitar a abordagem que faremos durante as aulas” (P3).

“Para saber a forma de abordar determinado tema” (P4).

De acordo com estas falas, os professores P3 e P4, concordaram que seria relevante conhecer sobre o conhecimento dos estudantes, pois, facilita na maneira de abordar um certo conteúdo/temática e no planejamento da aula. De fato, recomenda-se que durante o planejamento sejam levados em consideração tanto os aspectos sociais e individuais dos estudantes quanto os conhecimentos tratados em sala de aula (Schroeder, 2013).

Para melhor entendermos sobre o trabalho dos professores participantes da validação da proposta do processo formativo, achamos relevante destacar no questionário prévio as perguntas sobre as Metodologias Ativas e o que eles pensam desta abordagem de ensino recorrente ao fato de serem potenciais participantes deste processo.

5.2 VISÃO DOS SUJEITOS DE PESQUISA SOBRE METODOLOGIAS ATIVAS

Visando compreender a visão dos professores sobre Metodologias Ativas, os professores foram indagados sobre “*O que você entende por metodologia ativa?*” Criamos as seguintes categorias de acordo com as respostas dos participantes.

Quadro 7 - Categorias sobre o entendimento de metodologia ativa

Categorias	Professores
Protagonista;	P1, P2, P3, P4
Construção do conhecimento e autonomia;	P2, P3 e P4
Busca pelo conhecimento.	P1 e P2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Nas categorias “*Protagonista*”, “*Construção do conhecimento*”, “*Autonomia*” e “*Buscar o conhecimento*” foram agrupadas respostas que possuem semelhança, como destacada na fala dos professores P1, P2, P3 e P4:

“Metodologias de ensino onde o aluno é o protagonista de sua própria aprendizagem e onde o papel do professor é o de auxiliar os alunos na busca e na construção do conhecimento” (P1).

“Metodologias de Ensino que proporciona ao aluno possibilidade de construção do conhecimento de forma participativa” (P2).

“Metodologias que dão autonomia para o estudante” (P3).

“Metodologia que o aluno busca o conhecimento apenas com a orientação do professor. Que o aluno aprende onde buscar o conhecimento” (P4).

De acordo com as respostas prestadas pelos professores, entendemos que todos os participantes concordaram que são metodologias que busca o protagonismo e autonomia do estudante no seu processo de aprendizado, tendo o professor como o mediador de todo o processo de construção do saber. Neste contexto, concordando com Bacich e Moran (2018) quando afirmam que as metodologias ativas se apresentam como um dos caminhos para desenvolver a autonomia, motivar os estudantes, torná-los mais criativos e protagonistas, além de transformar as aulas em experiências vivas de aprendizagem.

Desta maneira, nas metodologias ativas, como o EI, o aprendizado inicia-se a partir de problemas reais, na direção das mesmas situações que os estudantes irão vivenciar, futuramente, em suas vidas profissionais (Moran, 2015). As chamadas metodologias ativas dão ênfase ao envolvimento direto, participativo e reflexivo do estudante em todas as etapas do processo. As mesmas podem ser concebidas como estratégias e técnicas diferenciadas que orientam os processos de ensino e de aprendizagem, centradas na participação efetiva do estudante (Bacich; Moran, 2018).

Assim sendo, achamos relevante perguntar aos professores se já tiveram contato com estas metodologias de ensino. Com este propósito, foram questionados “*Você já utilizou alguma metodologia de ensino considerada ativa na sua prática docente?*”. De acordo com as respostas, observamos que todos os professores participantes concordaram em responder “SIM”, já utilizaram esta metodologia de ensino em suas aulas. Como destaca (Pucinelli et al., 2021), o uso das metodologias ativas tem sido apontado como uma abordagem que orienta a educação, além de permitir que os estudantes desenvolvam conhecimentos e habilidades, relacionando outros saberes e habilidades às demandas sociais, políticas e econômicas.

No intuito de obter mais informações sobre esta metodologia de ensino, pedimos para que os professores: “*Descrevam de forma sucinta a(s) metodologia(s) ativa(s) que você já utilizou em suas aulas*”, à vista disso, foram criadas as seguintes categorias para a análise.

Quadro 8 - Categorias criadas sobre a(s) metodologia(s) ativa(s) utilizadas pelos professores

Categorias	Professores
Aprendizagem baseada em projetos	P1, P2
Sala de aula invertida	P2
Ensino por Investigação	P2
Aprendizagem baseada em problemas	P2, P3

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Nas categorias “*Aprendizagem baseada em projetos*”, “*Sala de aula invertida*”; “*Ensino por Investigação*”, “*Aprendizagem baseada em problemas*” agrupamos respostas que convergem, como destacada na fala dos professores P1, P2 e P3:

“Aprendizagem baseada em projetos onde o projeto era desenvolver o conhecimento sobre produtos alimentícios e sua composição. Para melhor entender a qualidade dos alimentos os alunos tinham que buscar no mercado rótulos de diversos produtos de marcas e preços variados. Após estudar e fazer a comparação de todos, os alunos fariam um preparo de um prato que utilizasse os ingredientes solicitados. Para isso, foi necessário ter conhecimento sobre os métodos de cocção e decidir sobre como preparar a receita. Ao final, fizemos uma amostra dos pratos prontos” (P1).

“Sala de aula invertida. Ensino por investigação. Aprendizagem baseada em projetos. Aprendizagem baseada em problemas” (P2).

“Utilizando atividades baseadas em problemas” (P3).

Os participantes destacaram nas suas respostas as metodologias que utilizam em suas aulas. Embora alguns desses quatro professores estejam envolvidos com os desafios inerentes do início de sua atuação docente, entendemos que eles, de certa forma já demonstram interesse em aprimorar sua atividade docente, uma vez que já estão buscando aprender e familiarizar com novas metodologias de ensino para as suas práticas nas salas de aulas e que proporcionem o aprendizado dos seus estudantes.

De acordo com Berbel (2011), as Metodologias Ativas embasam-se em maneiras de compreender o processo de aprendizagem, usando experiências reais ou simuladas, contendo as situações de resolver com sucesso, os obstáculos decorrentes das atividades fundamentais da realidade social, em diferentes contextos.

Neste contexto, consegue-se perceber que as Metodologias Ativas podem promover a inclusão do estudante no sistema de ensino e de aprendizagem, de maneira que o estudante deixa de ser um agente passivo e torna-se um membro ativo na construção do saber, por meio de incentivos sobre o conhecimento e análise de problemas.

Os professores também relataram sobre “*Como foi sua experiência em utilizar essa metodologia ativa considerando aprendizagem dos alunos?*”. Conseqüentemente, foram agrupadas as respostas dos professores P1, P2, P3 e P4:

“Enriquecedora para ambos os lados. Aprendi muito enquanto professor e tenho certeza que os alunos também. Sem contar que muitos descobriram aptidões que antes eram desconhecidas por eles” (P1).

“Muito interessante do ponto de vista motivacional. Entretanto, quando há uma proposta mais longa com vários níveis de dificuldades e necessidade de maior esforço percebo que os alunos começam a se desinteressar pela atividade e apenas alguns tentam ir até o final da atividade” (P2).

“Muito boa” (P3).

“Os alunos se interessam mais e são muito mais participativos” (P4).

Assim, podemos perceber que a sala de aula é um espaço de encontro de culturas e costumes, isto é, um ambiente de troca de saberes entre professor e estudante e entre os estudantes, de modo que todos podem aprender com a troca de conhecimentos.

Deste modo, consideram as Metodologias Ativas de forma positiva, motivacional, que proporciona a participação estudantil, bem como enriquecedora, tanto por parte dos estudantes quanto para o professor, pois é um momento de aprendizado e de descoberta de novos saberes que antes eram desconhecidos pelos estudantes. Ademais, de acordo com as falas, com a utilização das Metodologias Ativas, resgata-se a parte instigadora para os estudantes e aliada a uma vontade de querer entender, interpretar e analisar detalhadamente o problema proposto na sala de aula.

Entendemos as Metodologias Ativas, na visão de Moran (2015), como pontos de partida para avançar em processos de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas. Com isso, encontramos em Paulo Freire (1996) uma defesa para as Metodologias Ativas, com sua afirmação de que na educação de adultos, o que impulsiona a aprendizagem é a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção do conhecimento novo a partir de conhecimentos e experiências prévias dos indivíduos.

Para isso, entendemos que nas metodologias ativas, o estudante é considerado como personagem principal, o responsável pelo desenvolvimento do próprio aprendizado. O objetivo é instigar os estudantes e a comunidade acadêmica a desenvolver a capacidade de adquirir conteúdos de forma autônoma, bem como participativa. Por outro lado, vale destacar que estudantes autônomos e confiantes no próprio conhecimento conseguem melhor articular seus posicionamentos em momentos que sejam instados a se posicionarem, como, por exemplo, em apresentação de um trabalho, contestação de um projeto de lei, exposição de uma opinião crítica, portanto no exercício da cidadania.

De acordo com a pergunta destacada no questionário prévio sobre as Metodologias Ativas, no dia do encontro de validação da proposta do processo formativo e com intuito de explorar mais sobre a experiência dos participantes, além de discutir mais sobre as Metodologias Ativas, os professores participantes foram perguntados a respeito de “*como foi sua experiência em utilizar essa metodologia ativa considerando aprendizagem dos alunos?*” para compartilhar a própria experiência. Como podem ser observados nas transcrições abaixo:

“Mas eu acho que esse tipo de aprendizagem é bem interessante, como alguém ali falou de ponto de vista motivacional, os alunos se interessam mais, mas também eu acho que é um pouco isso, o aluno que, se for uma abordagem normal como a gente está acostumado os alunos também interessados se perdem no meio do caminho, então, eu acho que não é o fato de abordagem ser mais longa que vai deixar o aluno, não, esse aluno já é desmotivado mesmo. Eu acho que, o que, ponto positivo desse tipo de abordagem que eu percebi é que trabalha muito com curiosidade do aluno e quando a gente consegue atingir a curiosidade do aluno, eles ficam interessado em saber” (P4).

“Então, eu acho que é uma boa estratégia, é uma boa metodologia, a gente tem que fazer. Eu tenho um aluno surdo, então, a gente tenta fazer com que ele tenha ou que as aulas sejam com mais autonomia pros estudantes por conta dele também, para que ele se envolva. Por conta da comunicação, ele acaba ficando mais receoso de trabalhar com outros colegas, mas a gente tem tentado utilizar dessas metodologias para integração, então, não é só a metodologia ativa, não vai ser só boa para dar autonomia para estudante, como também permite a integração entre eles” (P3).

“A gente tem essa perspectiva de a gente tem que tomar cuidado, acredito aí que todos temos essa clareza de achar que a metodologia ela vai se, vai funcionar por si só, né. Então, você utilizar abordagem diferenciada né, abordagem mais ativa, metodologia ativa, no caso mais específico Ensino por Investigação que os alunos eles vão conseguir acessar todas as informações necessárias para conseguir chegar no objetivo proposto. Então, esse acompanhamento de atividade e já prever, obviamente, esses problemas é muito importante para que ela funcione. Mas o que eu percebo é que os alunos, eles se desmotivam muito em relação as barreiras, as barreiras de aprendizagem, então, quando ele enfrenta um problema que ele não consegue superar aquele problema de forma rápida, não é que seja um problema muito complexo, que problema demanda um pouquinho mais de tempo, aí, ele já não quer fazer, ele não quer pesquisar para a próxima semana” (P2).

“Eu também já percebi que dependendo da atividade se o aluno não tem muita afinidade com aquele processo, por exemplo, se numa das etapas seja exigido do estudante que ele tenha que fazer um desenho para ele perceber uma coisa. Se ele não tem afinidade em fazer o desenho, ele já não quer mais fazer atividade. Porque é algo, ele não quer esperar próxima etapa para ver o que vai vir, se aquilo vai agradar ele. Então, assim eu percebo dependendo da afinidade que eles têm com as etapas do processo ali da investigação, eles se motivam mais” (P1).

Com base nestes relatos, percebemos que os professores compreendem as Metodologias Ativas como algo que possibilita o aprendizado dos estudantes e, do ponto de vista emocional,

os estudantes se interessam mais em aprender, como destacado pelo professor P4. Por outro lado, o professor P3, quem elogiou muito este tipo de abordagem metodológica, utiliza as metodologias ativas na perspectiva de inclusão e de integração de estudante surdo, o qual, muitas das vezes, devido à dificuldade de comunicação, acabam por ficar mais receoso e sem participar dos trabalhos com os colegas.

É impreterível que os professores estejam sempre repensando as metodologias de ensino, pois, “o estudante precisa assumir um papel cada vez mais ativo, descondicionando-se da atitude de mero receptor de conteúdo, mas reestabelecendo efetivamente conhecimentos relevantes aos problemas e aos objetivos da aprendizagem” (Mitre et al., 2008; Melo, 2017). O uso das metodologias ativas tem sido apontado como abordagem que conduz a educação e permite que os estudantes desenvolvam conhecimentos e habilidades relacionando outros saberes e habilidades às demandas sociais, políticas e econômicas (Pucinelli et al., 2021).

Neste contexto, os professores P2 e P1, chamaram atenção sobre a utilização das metodologias ativas nas aulas, ressaltando que seria relevante o acompanhamento por parte do professor na atividade a ser desenvolvida pelos estudantes e já conseguir prever possíveis barreiras. Obviamente, contornar estes problemas é muito importante para que a metodologia funcione. P2 e P1 também destacam que a desmotivação por parte dos estudantes é devido à falta de afinidade com o que está sendo ensinado e, as barreiras do aprendizado acabam dificultando e desmotivando os estudantes de procurar desenvolver as atividades propostas pelo professor.

Prosseguindo com a sequência de análise das abordagens metodológicas de ensino para a discussão dos resultados deste trabalho, no questionário prévio os professores participantes foram questionados sobre a própria prática naquilo que envolve o Ensino por Investigação.

5.3 ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

Nesta discussão sobre o Ensino por Investigação, os professores foram questionados com a seguinte indagação:

Você já ouviu falar sobre a Abordagem de Ensino por Investigação?

Por unanimidade responderam “SIM”, já ouviram falar sobre Abordagem de Ensino por Investigação. Além disso, responderam a seguinte pergunta: “*O que você entende por Ensino por Investigação?*”. A respeito das respostas, criamos as categorias que se encontram no quadro 7.

Quadro 9 - Categorias criadas para as respostas da pergunta "O que você entende por Ensino por Investigação?"

Categorias	Professores
Investigar sobre determinado tema	P1, P2 e P4
Estimular os estudantes a investigarem	P3

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Nas categorias “*Investigar sobre determinado tema*”, “*Estimular os estudantes a investigarem*” e “*Curiosidade*”, foram agrupadas as respostas de P1 e P2 que possuem similaridades, e dois professor P3 e P4 que definem em uma outra perspectiva, como destacada nas transcrições abaixo:

“Onde a proposta é investigar sobre uma determinada situação problema e no caminho construir conhecimento que leve ao estudante a responder ao fenômeno observado” (P1).

“É uma metodologia de ensino que propõe um problema relacionado com um determinado contexto para que os alunos possam investigar a respeito e construir soluções para o desafio/problema apresentado” (P2).

“É uma abordagem didática que estimula os estudantes a investigarem um problema, apresentando hipóteses, testando-as, na busca de responder o problema” (P3).

“Quando os alunos movidos pela curiosidade (instigada pelo professor) descobrem as respostas do ou dos problemas apresentados” (P4).

De acordo com a análise das respostas, percebemos que todos os professores concordaram que é uma abordagem de ensino em que o professor propõe um determinado problema que está relacionado com um contexto específico, e que possibilite aos estudantes a criar hipóteses e testá-los com intuito de os investigar e encontrar soluções do problema proposto.

De acordo com as definições prestadas pelos participantes, podemos perceber que para os professores P1 e P2, entendem o Ensino por Investigação como uma abordagem de ensino que proporcione aos estudantes um espaço de investigação sobre diversas temáticas, situações problemas e com o objetivo de solucioná-lo. Deste modo, para o professor P3, define o Ensino por Investigação como uma abordagem que estimule os estudantes a se sentirem à vontade para pesquisar e procurar entender os conteúdos à partir do problema. Enquanto que o professor P4 define o ensino por Investigação como uma abordagem de ensino que gera uma certa curiosidade nos estudantes com intuito de torná-los autônomos no seu processo de aprendizado.

No entanto, como alguns autores ressaltam Zompero e Tedeschi, (2020); Lima e Schulz, (2016); Carvalho, (2011), (2013), (2018); Machado e Sasseron, (2012); Sedano, (2016), o Ensino de Ciências por Investigação vem sendo amplamente apresentado e discutido como uma abordagem didática envolvente, que coloca os estudantes diretamente em contato com a

construção de seus conhecimentos. Por meio de um problema, e sob a orientação do professor, o Ensino de Ciências por Investigação pode ser organizado em diversas atividades, com caráter investigativo, a saber: atividades experimentais, filmes, atividades de campo, visitas em museus, leitura de textos, trabalhos em grupos, entre outros.

Concordamos com Carvalho (2013) quando enfatiza em sua obra a importância de se propor um problema para que o estudante resolva, isso porque essa abordagem se distancia do ensino apenas expositivo (conteudista), em que o estudante simplesmente acompanha o raciocínio do professor. Neste sentido, conforme já discutimos, para Sasseron (2015), o papel do professor e do estudante deixa de ser o de transmitir e receber o conhecimento, respectivamente, uma vez que o enfoque do ensino por investigação está em estabelecer um ambiente propício a discussões e a apresentação de ideias, mesmo que divergentes.

Com propósito de obter mais informações perguntamos aos participantes: *Você já utilizou a Abordagem Ensino por Investigação nas suas aulas?* Relativamente a esta pergunta, entendemos que todos os professores participantes concordaram em responder “SIM”. Na sequência, indagamos se: *“Você acredita que a utilização da abordagem de Ensino por Investigação nas suas aulas contribuiu para o aprendizado dos seus alunos?”*. De acordo com as respostas criamos as seguintes categorias para a análise como destacada no quadro 8.

Quadro 10 - Categorias criadas sobre a utilização da abordagem de Ensino por Investigação para o aprendizado dos seus estudantes

Categorias	Professores
Autonomia ao estudante	P1 e P2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Na categoria *“Autonomia ao estudante”*, foram agrupadas as respostas que possuem semelhanças, como destacada na fala do professor P1, P2 e P4:

“Muito. Pois dá autonomia ao estudante para sua aprendizagem” (P1).

“Sim, como relatado acima. É uma metodologia de ensino que propõe um problema relacionado com um determinado contexto para que os alunos possam investigar a respeito e construir soluções para o desafio/problema apresentado” (P2).

O professor P3 não se posicionou, o professor P4 apenas respondeu que “sim” e os professores P1 e P2 concordaram que contribuiu muito no aprendizado dos seus estudantes, pois, proporciona uma certa autonomia para que possam se sentir à vontade na investigação e encontrar soluções, mas sim, tendo o professor como facilitador deste processo. Assim, de acordo com as respostas dos professores participantes, conseguimos entender que, com a

utilização da Abordagem de Ensino por Investigação em suas aulas despertou um novo olhar para os estudantes, desde a parte motivacional, a forma de interpretar diversos assuntos, desenvolver curiosidade e o espírito investigativo.

Concordamos em relacionar as respostas dos professores sobre a autonomia dos estudantes demonstrando que o ensino por investigação quando aplicadas em aulas contribui para o aprendizado dos estudantes. Desta maneira, como é destacado na categoria “participação ativa dos estudantes” do tópico 5.2 do resultado e discussão, percebemos que os autores concordam em dizer que o ensino por investigação é uma abordagem de ensino que dá uma certa autonomia aos estudantes, mas sempre tendo o professor como facilitar de todo o processo. Assim, acreditam que quando acontece a participação ativa dos estudantes no seu próprio processo de aprendizagem é algo muito importante, deste modo, contribui na realização de teste de hipóteses, questionamento e, na modificação do conhecimento prévio dos estudantes para o conhecimento científico.

Carvalho (2018) destaca diretrizes indispensáveis ao desenvolver conteúdo ou temas científicos a partir de atividades investigativas, sendo elas a elaboração do *problema* e o grau de liberdade intelectual dado ao estudante, pois, segundo a autora “é o problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos estudantes e sem liberdade intelectual eles não terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações” (Carvalho, 2018, p. 767).

Deste modo, com o questionamento, “*Os alunos sentiram-se motivados em aprender com a abordagem de Ensino por Investigação?*” os professores explicaram sobre como foi a reação dos estudantes e de acordo com as respostas dadas, criamos as seguintes categorias para a análise.

Quadro 11 - Categorias criadas sobre a motivação dos estudantes em aprender com a abordagem de Ensino por Investigação

Categorias	Professores
Adaptação	P1
Acompanhamento	P2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Nas categorias “*Adaptação*” e “*Acompanhamento*” foram agrupadas respostas que possuem aproximação, como destacada na fala dos professores P1 e P2:

“Sim. Mas nem todos se adaptam” (P1).

“Sim, mas precisa acompanhar e ter estratégias de reforçar essa motivação ao longo da atividade” (P2).

Três dos professores participantes, concordaram que os estudantes se sentiram motivados em aprender com a utilização da abordagem de Ensino por Investigação, com exceção do professor P3 que não se posicionou. Segundo os professores participantes, nem todos os estudantes conseguem se adaptar com esta abordagem de ensino. Para isso, o professor precisa realizar o acompanhamento e ter novas estratégias que vão dar reforço e motivação no decorrer da atividade. Segundo Faria e Vaz (2019) há ainda as atividades investigativas semiabertas, em que há a orientação do professor ao longo das atividades. Essa orientação poderá possibilitar aos estudantes a tomada de consciência sobre as tarefas propostas, contribuindo assim para o engajamento da turma.

A abordagem de ensino por investigação, quando é bem desenvolvida na sala de aula pelo professor, acaba por incentivar os estudantes a se sentirem motivados em aprender. De fato, está de acordo com as respostas que foram a base para a categoria “participação ativa dos estudantes” do tópico 5.2 quando se posicionaram sobre o papel do professor no desenvolvimento de ensino por investigação, salientando que seria necessário que haja interação entre o professor e os estudantes com intuito de levá-los a argumentação e a alfabetização científica. Para tal, seria necessário o professor estruturar atividades a serem desenvolvidas com o intuito de não desmotivar os estudantes, pois isso é um dos fatores que prejudicam a construção de saberes científicos de modo contextualizado e impossibilita a argumentação, a resolução de problemas, o levantamento de hipóteses, entre outros fatores. Para isso, o professor necessita acompanhar todas as etapas a serem desenvolvidas pelos estudantes e sempre apresentar estratégias novas que darão reforço no desenvolvimento da atividade.

Portanto, o ensino por investigação é considerado como uma abordagem que coloca o estudante no centro do processo de ensino e de aprendizagem, sendo necessário que o professor se torne responsável não só pela apresentação de problema, mas sim como guia e orientador de todas as etapas das atividades, propondo, fomentando discussões, contribuindo e direcionando as ideias dos estudantes, explicando e promovendo a sistematização do conhecimento.

Em seguida, quando os participantes foram indagados sobre “*Como foi a sua experiência em utilizar a abordagem de Ensino por Investigação em suas aulas?*” foi possível criamos as categorias descritas no quadro 10.

Quadro 11 - Categorias criadas a respeito da experiência em utilizar a abordagem de Ensino por Investigação em aulas

Categorias	Professores
Motivação	P1
Engajamento	P2

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Nas categorias criadas “*Motivação*”, “*Engajamento*” foram agrupadas respostas que possuem uma certa proximidade, como pode-se destacar na fala do professor P1, P2 e P4:

“Os alunos se sentiram motivados, porém foi necessário um direcionamento mais concreto da minha parte para que eles conseguissem vencer alguns obstáculos do conhecimento. Por exemplo, quando um estudante não consegue inferir algo sobre a situação a ser investigada, é papel do professor estimular de alguma forma o estudante para que ele consiga desenvolver o conhecimento necessário para tirar suas conclusões sobre a situação. Quando tentei utilizar essa abordagem, sentia que meus alunos precisavam muitas vezes de um "empurrãozinho" para concluir algumas coisas sobre a situação problema” (P1).

“Utilizei uma atividade em que dava instrumentos de medidas e amostras de barras cilíndricas de ferro para que os alunos construíssem o conceito de densidade. A proposta foi como mencionada acima, teve um engajamento bom no início, mas conforme foram encontrando dificuldades os alunos foram se desinteressando. Todavia acredito que deve ser incentivado essas propostas para que os alunos se ambientem com novas formas de ensino e se engajem nelas” (P2).

Ao relatar como foram as experiências dos professores em utilizar a abordagem de Ensino por Investigação em suas aulas, salientam que os estudantes inicialmente se sentiram motivados e engajados durante o desenvolvimento da abordagem na sala de aula, deste modo, ao surgir obstáculos eles começam a se desmotivar. No entanto, desde o início da atividade o professor possui o papel fundamental durante toda a atividade, procurando estar preparado para dar suporte aos estudantes para que não haja desmotivação/desinteresse como é destacado pelo professor P1 e P2, neste sentido o professor precisa estar preparado em direcionar os seus estudantes quando acontece uma certa desmotivação e procurar utilizar diversos recursos que darão sustento e motivação aos seus estudantes, o professor P4 indicou que a experiência ocorreu na mesma direção ao responder “Muito boa”.

Entendemos que, o papel do professor no ensino por investigação é ser o promotor de oportunidades e possibilitar novas interações entre os estudantes e o conhecimento. Nesse tipo de investigação aberta, os estudantes estão familiarizados com trabalho em grupo e com a tomada de decisões para resolver o problema, conforme destacado por Carvalho (2018), nesse

caso, o papel do professor continua sendo fundamental ao propor o problema e discutir aspectos que o grupo ou o estudante individualmente demandam para as conclusões.

A última questão do questionário, solicitou-se para que os professores participantes “descrevessem uma situação de ensino que organizariam (conteúdo de livre escolha) destacando a participação do aluno e as estratégias de avaliação, considerando a abordagem de Ensino por Investigação”:

Quadro 12 - Descrição de uma situação de ensino que os professores organizariam (conteúdo de livre escolha) envolvendo a participação do estudante e as estratégias de avaliação, considerando a abordagem de Ensino por Investigação

P1	“Um exemplo de aula de solução. Utilizaria diferentes materiais com coeficiente de solubilidade diferentes para fazer testes de solubilidade. Os alunos fariam os testes e tentariam explicar o porquê certos materiais solubilizam em quantidades específicas de solvente. Dessa forma poderia avaliar a partir de um relatório de prática como eles entendem o fenômeno de dissolução, solubilização, quais os fatores que eles acreditam que contribuem para a solubilidade de um material, dentre outras”.
P2	“A utilização de uma sequência didática baseada no Ensino por Investigação para o conceito de funções inorgânicas ácidos e bases. Utilizaria o teste de pH com indicadores coloridos para demonstrar a mudança de cor com substâncias ácidas e básicas. Depois utilizaria a proposta de desenvolver o extrato de repolho roxo e açaí para que verificassem a mudança de cor também. A avaliação seria a pesquisa do porquê que ocorre a mudança de cor e qual é a substância responsável por essa mudança. O resultado esperado é que os alunos consigam compreender que tanto na folha do repolho roxo quanto no açaí existe a mesma substância que muda de cor em contato com pH distintos”.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Para este momento, ao solicitar que os participantes descrevessem uma situação de ensino que organizariam (conteúdo de livre escolha) destacando a participação do estudante e as estratégias de avaliação, considerando a abordagem de Ensino por Investigação. Percebemos que dois dos professores participantes P1 e P2 responderam, trazendo situações que envolvem os conteúdos de Solubilidade e Funções Inorgânicas, ácidos e bases.

Para o professor P1, no desenvolvimento do conteúdo de Solubilidade (os estudantes fariam os testes e tentariam explicar o porquê que certos materiais solubilizam em quantidades específicas de solvente). Dessa forma poderia avaliar a partir de um relatório de prática como eles entendem o fenômeno de dissolução, solubilização, quais os fatores que eles acreditam que contribuem para a solubilidade de um material, dentre outras.

E, para o professor P2, no desenvolvimento do conteúdo de Funções Inorgânicas ácidos e bases ele (utilizaria o teste de pH com indicadores coloridos para demonstrar a mudança de cor com substâncias ácidas e básicas. Depois utilizaria a proposta de desenvolver o extrato de

repolho roxo e açaí para que verificassem a mudança de cor). A avaliação seria a pesquisa, do porquê, que ocorre a mudança de cor e qual é a substância responsável por essa mudança. Portanto, entendemos que estas duas situações colocadas pelos dois professores, são situações que instiguem os estudantes a desenvolverem curiosidades em investigar e discutir sobre a problemática proposta e com intuito de encontrar uma solução.

A vista disso, de acordo com a resposta dos professores podemos entender que tanto o professor P1 e assim como o professor P2 demonstram preocupação em desenvolver uma situação problema “*explicar o porquê que certos materiais solubilizam em quantidades específicas de solvente*” “*porquê que ocorre a mudança de cor e qual é a substância responsável por essa mudança*” que instiguem os estudantes a pensar e procurar solucioná-lo.

Logo, a partir da análise dos questionamentos discutidos neste capítulo foi possível perceber que os quatro professores têm experiência e visões contemporâneas sobre o processo de ensino e de aprendizagem e bom conhecimento sobre a abordagem de ensino de investigação, de maneira que possam contribuir para a validação da proposta de processo formativo, conforme discutido no próximo capítulo.

6 VALIDAÇÃO DA PROPOSTA DO PROCESSO FORMATIVO

Neste capítulo, analisamos as contribuições, sugestões e críticas acerca da Proposta do Processo Formativo.

Durante o encontro do grupo focal, foi solicitado aos participantes que analisassem, de forma cuidadosa todas as etapas do conteúdo programático, assim como o detalhamento com vistas a sugerirem ajustes. O material foi disponibilizado com antecedência. Todos concordaram com a estrutura geral e indicaram que poderiam contribuir com observações pontuais, que serão apresentadas a seguir. Inicialmente, o professor P3 destacou a nona etapa do conteúdo programático como descrito no parágrafo seguinte.

Em relação ao tópico nove “Elaborar, oferecer e avaliar uma sequência didática voltada para a abordagem de Ensino por Investigação” do Conteúdo programático da Proposta do Processo Formativo, podemos perceber que o professor P3 trouxe um comentário de forma mais geral. Destaca que seria pertinente que houvesse mais experimentos, ou outras atividades com caráter investigativo e colaborativo, objetivando que os participantes possam elaborar uma aula de cunho investigativo, aplicá-la e, posteriormente, avaliá-la como foi o desenvolvimento/aplicação em sala de aula, de forma conjunta com os demais participantes. Deste modo, o professor P3 conclui que:

“Então, se vocês puderem de repente massificar isso, de ter mais de uma atividade, eu acho que o resultado vai ser melhor do que ficar muito na teoria”.

Desta maneira, segundo Bueno (2019, p. 118) a atividade colaborativa auxilia para que os professores sejam atendidos nas próprias demandas e exigências de trabalho por intermédio de um espaço coletivo com o objetivo de compartilhar as suas experiências, posicionar, questionar sobre as práticas vivenciadas.

Concordamos com o professor P3, sobre o ponto nove do conteúdo programático, pois, é de extrema relevância proporcionar mais de uma atividade com intuito de os professores participantes poderem familiarizar, entender de forma explícita sobre como elaborar uma sequência didática do Ensino por Investigação. Além de, posteriormente, ter a oportunidade de utilizá-lo com os seus estudantes. É fundamental que haja mais atividades neste encontro, para que os professores e professoras possam participar e envolver-se nas atividades de formação continuada, conhecer a abordagem na sua totalidade, podendo ver exemplos de atividades já desenvolvidas por outros pesquisadores.

Morais e Carvalho (2018) contextualizam de modo a salientar que as atividades investigativas despertam as curiosidades e a vontade de querer aprender mais. Tendo isso em

vista, quando bem trabalhadas, as atividades investigativas estimulam o desejo pela pesquisa, criam várias possibilidades para a percepção de conceitos e pensamentos científicos, os quais são muito relevantes a fim do desenvolvimento acadêmico e social dos praticantes. Ainda, Newman Júnior *et al.* (2004), destacam que nas atividades investigativas seria necessário envolver a aplicação de evidência, lógica e imaginação na construção de explicações naquilo que envolve a dinâmica do mundo natural e de suas modificações. Nessa mesma perspectiva, as atividades investigativas como sendo o viés utilizado pela professora, ou pelo professor, possui como objetivo, fazer com as(os) estudantes sejam instigadas(os) a desenvolverem mecanismos próprios de busca pela informação, com um olhar crítico-reflexivo de modo a laborar um conhecimento bem consolidado, coeso, coerente e verídico na mente destas(es) estudantes.

No intuito de que possamos incluir mais atividades nos pontos do conteúdo programático, os professores P3, P4 e o professor P1, ressaltam a importância de analisar a estrutura da proposta do Processo Formativo, com a possibilidade de incluir carga horária maior, além de determinar um percentual do curso de forma remota. Neste sentido, afirmam os professores P1, P3 e P4:

As vezes dependendo da carga horaria, não sei por quê da escolha da carga horária foi essa, mas as vezes se tiver a carga horaria um pouco maior, aí faz uma porcentagem online, porque eu vejo que isso está dando certo nos cursos, de ter uma porcentagem online das atividades e presenciais, acho que está sendo atrativo para as pessoas, e eu acho devem ter verificado isso, eu não sei, por isso que eu vou colocar essa observação (P3).

Eu acho que o que a professora P3 falou, se puder mesclar um pouco aí com online, eu acho que a pandemia trouxe alguma coisa boa, trouxe que muitas coisas funcionam muito bem online, como nós aqui, por exemplo, está funcionando como se a gente tivesse no presencial com a facilidade de estar online (P4).

Eu acho que a questão do online, ela garante um pouco mais de assiduidade ali dos professores, porque a gente está cansado de ver o curso que começa com dez professores e termina com três, porque eles vão desanimando ao longo do tempo (P1).

Para discutir o posicionamento dos professores P3, P4 e P1. Concordamos com Oliveira e Behrens (2014, p. 268) quando afirmam que:

A Modernidade e a tecnologia estão no cerne dessa questão, trazendo à tona um assunto que necessita de ampliação e aprofundamento teórico, ou seja, a formação de professores inicial e continuada, que permita criar espaços para refletir sobre o papel do docente na sociedade frente ao pensamento complexo². E, nesse movimento, busca-se construir uma prática pedagógica que escolha o paradigma da complexidade, que projete uma aprendizagem

² O pensamento complexo tenta dar conta daquilo que o pensamento simplificador desfaz ou é incapaz. De uma maneira geral, trata da conciliação das várias esferas do conhecimento e da vida moderna, articula o que está dissociado e distinto e distingue o que está indissociado. (FONTE, 2004).

com ênfase na transdisciplinaridade e que usufrua de uma visão crítica do uso da tecnologia.

Porém, com a finalidade de extrair da tecnologia grandes vantagens e possibilidades para a formação docente, é necessário que as tecnologias estejam presentes na formação acadêmico-profissional, como nos cursos e programas de formação continuada destinada ao professor. Desta maneira, a utilização da tecnologia, favorece a existência de cursos à distância, assim como, o contato e troca de experiências e saberes com outros profissionais que vivenciam realidades parecidas e diferentes.

De acordo com a RESOLUÇÃO CNE/CP Nº 1, DE 27 DE OUTUBRO DE 2020, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada), no Art. 7º salienta que: A Formação Continuada, para que tenha impacto positivo quanto à sua eficácia na melhoria da prática docente, deve atender as características de: foco no conhecimento pedagógico do conteúdo; uso de metodologias ativas de aprendizagem; trabalho colaborativo entre pares; duração prolongada da formação e coerência sistêmica:

Desta forma, destacamos o Inciso IV que aborda sobre a duração do tempo do curso- Duração prolongada da formação - adultos aprendem melhor quando têm a oportunidade de praticar, refletir e dialogar sobre a prática, razão pela qual formações curtas não são eficazes, precisando ser contínua a interação entre os professores e os formadores, sendo, assim, a formação em serviço na escola a mais efetiva para melhoria da prática pedagógica, por proporcionar o acompanhamento e a continuidade necessários para mudanças resilientes na atuação do professor.

No Art. 9º destaca que os cursos e programas flexíveis, entre outras ações, mediante atividades formativas diversas, presenciais, a distância, semipresenciais, de forma híbrida, ou por outras estratégias não presenciais, sempre que o processo de ensino assim o recomendar, visando ao desenvolvimento profissional docente, podem ser oferecidos por IES, por organizações especializadas ou pelos órgãos formativos no âmbito da gestão das redes de ensino, como: I - Cursos de Atualização, com carga horária mínima de 40 (quarenta) horas; No seu Parágrafo único, demonstra que: Os cursos e programas referidos neste artigo devem atender os critérios de qualidade expressos no artigo 7º desta Resolução, bem como a sua adequação às necessidades formativas das unidades e redes escolares, considerando seus diversos contextos.

Após esta primeira rodada, com as análises realizadas de maneira geral pelos professores participantes a respeito da Proposta do Processo Formativo, especificamente do conteúdo programático, na sequência o grupo analisou de maneira minuciosa cada etapa do detalhamento, onde colocaram as contribuições, sugestões e críticas.

Relativamente ao primeiro item do conteúdo programático “Reflexão sobre a prática docente dos professores participantes do processo formativo”, o professor P2 ressaltou que seria importante refletir sobre a prática docente dos professores participantes do processo formativo. Conforme destacado abaixo:

Propiciar momento de troca de informação desde o início, isso é importante para ir quebrando essa blindagem que a gente naturalmente vai construindo, a gente é muito fechado na nossa prática docente, a gente faz as nossas ações e não divulga muito, e quando divulga, partes, abrir nossa sala de aula, abrir nosso planejamento para que outro possa opinar não é tão simples, não é tão fácil de fazer (P2).

Assim sendo, concordamos com o posicionamento do professor P2, pois seria importante a criação de espaço de debate e de troca de ideias com o intuito de desconstruir e quebrar essa barreira existente na prática docente. Como destaca o professor P2, é necessário que ocorra a troca de experiências e saberes entre os docentes, pois, são acúmulos de conhecimento que enriquecem o repertório dos professores. Por outro lado, oportuniza o desenvolvimento do espírito colaborativo, incentivando-os a trabalharem de forma conjunta, buscando melhorar a prática docente.

Concordando com Tardif (2002), afirmando que os conhecimentos experienciais adquiridos pelos professores são resultado de um processo de construção particular, mas, simultaneamente, são compartilhados por meio de processos de socialização profissional. Assim sendo, entendemos que a relação entre os professores estimula um processo de reconhecimento desses saberes adquiridos pelos professores como conhecimento de uma classe e não de um profissional em específico.

Segundo Contreras (2002), muitas circunstâncias vivenciadas na sala de aula contornam atividades efetuadas de maneira espontânea, sem que exista momento propício para reflexão neste processo. Assim, em sua observação, estima que o professor acaba por desenvolver um saber profissional em sua práxis, tendo-o como suporte no decorrer de suas ações. Todavia, caso esse saber profissional não seja mais razoável para lidar com as indeterminações presentes na prática pedagógica, o professor é instigado a se envolver na análise e refletir sobre a sua própria prática, possibilitando a construção de respostas aos desafios e conflitos vividos.

Assim sendo, Contreras (2002) ainda realça que o profissional:

“Conforme sua prática fica estável ou restritiva, seu conhecimento na prática se torna mais tácito e espontâneo. É esse conhecimento profissional que lhe permite confiar em sua especialização. Porém, à medida que os casos reflitam diferenças, ou lhe criem dúvidas [...]. Seu conhecimento profissional acumulado e tácito se mostra insuficiente para dar conta deste caso e são outros os recursos que irá utilizar. Necessita refletir, confrontar seu conhecimento prático com a situação para a qual o repertório disponível de casos não lhe proporciona uma resposta satisfatória” (Contreras, 2002, pp. 107-108).

Nesse sentido, a prática docente pode se caracterizar como um ambiente de criatividade e de construção, onde o professor, na busca para encontrar solução dos problemas do dia a dia de sua práxis, cria ações não planejadas, mas que se apontam como respostas aos desafios que a prática determina. Essas ações têm suportes na criativa conexão dos diversos conhecimentos docentes. Isto é, nas circunstâncias da prática (que são fixadas por incertezas, dúvidas ou conflitos) nas quais o professor é instigado a pensar com o intuito de construir novas possibilidades de ser e proceder que, por conseguinte, induzem a sua autoformação.

No entanto, para o segundo item do detalhamento do conteúdo programático, o professor P3 concorda com a proposta, pois também demonstra preocupação com a prática solitária dos professores naquilo que envolve o Isolamento Docente. Assim, achamos muito pertinente a contribuição colocada pelo professor P3, quando sugere que para esta etapa seria pertinente trazer um psicólogo da educação no dia do encontro com o objetivo de articular mais a conversação entre os professores participantes e de se sentirem à vontade de expressar e desabafar sobre as suas práticas. Mas, segundo nossa experiência com outros processos formativos temos percebido que o grupo, paulatinamente, vai avançando na direção de compartilhar suas práticas docentes.

Ainda, a respeito do segundo detalhamento do conteúdo programático, o professor P3 ressaltou a importância de discutir sobre o Isolamento Docente, conforme previsto:

Eu gostei muito desse ponto, porque, acho que foi o professor P2 ou o professor P4, não sei, que falaram realmente sobre isso, sobre essa prática muito solitária do docente e se você tem uma parceria dentro da própria escola isso fica mais fácil, eu digo não só dentro da escola, como dentro das universidades. Acho que o mesmo vale para educação básica, mas, mesmo assim a gente percebe o quanto os professores estão isolados e aí, eu acho que discutir esse tema é extremamente importante e, aí até que vocês pensem com carinho como vão permitir que os professores exponham esse sentimento, talvez, não sei, trazer se for possível um psicólogo da educação, que conheça, que tenha algum conhecimento sobre isso para contribuir, porque tem vários, tem alguns trabalhos que trazem que esse isolamento do professor prejudica a saúde mental dele (P3).

O Isolamento docente é uma temática que está sendo discutida por várias décadas, e que segue sendo utilizado como referência para discussões sobre o tema em trabalhos mais atuais. Destarte, Dan Lortie (1975 apud Hargreaves, 1998), discute de forma mais sistemática, ele traz o olhar sobre o isolamento enquanto uma forma de individualismo hesitante e inquieto para o profissional docente, não arrogante e convencido. Deste modo, o professor P3 ainda destaca a importância da colaboração da Escola na prática dos professores, pois, seria necessário que haja parceria entre a escola e os professores e assim como nas universidades, pois, o isolamento do professor prejudica a saúde mental e é um problema muito sério na prática docente.

Nesse sentido, Bird e Little (1986) assinalavam que embora o isolamento proporcione criatividade individual e desobrigue os professores de algumas das dificuldades associadas ao trabalho compartilhado, também os impossibilita da estimulação do trabalho pelos companheiros (trabalho colaborativo), isso faz com que deixem de receber o apoio necessário para progredir ao longo da carreira.

Desta forma, pode-se entender que as diversas condições dentro da escola e com pouco recursos que instigam o trabalho coletivo e as inúmeras demandas que envolvem o cotidiano escolar e que dominam o espaço de debate acaba por tornar o professor um profissional solitário perante a complexa responsabilidade de ensinar (Diniz - Pereira, 2015). Ainda, de acordo com Mattos (2011), “o sentido de colaborar significa desenvolver atividades de maneira conjunta que oportunize o ambiente de troca e ajuda mútua. Esta ação deve ser verdadeira, demonstrando-se através dos gestos reciprocamente úteis” (Mattos, 2011, p. 88).

Para Imbernón (2011), é significativo refletir sobre a formação de professores dentro do espaço escolar. Neste sentido, visando construir um espaço que envolve a coletividade e compartilhamento de saberes. Ainda, o autor considera que é imediato e indispensável,

formar o professor na mudança e para a mudança por meio do desenvolvimento de capacidades reflexivas em grupo e abrir caminho para uma verdadeira autonomia profissional compartilhada, já que a profissão docente deve compartilhar o conhecimento com o contexto. (Imbernón, 2011, p. 15).

Todavia, são inúmeras os desafios que o dia a dia escolar demonstra e, várias vezes, imprevisíveis. Assim, seria relevante a construção e o envolvimento dos professores nos grupos que discutem a práxis docente na sala de aula, com subsídios teóricos referentes aos assuntos que o próprio grupo demanda, debatendo sobre desejos do grupo, dúvidas e projetos. Estes são pontos fundamentais e que contribuem para o desenvolvimento profissional dos professores, proporcionando estrutura e segurança para que possam encaminhar no desenvolvimento dos seus trabalhos.

Ainda, relativamente ao segundo item do detalhamento do conteúdo programático e já avançando para o terceiro item, os professores P2 e P3 sugeriram que:

Seria interessante sobre o Desenvolvimento Profissional vir após o isolamento, então, seria interessante vocês tentarem pensar em proposta para ver se os professores, eles compreendem que o Isolamento é uma limitação, um desafio a ser superado para ter um desenvolvimento profissional, então acho que vocês podem lincar o desenvolvimento profissional com Isolamento Docente nesta perspectiva (P2).

Até mesmo discutir questões de políticas públicas que são um impeditivo de desenvolvimento profissional. Mas, as políticas públicas elas são grandes impeditivos, as condições que as escolas colocam pro professor de ter que pagar hora, de não liberar para alguma capacitação, essa burocracia (P3).

A colocação do professor P2 vai na direção daquilo que definimos aos organizar a proposta. De fato, concordamos que seria muito relevante redirecionar o segundo e terceiro detalhamento, isto é, primeiramente procurar discutir e contextualizar sobre o desenvolvimento profissional docente com intuito de destacar nos professores se realmente conseguem entender o isolamento docente como uma limitação nas suas práticas e que pode ser superado com intuito de proporcionar um desenvolvimento profissional docente, por outro lado, buscar desenvolver o trabalho colaborativo e a necessidade de troca entre os docentes.

Para a quarta etapa do conteúdo programático, os professores participantes concordaram e não houve modificações.

Na quinta etapa do detalhamento do conteúdo programático, de acordo com o posicionamento do professor P3:

“Essa etapa aí, talvez como tem aquela etapa de distribuição dos encontros, ela poderia envolver pelo menos dois, talvez três encontros, onde fosse oferecido, seja por vídeo, seja por artigos, seria legal sim, que aí dá mais, contexto e também ideias” P3.

Concordamos com o professor P3 quando sugeriu para que seja mais de um encontro para esta quinta etapa. De fato, isso possibilitaria aos professores a conhecer, compreender, analisar e discutir sobre todas as etapas da Sequência do Ensino por Investigação.

Para o sexto item do detalhamento do conteúdo programático “Detalhamento das etapas da abordagem de EI”, o professor P4 questionou sobre o tempo de duração para cada encontro que não ficou explícito na proposta do processo formativo. Desta forma, pode-se entender que, o propósito do questionamento do professor P4 é a seguinte:

Essa etapa seis, vocês falaram que seria dois encontros, cada encontro vocês pensaram no tempo de cada encontro? “é porque a gente chega, a gente tem que discutir a teoria, mas eu fico pensando muito também como professor da educação básica que é a minha realidade, eles vão querer saber, mas como é que faz, como é que é ali na prática essa questão? (P4)”.

Desta forma, achamos pertinente a colocação do professor P4. É muito relevante para a clareza da estrutura da proposta do processo formativo. Assim, no decorrer da construção da Proposta, percebemos que não trouxemos para o texto, de maneira explícita, sobre o tempo de duração para cada encontro. Mas, durante esta sexta etapa, os participantes vão poder elaborar, oferecer e, posteriormente, avaliar uma sequência didática voltada para a abordagem de Ensino por Investigação que serão desenvolvidos e aplicados por eles em suas aulas.

Com isso, após toda a construção de uma sequência didática com os participantes e a sua aplicação em suas aulas, na sétima etapa do detalhamento do conteúdo programático, os professores vão poder discutir e buscar entender que o Ensino por Investigação pode servir como uma ferramenta para a formação continuada de professores de química.

Sendo assim, para o sétimo detalhamento “Ensino por Investigação como uma ferramenta para a formação continuada de professores de química”, o professor P2 destaca que:

Deixar o artigo como sugestão de leitura, mas como já vai trazendo essa bagagem de Ensino por Investigação, buscar exemplos, ou buscar outra metodologia, outra abordagem no encontro para trabalhar a temática da formação continuada por meio do Ensino por Investigação. Ao invés de trazer o artigo, trazer trechos do artigo, depois em algum momento para sustentar alguma discussão. Mas sim pode ser um vídeo, pode ser uma dinâmica ou uma situação de formação, as vezes uma situação, as vezes até se bem que está no encontro sete ainda, ainda tem alguns para frente, mas talvez antecipar um pouquinho um processo avaliativo, fazer uma pré-avaliação do que vocês já estão fazendo até o encontro seis, para ver se realmente eles entendem que eles estão em um processo de formação continuada.

Concordamos com o professor P2, e achamos pertinente quando sugeriu que seria melhor colocar o artigo como uma sugestão de leitura para os participantes e atentar-se em trazer exemplos e outros recursos metodológicos que serve para desenvolver a temática de formação continuada por meio do Ensino por Investigação com intuito de fomentar a discussão.

Assim, entendemos que a contribuição colocada pelo professor P2 tem o objetivo de descentralizar o encontro somente no artigo, além de procurar proporcionar outros momentos que instigue mais envolvimento dos participantes na discussão e procurar resgatar os seus posicionamentos acerca da temática. Vale destacar que o Ensino de Ciências por Investigação tem como um dos objetivos: a qualificação e o desenvolvimento profissional dos professores, contribuindo no aperfeiçoamento do ensino de ciências na educação básica por intermédio da formação continuada e reflexiva, procurando transformar o olhar de ensino de Ciências e a reflexão sobre porque, como e para quem ensinar Ciências (SÁ, 2009).

Por conseguinte, para a oitava etapa “Importância do processo formativo para o Desenvolvimento Profissional Docente”, o professor P1, achou relevante e afirma que:

Essa etapa aí, eu acho muito importante. Ter esse retorno sobre processo formativo é uma coisa muito boa até para com os dados de pesquisa, ver ali quais foram as contribuições diretamente das falas deles em grupo, eu acho que essa etapa é bem importante (P1).

Concordamos com o professor P1, pois, é uma etapa que proporcionará o espaço para os professores participantes se posicionarem a respeito dos encontros, ressaltando o que acharam dos encontros e quais os pontos positivos das etapas discutidas do conteúdo programático durante todos os encontros ocorridos e que contribuem para as práticas docentes. Por outro lado, poderão posicionar e destacarem alguma fragilidade a respeito das temáticas discutidas e que consideram que poderia ser abordada de outra maneira.

Assim, na décima etapa do detalhamento “Avaliação do Curso”, o professor P3 e P4 concordam em salientar que:

Eu até acho que essa pergunta que está aí na avaliação, essa última pergunta, é possível que haja algo que possa dificultar a realização de uma abordagem de Ensino por Investigação? Vai aparecer naquelas respostas, vai aparecer naquelas reflexões ali em cima, acho que até, ela não vai aparecer na avaliação do curso não (P3).

Novamente, nosso pensamento vai ao encontro do que fora exposto pelo professor P3, ao mencionar que a resposta para esta questão vai aparecer de forma natural, logo no início do encontro, pois existe esta possibilidade de tais falas emergirem durante os encontros. Por exemplo, no momento em que os participantes vão discorrer a respeito dos pontos positivos e negativos acerca da preparação do desenvolvimento, bem como partilhar as experiências e expor sobre as próprias práticas poderá aparecer essas dificuldades.

Nos últimos momentos do encontro, os professores participantes foram questionados sobre: “Gostaria de saber quais os pontos que acharam mais importante na proposta do processo formativo e que no caso motivariam vocês a participar de um processo formativo?” Desta forma, destacamos a transcrição das respostas dos professores:

Olha, a temática já é bem interessante, porque assim, o Ensino por Investigação já são uma coisa que é assim, me chama muito atenção, uma coisa que eu gostaria até de trabalhar mais, então, acho que a temática que me chama mais atenção para processo formativo (P1).

É uma temática que eu particularmente também acho bem interessante, que muito me atrai e acho que assim, dos pontos positivos, que quem não aprendeu tem que aprender (P4).

Eu acho que a temática já é importante de ser trabalhada, mas eu acredito que essa visão sobre o docente que vocês estão trazendo ela merece destaque, porque eu percebo que em muitos casos os cursos sempre são pensados para prática do docente e não de uma visão do docente, então, você tira um pouco dessa visão da pessoa professor, do profissional professor e fica muito naquilo ali, olha, o quê que você vai fazer em sala de aula? E pouco de como você vê nessa posição que você ocupa? Então, eu acho que esse diferencial é uma

coisa importante e que destaca de outras formações que vão pensar só mesmo na metodologia de ensino (P3).

À vista disso, os professores P1, P4 e P3, ressaltaram que a temática é muito instigadora e que já é do interesse do professor P1 e que gostaria de poder desenvolver nas suas aulas. Assim, como o professor P4 que também salientou muito pertinente e que é uma abordagem que muito lhe atrai.

O professor P3, concordando com os professores P1 e P4, destacou que a temática é muito relevante e também trouxe uma observação sobre o olhar diferente a respeito do que trouxemos na proposta e merece ser destacado. Segundo o professor P3, a proposta desenvolvida é muito diferente de muitos cursos que são ofertados e que são pensados na perspectiva da prática do professor e não no sentido de estruturar a proposta do curso que leva em consideração a visão do docente. Desta maneira, o professor P3 resalta a importância de termos trazido esse diferencial, pois é algo importante e que se diferencia de outras formações que só possuem como propósito em apresentar as metodologias de ensino. Para os professores participantes, a temática que trouxemos para o processo formativo possui grande relevância, pois a visão que será oferecida para a discussão sobre a prática do docente é muito importante, ou seja, que os professores possam ter a oportunidade de comparar suas práticas com aquelas que lhes são apresentadas, oportunizando uma reflexão sobre a própria práxis.

Por fim, os professores participantes foram perguntados sobre “Gostaria de saber de vocês, porque muitas das vezes os professores e professoras não procuram com mais frequência participarem de processos formativos? Existe algum motivo que dificulta ou impede a participação dos professores?”

Para responder esta pergunta, o professor P3, salienta que:

Eu acho que é o que a gente já falou, algumas vezes aqui, excesso de carga horária, falta de facilidade para poder participar, acho que são as políticas, a falta do incentivo dos locais de trabalho, e sobrecarga de trabalho.

No decorrer do encontro de validação, os professores destacaram as dificuldades que impossibilitam a participação nos processos formativos, algumas já destacadas pelo professor P3, como por exemplo, o excesso de carga horária, falta de facilidade para poder participar e de forma resumida, a falta de políticas de incentivo e por outro lado, a sobrecarga do trabalho nas instituições de ensino onde trabalham.

Neste sentido, Cau-Bareille (2014, p. 65), declara que “seja qual for o nível de ensino, o estudo do trabalho docente revela um trabalho exigente, difícil, uma atividade multifuncional que implica uma mobilização física, afetiva e subjetiva permanente”. Para isso, Ferreira (2019),

corroborar que em estudo feito com 200 professoras, observa que a prática docente é um trabalho sem limites, pois, invade toda a vida do profissional da educação.

Concordando com Torres (2019), quando salienta que o aumento das atividades docentes está diretamente associado com as próprias condições do trabalho, estabelecidas à medida em que o professor necessita comprometer para dar conta dos trabalhos concedidos ao seu encargo.

Portanto, concordando com Vieira (2017), o aumento do trabalho docente é causado pela falta de investimentos, introdução de políticas de avaliações externas e internas, pela redução do quadro profissional, entre diversos outros fatores.

Desta maneira, entendemos que as contribuições dos professores convidados foram importantes, pois além de validarem as principais ideias e propostas iniciais nos ajudaram a refletir sobre o alcance, além de contribuírem com ajustes importantes. Portanto, acreditamos que conforme pensando no início desta pesquisa será possível contribuirmos com o desenvolvimento profissional de professores brasileiros e guineenses, bem como com a nossa, no desafio de ampliar e reconstruir a prática docente.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Partindo da problemática inicial, que consistiu em compreender como o ensino por investigação vem sendo articulado para a formação continuada de professores de química na literatura nacional/brasileira e internacional e como alguns professores compreendem esse tipo de formação, visando construir e validar uma proposta de ensino para professores brasileiros de química em exercício, constatamos que, fato, conforme amplamente discutido, a abordagem de EI possui grande potencial e que pode contribuir para a autonomia dos estudantes, com intuito de desenvolverem e participarem ativamente no seu processo de ensino e de aprendizagem, diferentemente da abordagem tradicional em que o papel do estudante se resume em adquirir conhecimento transmitido pelo professor.

Dessa maneira, a aula investigativa é de extrema relevância e que pode ser uma alternativa importante que vai de encontro a perspectiva tradicional, pois, é mais participativa e comunicativa e, sendo conceituada como uma forma inovadora que instiga os estudantes a novas formas de pensar e de realizar as atividades, e descentraliza o papel do professor como detentor e o dono do conhecimento. Neste contexto, para o professor inserir o EI em sua prática, faz-se necessário que no processo de formação acadêmico-profissional, ou em processos de formação continuada, sejam desenvolvidas competências e práticas de ensino com estas finalidades, permitindo o contato com este tipo de abordagem e momentos de reflexão acerca da mesma.

Assim, em relação aos objetivos específicos II e III, foi possível construir uma proposta do processo formativo. A proposta apresentada e discutida no presente trabalho pode contribuir para elevar o nível de ensino de química na Guiné-Bissau, melhorando a interação entre docentes, por meio de trocas e saberes. A implementação do processo formativo na atividade docente na Guiné-Bissau é necessária e urgente, devido aos seus benefícios comprovados nas regiões/países onde foi implementado. O processo formativo contribui para o desenvolvimento do conhecimento do profissional-docente, além de melhorar sua atuação em sala de aula. Ainda, é uma atividade que incentiva a reflexão sobre o ensino, que promove a superação de dificuldades e valoriza o profissional, o docente. Além disso, o processo formativo contribui para elevar o nível da educação, desafiando o docente a buscar novos saberes e métodos para o exercício docente.

O encontro de validação da proposta do processo formativo foi importante, ressaltando a relevância do momento colaborativo entre os participantes no que envolve a partilha de experiências, posicionamentos sobre diversos pontos da proposta. Aliás, vale salientar que as

contribuições prestadas pelos professores participantes são muito pertinentes para a versão final da proposta do processo formativo. Foi possível observar os posicionamentos dos participantes acerca da relevância da temática, que é do interesse deles, e que contribui para melhor consubstanciar o processo formativo e eventuais adaptações às práticas docentes, articulando os conhecimentos adquiridos ao longo de cada etapa deste processo.

Os resultados da presente pesquisa evidenciam a necessidade de um curso de formação continuada com os professores de química na Guiné-Bissau, tendo como material de referência a proposta do processo formativo construída. Por outro viés, este modelo de Proposta de Processo Formativo construído servirá como material de referência para diversas pesquisas futuras a serem desenvolvidas.

REFERÊNCIAS

- ALIANE, C. S. M. **Tabela periódica interativa: contribuições de uma proposta de educação não formal para a formação continuada de professores de química**. 2018. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2018.
- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O. Desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora - uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BAPTISTA, M. L. M. **Concepção e implementação de actividades de investigação: um estudo com professores de física e química do ensino básico**. Tese de doutoramento, Educação (Didáctica das Ciências), 2010, Universidade de Lisboa, Instituto de Educação. Repositório da Universidade de Lisboa, Lisboa, 2010: <http://hdl.handle.net/10451/1854>
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo, 2011.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo. Lisboa: edições**, v. 70, p. 225, 1977.
- BARRETO, Elba Siqueira de Sá. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.
- BASSOLI, F. R. **Desenvolvimento profissional docente: Contribuições e limites de um processo formativo em um grupo colaborativo de professores de Ciências da rede pública de Juiz de Fora (MG)**. 2009. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017.
- BERBEL, Neusi. As metodologias ativas e a promoção da autonomia dos estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.
- BERGMANN, J. **Sala de aula invertida: uma metodologia ativa de aprendizagem**, 1ª edição, Rio de Janeiro: LTC, 2018.
- BEZERRA, D. P.; GOMES, E. C. S.; MELO, E. S. N.; SOUZA, T. C. A evolução do ensino de física: perspectiva docente. **Revista Scientia Plena**, v. 5, n. 9, p. 1-8, 2009.
- BIRD, T.; LITTLE, J. W. How schools organize the teaching occupation. **The Elementary School Journal**, 86(4), 493-512, 1986.
- BODEVAN, J. A. S. **O processo de construção de conceitos e o desenvolvimento de práticas científicas e epistêmicas em uma sequência de ensino investigativa sobre energia mecânica**. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Federal do Espírito Santo.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC** Vol. 2 nº 1 (3), p. 68-80, janeiro-julho, 2005.

BONZANINI, T. K.; BASTOS, F. Formação continuada de professores de ciências: algumas reflexões. *In: VII ENPEC ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISAS EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 7., 2010, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 2009. p. 1-12.

BORGES, Gilberto Luiz de Azevedo. Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula. **Acervo digital UNESP**, v. 10, p. 19-41, 2012.

BORGES, R. C. P. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação**. 2010. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. **Aprendizagem Baseada em Problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação, n. 83, v. 22, p. 263-293, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ensaio/v22n83/a02v22n83.pdf>. Acesso em 13/11/2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2017. Educação é a Base. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em 13 de jun de 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 28/02/2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Escassez de professores no Ensino Médio: Proposta estruturais e emergenciais**. CNE/CEB, 2007, 36p.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996. BRASIL. Brasília: Líber Livro, 2005.

BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para educação científica. **Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências**, 18 (1), 1-22. 2016. Doi: 10.1590/1983-21172016180103.

BRICCIA, V.; MOREIRA, S. (2018). Formação continuada de professores de ciências: indicando caminhos. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis**. ISSN web:2323-0126.

BUENO, M. B. **Educação de jovens e adultos: formação continuada colaborativa entre professores da sala comum e da educação especial**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Especial). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/11076/BUENO_MelinaBrandt_2019.pdf?sequence=2&isAllowed=y. Acesso em: 26 jul. 2023.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do ensino das ciências**. 3ª edição, São Paulo: Cortez, 2011.

CAMPOS, N. F.; SCARPA, D. L. (2018). Que desafios e possibilidade expressam os licenciandos que começam a aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre visões de ensino centradas no professor e no estudante. **RBPEC** 18(2), 727-759. Doi: 10.28976/1984-2686rbpec2018182727.

CAMPOS, C. M. **Saberes Docentes e Autonomia dos Professores**. 6ª Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

CARDOSO, M. J. C., & SCARPA, D. L. (2018). Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. *Rev. Bras. de Pesquisa em Educação em Ciências*, 18 (3), 1025-1059. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831025

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PEREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas – (SEI). In: CARVALHO, A.M.P. **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU. p. 253-266.

CARVALHO, A. M. P. O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequências de Ensino Investigativas. In: CARVALHO, A.M.P. **Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: p. 01-20.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

CARVALHO, A. M. P. de. In: _____ (org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013, p. 02-10.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino e aprendizagem de Ciências: referencias teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas – SEI**. In: MARCOS DANIEL LONGHINI. (Org.) **O uno e o Diverso na Educação**. 1. Ed. Uberlândia: EDUFU, 2011, p. 253-266.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino por investigação: Condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P., & SASSERON, L. H. Ensino de física por investigação: referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino investigativas. *Ensino Em Re-Vista*, 22(2), 249-266, 2015. Doi: 10.14393/ER-v22n2a2015-1.

CARVALHO, A.M.P de (Org). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. Cengage Learning, 1a. ed. São Paulo, 2013.

CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

CARVALHO, A.M.P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 3, 2018.

CARVALHO, R. B. **O espaço formativo na escola: Um estudo com professoras do 4º e 5º ano do ensino fundamental**. 2008. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

CAU-BAREILLE, Dominique. Estratégias de trabalho e dificuldades dos professores em fim de carreira: elementos para uma abordagem sob o prisma do gênero. **Laboreal, Porto**, v. 10, n. 1, p. 59-78, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/lab/v10n1/v10n1a06.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2019.

CELLARD, A. A análise documental. *In*: POUPART, J. et al. **A PESQUISA QUALITATIVA: ENFOQUES EPISTEMOLÓGICOS E METODOLÓGICOS**. Petrópolis, Vozes, 2008.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 4 ed. Ijuí: Unijuí, 2010.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89-100, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782003000100009. Acesso em: 13 jun. 2023.

COELHO, G. R.; AMBRÓZIO, R. M. O ensino por investigação na formação inicial de professores de Física: uma experiência da Residência Pedagógica de uma Universidade Pública Federal. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 36, n. 2, p. 490-513, ago. 2019.

CONCEIÇÃO, C. V.; MORAES, M. A. A. Aprendizagem cooperativa e a formação do médico inserido em metodologias ativas: um olhar de estudantes e docentes. **Rev. bras. educ. méd**, n. 4, v. 42, p. 115-122, 2018.

CORTELLA, M. S. **A escola e o conhecimento: fundamentos epistemológicos e políticos** (livro eletrônico). São Paulo: Cortez, 2017.

CORTELLA, M. S. **Educação, escola e docência: novos tempos, novas atitudes** (livro eletrônico). São Paulo: Cortez, 2014.

COUTINHO, C.; MIRANDA, A. C. G. **Formação inicial de professores de Ciências da Natureza: relatos de uma prática docente diferenciada**. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 2, p. 221-231, 2019.

DENZI, Norman. K; LINCOLN, Yvonna. S.; e Colaboradores. **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DINIZ-PEREIRA, J. E. A construção social do individualismo na profissão docente: como transcender as fronteiras tradicionais da identidade dos professores? **Revista de Educação PUC-Campinas**, v. 20, n. 2, p. 127-142, nov. 2015.

DI GIORGI, C. **Escola nova**. 3.ed. São Paulo: Ática, 1992.

DIAS-DA-SILVA, C.D; SILVA, A.P. Os mapas conceituais como recurso didático potencialmente significativo no percurso da aprendizagem da botânica. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v.9 n.1 jan/abr 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4788> Acesso em 28/01/2022.

DUSCHL, R. A. Designing Knowledge-Building Practices in 3 Part Harmony: Coordinating Curriculum-Instruction-Assessment with Conceptual-Epistemic-Social Learning Goals (Conferência). *In*: ENCONTRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO, 2017, São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo-SP, 15 a 17 de maio

- FARIA, A.F.; VAZ, A.M. Engajamento de estudantes em investigação escolar sobre circuitos elétricos simples. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 21, p. e10545, 2019.
- CAMARGO, F.; DAROS, T. **A sala de aula inovadora: estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo**. Porto Alegre: Penso Editora, 2018.
- FERREIRA, L. L. Lições de professores sobre suas alegrias e dores no trabalho. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 35, supl. 1, p. 1-11, 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2019000503001&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 12 jan. 2020.
- FIRME, M. V. F.; GALIAZZI, M. C. A aula experimental registrada em portfólios coletivos: A formação potencializada pela integração entre licenciandos e professores da Escola Básica. **Química nova na escola**, São Paulo, v. 36, n. 2, p. 144-149, maio, 2014.
- FONTE, N. N. **A Complexidade das plantas medicinais: algumas questões de sua produção e comercialização**. 2004. Tese (Doutorado em Agronomia – Setor de Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 2. Ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2007.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. Campinas: Editora Autores Associados, 2018.
- FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 2. Ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2005.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 1.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra 1974.
- GATTI, B. A. **Grupo focal na pesquisa em Ciências Sociais e Humanas**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.
- GATTI, B. A.; BARRETO, E. S.S. **Professores do Brasil: Impasses e desafios**. UNESCO, 2009.
- GAUTHIER, B. Recherche sociale: De la problématique à la collecte des donnés. Québec: Presses de l'Université du Québec, 2008. In: A. CELLARD. **A análise documental**. In: J. Poupart et. al. (Org.). **A pesquisa qualitativa: Enfoques epistemológicos e metodológicos**. Tradução Ana Cristina Nasser. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2008.
- GIL, A. C. **Método e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, SP: Atlas. 1999.
- Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisas**. São Paulo: Editora Atlas.1994.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª. Ed. São Paulo: Atlas S/A. 2002.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2011.
- GÓMEZ, A. I. P. **A aprendizagem escolar: da didática operatória à reconstrução da cultura na sala de aula**. In: SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. I. **Compreender e transformar o ensino**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- GÓMEZ-MARTÍNEZ, Y.; CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. Catalizar la Alfabetización Científica. Una vía desde la articulación entre Enseñanza por Investigación y Argumentación Científica. **Revista de Enseñanza de La Física**, v. 27, n. 2, p. 19-27, 2015.

HARGREAVES, A. **Os professores em tempos de mudança: o trabalho e a cultura dos professores na idade pós-moderna**. Lisboa: McGraw Hill, 1998.

HUBERMAN, M. O ciclo de vida profissional dos professores. In: NOVOA, A. (Org.) **Vidas de professores**. Porto: Porto Editora, Portugal. 2000.p.31-61.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional – formar-se para a mudança e a incerteza**. São Paulo: Cortez, 2011.

KITZINGER, J. The methodology of focus groups: the importance of interaction between research participants. **Sociology of health & illness**, 16(1), 103-121, 1994.

KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). **Qualitative research in health care**. 2. ed. London: BMJ Books, 2000.

KNECHTEL, M. D. R. Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada. **Intersaberes**, 11(2), 531-534, 2014.

LEITE, C. A. **Diálogos formativos entre Pedagogia da Cooperação, Desenvolvimento Profissional Docente e ensino de Ciências**. 2015.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e Gestão da Escola**. 5. ed. Goiânia: Alternativa, 2004.

MELO, L. G. Perfil dos professores de química do município de Juiz de Fora: sua formação inicial, continuada e o exercício profissional / Lilian Guiduci de Melo. – 2012. 110 f.: il.

LIMA, I. B. **Metodologia do Ensino em Física**. Apostila de disciplina do Instituto Universidade Virtual da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2010.

LOIZOS, P. Vídeo, filme e fotografias como documentos de pesquisa. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.). **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som**. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 137-155.

LOPES, J.G.S.; SILVA JUNIOR, L.A. Estudo e Caracterização do Pensamento Docente Espontâneo de Ingressantes de um Curso de Licenciatura em Química. **Ensaio pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v.16, n. 01, p. 131-148, jan-abr 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/Ps7SPfnYLSNmT8q64SYzx5q/?format=pdf&lang=pt>.

LOPES, M. R.; SCHEIFELE, A. Estudo de caso clube de ciências: análise das estratégias de inserção dos alunos do ensino fundamental à iniciação científica. In: **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**, Cadernos PDE, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_cien_unioeste_marlenederosalopes.pdf. Acesso em: 20 de abr. de 2020.

MARCONDES, M. E. R.; do CARMO, M. P.; SUART, R. C.; da SILVA, E. L.; SOUZA, F. L.; SANTOS Jr, J. B.; AKAHOSHI, L. H. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. **Investigações em ensino de ciências**, 14(2), 281-298,2009.

MARTINS FILHO, V.; GERGES, N.R.C.; FIALHO, F.A.P. Design thinking, cognição e educação no século XXI. **Revista Diálogo Educação, Curitiba**, v. 15, n. 45, 2015, p. 579-596, 2015.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa na escola**. Curitiba: Editora CRV, 2017.

- MATTOS, C. L. G. **A pesquisa em colaboração com o professor**: vivências de campo em etnografia crítica de sala de aula. *In*: MATTOS, C. L. G.; CASTRO, P. A. (org.) **Etnografia e educação**: conceitos e usos [online]. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 85-100.
- MAYRING, Ph. **Einführung in die qualitative Sozialforschung** [Introdução à pesquisa social qualitativa]. Weinheim, DE: Beltz, 2002.
- MEC, Ministério da Educação (2017). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Secretaria da Educação Básica.
- MELO, L.G. **Perfil dos professores de química do município de Juiz de Fora: sua formação inicial, continuada e o exercício profissional** / Lilian Guiduci de Melo. - 2012. 110f.: il.
- MELO, R. D. A. **A educação superior e as metodologias ativas de ensino-aprendizagem**: uma análise a partir da educação sociocomunitária. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação), Unisal, Americana, 2017.
- MERTON, R. K.; FISKE, M.; KENDALL, P. L. **The focused interview**: a manual of problems and procedures. New York: Free Press, 1990.
- MINAYO, M. C. O desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, M. C. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009.
- MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Rio de Janeiro, RJ: Vozes, 2009.
- MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento**. 11 ed. São Paulo: Hucitec, 2008.
- MITRE, S. M.; SIQUEIRA-BATISTA, R.; GIRARDI, M, J. M.; & ALMEIDA, B. M. C. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde**: debates atuais. *Temas Livres Free Themes*, 13(2), 2133–2144,2008.
- MIZUKAMI, M. da G. N. **Ensino**: As Abordagens do Processo / Maria da Graça Nicollet Mizukami – São Paulo: EPU, 1986. (Temas básicos de educação e ensino).
- MONTANINI, S.M.P.; MIRANDA, S. do C. de; CARVALHO, P. S. de. O ensino de ciências por investigação: abordagem em publicações recentes. **Revista Sapiência**, v.7, n.2, p.288-304, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/327634532_o_ensino_de_ciencias_por_investigacao_abordagem_em_publicacoes_recentes_the_science_teaching_by_research_approach_in_recent_publications. Acesso em: 15/01/2022.
- MONTEIRO, A. M. (2005). Formação docente: território contestado. *In*: MARANDINO, M. et al. (Org.). **Ensino de Biologia**: conhecimentos e valores em disputa (pp. 153-170). Niterói, RJ: Eduff.
- MONTEIRO, A. M. (2005). Formação docente: território contestado. **Ensino de Biologia**: conhecimentos e valores em disputa. Niterói: Eduff, 153-170.
- MONTENEGRO, V. L. S.; FERNANDEZ, C. Processo reflexivo e desenvolvimento do conhecimento pedagógico do conteúdo numa intervenção formativa com professores de química. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 251-275, jan-abr, 2015.
- MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P. Proposta de sequência de ensino investigativa para o 1o ano do ensino fundamental. **Espaço pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 407-437, 2018.

MORAN, J. Metodologias ativas uma aprendizagem mais profunda. *In*: BACICH L; MORAN J. (org). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Ed. Penso., p.2-21, 2018.

MORAN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas**. Convergência Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens, v. 2. Carlos Alberto de Souza e Ofelia Elisa Torres Morales (orgs.). PG: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015.

MORGAN, D. L. **Focus group as qualitative research**. London: Sage, 1997.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas Salas de Aula de Ciências: Uma Ferramenta Sociocultural para Analisar e Planejar o Ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v7, n°3, p. 283-306, 2002.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: Em que estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 9(1), 89–111. 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172007090107>.

NASCIMENTO, L. A.; SASSERON, L. H. A constituição de normas e práticas culturais nas aulas de ciências: proposição e aplicação de uma ferramenta de análise. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências** (online), v. 21, e10548, p. 1-22, 2019.

NASCIMENTO, M. S.; MORAES, G. P.; MACHADO, M. A. D. Alfabetização científica e seus desafios no ensino fundamental. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12, 2015, Curitiba. **Anais**. Curitiba: PUCPress -Editora Universitária Champagnat, 2015. p. 22159-22167. Disponível em: <http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18615_10275.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2023.

NEWMAN JÚNIOR, W. J.; ABELL, S. K., HUBBARD, P. D., MCDONALD, J., OTAALA, J., & MARTINI, M. Dilemmas of teaching inquiry in elementary science methods. **Journal of Science Teacher Education**, Abingdon, n. 15 v. 4, p. 257-279, 2004.

OLIVEIRA, F.L.e; BEHRENS, M. A. Práticas pedagógicas na formação continuada de alfabetizadores. *In*: FERREIRA, J.L. (Org.). **Formação de professores: teoria e prática pedagógica**. 1ed. v. 1, p. 268-297. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; JONG, T.; RIESEN, S. A. N.; KAMP, E. T.; & TSOURLIDAKI, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.15.11.2022>.

PIMENTA, S. G.; LIMA, M. S. L. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2010.

PIMENTEL, A. O método da análise documental: seu uso numa pesquisa histórica. **Cadernos de Pesquisa**, n.114, p.179-195, nov., 2001.

PIVATTO, W. B. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de Matemática: análise de uma atividade para o estudo de Geometria Esférica. **Revemat.Florianópolis**, v. 9, n° 1, p. 43-57, 2014.

BRASIL. Lei n.º 10.172, de 9/01/2001. Plano Nacional de Eeducação (PNE). Brasília: MEC, 2001c.

POLIT, D. F.; & HUNGLER, B. P. **Nursing research: principles and methods**. 3rd ed. Philadelphia, J. B. Lippincott, 1987.

- POZO, J. I.; CRESPO, M. Á. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.
- PUCINELLI, R. H.; KASSAB, Y.; & RAMOS, C. Metodologias Ativas No Ensino Superior: Uma Análise Bibliométrica. **Brazilian Journal of Development**, 7(2), 12495–12509, 2021. <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-051>.
- RABELO, F. S.; LIMA, M. S. L. A relação teoria-prática pela pesquisa na formação inicial do pedagogo. **Ensino em Perspectivas**, v. 2, n. 3, p. 1–11, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/5608>. Acesso em: 19/02/2022.
- Resolução CNE/CP 1/2020. Diário Oficial da União, Brasília, 29 de outubro de 2020, Seção 1, pp. 103-106.
- RIBEIRO, J. M.; GLÓRIA, S. P.; SILVA, K. L. F.; SEIBERT, C. S. Jogo vitamínico: uma ferramenta no ensino sobre alimentação saudável. **Produção Acadêmica**, v. 2, n. 2, p. 184-192, 2016.
- SÁ, E. F., Paula, H. D. F., Lima, M. E. C. C., & Aguiar, O. D. (2007). As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso de especialização em ensino de ciências. VI encontro nacional de pesquisa em ensino de ciências. **Anais do VI ENPEC**, Florianópolis: ABRAPEC, 2007.
- SÁ, E. F. **Discursos de professores sobre ensino de Ciências por investigação**. 2009. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2009.
- SANTAROSA, L. M. C., PASSERINO, L. M., CARNEIRO, M. L. F., & GELLER, M. Formação de professores a distância e em serviço através de ambientes digitais - a vivência do PROINESP. *Novas Tecnologias CINTED - UFRGS na Educação*. v.3, n.2, p.1-10, novembro, 2005.
- SANTOS, E. O.; BATISTA NETO, J. Concepções e práticas de formação continuada na educação básica. *Interritórios: Revista de Educação Universidade Federal de Pernambuco*, v.2, n.3, p.101 - 120, 2016. ISSN 2525 - 7668. Disponível em: file:///C:/Users/cleo_/Downloads/8692-16179-1-SM.pdf. Acesso em: 12/02/2022.
- SÁ, E. F. *Discursos de professores sobre o ensino de Ciências por investigação*. 2009. Nº fl. 203 Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2009.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p.49-67, 2015.
- SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n. especial, p. 49-67., nov. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/285619464_alfabetizacao_cientifica_ensino_por_investigacao_e_argumentacao_relacoes_entre_ciencias_da_natureza_e_escola. DOI: 10.1590 / 1983-2117201517s04. Acesso em: 20/01/2022.
- SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em**

Educação em Ciências. RBPEC 18(3), 1061–1085. Dezembro, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>>. Acesso em 22/11/2019.

SASSERON, L. H. O ensino por investigação: pressupostos e práticas. *In*: SASSERON, L. H. **Fundamentos teórico-metodológicos para o ensino de ciências: a sala de aula**, Lic. em ciências, módulo 7. São Paulo: USP/Univesp, 2015, p. 116-124.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências.** v.16, p. 59-77, 2011. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246/172>>. Acesso em: 12 jun. 2023.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, 17, 49-67, 2015.

SASTRE, G.; ARAÚJO, U.F. **Aprendizagem baseada em problemas no ensino superior.** 4ª edição, São Paulo: Summus, 2018.

SCHNETZLER, R. P., & ARAGÃO, R. M. R. Importância, sentido e contribuições de pesquisas para o ensino de química. **Química Nova na escola**, 1(1), 27-31, 1995.

SILVA, V. M. **O ensino por investigação e o seu impacto na aprendizagem de alunos do ensino médio de uma escola pública brasileira.** 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil.

SCHNETZLER, R. P. Concepções e alertas sobre a formação continuada de professores de química. **Química nova na escola.** n. 16, 17/02/2022.

SCHROEDER, E. Os conceitos espontâneos dos estudantes como referencial para o planejamento de aulas de Ciências: análise de uma experiência didática para o estudo dos répteis a partir da teoria histórico-cultural do desenvolvimento. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 8, nº1, 2013.

SCHVINGEL, C.; SCHNEIDER, M. C.; SCHWERTNER, S. F.; JASPER, A. Uma experiência pedagógica em espaços não formais de aprendizagem. **Trilhas Pedagógicas**, v. 6, n. 6, ago. 2016, p. 184-195.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 10, p. 199-220, out. 2022.

SILVA JUNIOR, J. M.; COELHO, G. R. O ensino por investigação como abordagem para o estudo do efeito fotoelétrico com estudantes do ensino médio de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 37, p. 51-78, 2020.

SILVA, A. A. **Concepções espontâneas de alunos do 1º ano do ensino médio sobre as três leis do movimento de Newton, através de atividades experimentais com material alternativo.** 2013. Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto Universidade Virtual, Universidade Federal do Ceará, Camocim, 2013.

SILVA, W. M. B., GOMES, B. A., SILVA, E. R., ARAPUJO, M. S., & SOUZA, S. C. Formação continuada e prática docente: novos olhares sobre o processo ensino-aprendizagem. *In*: V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS LICENCIATURAS. 2018. Paraíba – Brasil. **Anais V Cointer PDVL.** Paraíba: Instituto Internacional Despertar Vocações, 2018.p.1-12.

<https://cointer.institutoidv.org/inscricao/pdvl/uploadsAnais/FORMA%C3%87%C3%80CON TINUADA-E-PR%C3%81TICA-DOCENTE-NOVOS-OLHARES-SOBRE-O-PROCESSO-ENSINO-APRENDIZAGEM.pdf>

SILVA, R. A.; OLIVEIRA, I. M.; SUART, R. de C. Análise dos níveis de investigação de planos e aulas desenvolvidos por uma professora em formação inicial em química.

Investigações em ensino de ciências (online), v. 26, p. 145-169, 2021.

SOUSA, D. B. **Um curso de ótica baseado em experimentos**. 2010. Monografia (Licenciatura em Física) – Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010.

SPERANDIO, M. R. da Costa. **Ensino de ciências por investigação para professores da educação básica: dificuldades e experiências de sucesso em oficinas pedagógicas**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2017. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/3017>. Acesso em: 07 nov. 2022.

STRIEDER, R. B. & Watanabe, G. (2018). Atividades Investigativas na Educação Científica: Dimensões e Perspectivas em Diálogos com o ENCI. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 18(3), 819–849. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183819>.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2002.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Construção de práticas didático-pedagógicas com orientação cts: impacto de um programa de formação continuada de professores de ciências do ensino básico. *Ciência e Educação*, v. 11, n. 2, p. 191-211, 2005.

THEODORSON, G. A. & THEODORSON, A. G. **A modern dictionary of sociology**. London, Methuen, 1970.

TORRES, E. da S. **Precarização do trabalho docente: o caso do professor substituto do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba**. 2019. 125f. Dissertação (Mestrado profissional em políticas públicas). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/16831>. Acesso em: 20 set. 2020.

TUZZO, S. A.; BRAGA C. F. O processo de triangulação da pesquisa qualitativa: o metafenômeno como gênese. *Revista Pesquisa Qualitativa*, São Paulo, SP, v.4, n.5, p. 140-158, ago., 2016.

VÁZQUEZ, A. S. **Filosofia da práxis**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1997.

VIEIRA, M. M. Intensificação e consentimento: reflexões sobre as atividades dos docentes do Ensino Público Superior (1990-2013). 2017. Tese (Doutorado em História) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2017.86>. Acesso em: 30 jul. 2023.

ZÔMPERO, A. F., & LABURÚ, C. E. Implementação de atividades investigativas na disciplina de ciências em escola pública: uma experiência didática. *Revista Investigações em Ensino de Ciências*, 17(3), 675-684, 2012. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/181/121>.

ZOMPERO, A. F.; FIGUEIREDO, H. R. S. Aplicação de atividades investigativas na disciplina de Ciências: estudo de caso. **Enseñanza de las Ciencias**, v. extra, p. 3791-3795, 2013.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Rev. Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 67–80, 2011. Disponível em: < <https://www.redalyc.org/html/1295/129521755005/>>. Acesso em: 07 novembro 2022.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n. 3, p. 67-80, set. /nov. 2022.

APÊNDICE A - Artigos selecionados para análise

ARTIGOS	ANO	TITULO	PRIMEIRO AUTOR	REVISTA
A1	2016	Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades.	Edson José Wartha	Revista de Educação em Ciências e Matemática.
A2	2016	Introduzindo Metodologias Baseadas em Investigação durante a Formação de Professores do Ensino Secundário Inicial Usando um Problema Aberto sobre Mudança Química.	Inígo Rodreiguez-Arteche.	Journal of Chemical Education
A3	2019	As perguntas do professor monitor na experimentação investigativa em um Clube de Ciências: Classificações e organização.	Daisy Flávia Souza Barbosa	Research, Society and Development
A4	2021	Desenvolvimento profissional docente e formação do sujeito criativo investigativo de acordo com a Base nacional comum curricular para o ensino de ciências.	Carlos José Trindade da Rocha	Revista Brasileira de Educação
A5	2018	Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas	Milena Jansen Cutrim Cardoso	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
A6	2019	Dimensões cognitivas expressadas por professoras durante aula investigativa de Química.	Rafael Pasini Rovay	Revista Thema
A7	2020	Ensino de Ciências por Investigação: Uma Estratégia Didática para Auxiliar a Prática dos Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.	Alexandre Rodrigues da Conceição	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática
A8	2016	Ensino por investigação: concepções dos alunos de licenciatura em Ciências da Natureza acerca da importância de atividades investigativas em espaços não formais.	Maria das Graças Cleophas	Revista Linhas
A9	2020	Experimentação no ensino de Química na Educação Básica: uma análise através de anais de congresso.	Thiago Muniz de Souza	Research, Society and Development
A10	2018	Formação inicial de professores no curso de pedagogia para o ensino	Elocir Aparecida Corrêa Pires	Investigação em Ensino de Ciências

		de ciências: representações dos sujeitos envolvidos		
A11	2018	Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação	Anna Maria Pessoa de Carvalho	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
A12	2020	Interações sociais e autonomia moral em atividades investigativas desenvolvidas em um clube de ciências	Hadriane Cristina Carvalho Siqueira	Investigação em Ensino de Ciências
A13	2018	O ensino de ciências por investigação: vivências e práticas reflexivas de professores em formação inicial e continuada.	André Luis de Oliveira	Investigação em Ensino de Ciências
A14	2019	O ensino por investigação na formação inicial de professores de Física: uma experiência da Residência Pedagógica de uma Universidade Pública Federal.	Geide Rosa Coelho	Caderno Brasileiro de Ensino de Física
A15	2021	Práticas de professores com abordagens investigativas.	Maria da Conceição Barbosa Lima	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias
A16	2015	Práticas investigativas no ensino de microbiologia: uma proposta metodológica para iniciação à pesquisa.	Édila Dalmaso Coswosk	Investigações em Ensino de Ciências
A17	2020	Processo comunicativo em um curso de formação de professores: uma análise baseada nos princípios argumentativos de perelman e olbrechts-tyteca.	João Manoel da Silva Malheiro	Investigações em Ensino de Ciências
A18	2021	Revisão de literatura sobre a experimentação investigativa no ensino de ciências.	Ana Flávia Correa Leão	Comunicações Piracicaba
A19	2015	Sinuosidades da formação pedagógica e didáticas dos professores: entre a cultura da performatividade de feição técnico implementalista e o desafio da formação investigativo reflexiva.	Henrique Pereira Ramalho	Saber & educar 20 / 2015: perspectivas didáticas e metodológicas no ensino básico
A20	2021	Princípio Investigativo e o Currículo na Formação Inicial de Professores de Química.	Jean Michel dos Santos Menezes	Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico
A21	2018	Uma revisão de literatura sobre o uso da experimentação no ensino de química.	Raquel Pereira Neves Gonçalves	Comunicações Piracicaba
A22	2021	Teachers' and Educational Administrators' Conceptions of Inquiry: Do They Promote or	Salifu Maigari Mohammed.	Journal of Curriculum and Teaching.

		Constrain Inquiry-Based Science Teaching in Junior High Schools?		
A23	2022	Teachers' Beliefs: Positive or Negative Indicators of Inquiry-Based Science Teaching?	Salifu Maigari Mohammedl	World Journal of Education
A24	2020	From Inquiry-Based Science Education to the Approach Based on Scientific Practices A Critical Analysis and Suggestions for Science Teaching	Antonio García- Carmona	Science & Education
A25	2021	Development of the Inquiry-Based Science Teaching Efficacy Scale for Primary Teachers.	Mehmet Aydeniz	Science & Education
A26	2021	The Impact of Pre-Service Teachers' Orientation on the Implementation of Inquiry-Based Science Instruction.	Ashlie Sizer	Research Paper
A27	2022	The Impact of Pre-service Teachers' Pedagogical Beliefs on Teaching Science as Inquiry: A Silent Antagonist for Effective Inquiry-Based Science Lessons.	Witchayada Nawanidbumru ng	Science Education International
A28	2016	O ensino por investigação e a formação continuada de professores: pipoca e celular, duplo do estouro?	Santer Alvares de Matos	Revista da SBEnBio
A29	2015	Ensino por investigação na visão de professores de ciências em um contexto de formação continuada.	Joici de Carvalho Leite	R. Bras. de Ensino de C&T

APÊNDICE B - Proposta do curso/processo formativo

Quadro 1: Proposta do curso.

Título do processo formativo a ser ofertado: O Ensino por Investigação como estratégia Metodológica de Ensino para a formação continuada de professores de Química do Ensino Médio.

Ementa:

1. O processo formativo será estruturado na discussão sobre o Ensino por Investigação, no que diz respeito ao ensino de ciências e química, buscando discutir os desafios e limitações para um ensino mais relevante e plural;
2. Construir um espaço formativo para reflexões e troca de saberes sobre a prática docente dos professores participantes; Debater e aprofundar sobre o Ensino de Ciências por Investigação e assim como o seu potencial para a formação continuada de professores de química; Discutir e analisar sobre Isolamento Profissional Docente; Levantar as percepções dos professores sobre Ensino por Investigação; Abordar sobre a importância do processo formativo para o Desenvolvimento Profissional Docente.

Objetivo geral: Instigar o desenvolvimento profissional docente por meio de troca de experiências envolvendo professores de Química do Ensino Médio com e sem experiência na utilização da abordagem de Ensino por Investigação.

Conteúdo Programático:

1. Reflexão sobre a prática docente dos professores participantes do processo formativo;
2. Discussão acerca do Isolamento Docente;
3. Discussão a respeito do Desenvolvimento Profissional Docente;
4. Leitura e discussão de textos referentes ao Ensino de Ciências por Investigação;
5. Detalhamento de uma abordagem de Ensino por Investigação;
6. Ensino por Investigação como uma ferramenta para a formação continuada de professores de química;
7. Importância do processo formativo para o Desenvolvimento Profissional Docente;

8. Reflexões oriundas do oferecimento do Processo Formativo.
9. Elaborar, oferecer e avaliar uma sequência didática voltada para a abordagem de Ensino por Investigação;
10. Avaliação do curso;
11. Encerramento do curso.

TÓPICOS	DETALHAMENTO DO CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
1. Reflexão sobre a prática docente dos Professores participantes do processo formativo	<p>Para o primeiro encontro, o pesquisador se apresentará para os participantes e, em seguida, cada um será convidado a se apresentar para o grupo. Desta maneira, logo no começo será feita uma breve explicação do que se trata a pesquisa e depois convidar os professores a comentarem sobre o que acham de suas práticas e como veem a forma como lecionam.</p> <p>Propiciar momento de troca de informação, troca de saberes, troca de expertises (de cada um dentro da sua formação seja acadêmico-profissional, formação continuada, etc) e proporcionar oportunidades para refletirem sobre como escolheram e conduzem as disciplinas que lecionam. Este momento será basicamente uma roda de conversa entre os participantes, buscando com que tenham a sensação de pertencimento no espaço.</p> <p>Deste modo, podem participar professores que têm uma certa comunhão relativamente à forma de trabalho, assim como os que tem a forma de trabalho diferente.</p>
2. Discussão acerca do Isolamento Docente	<p>Neste ponto, baseado no primeiro encontro, pode surgir ou não o termo ou discussão sobre o Isolamento Docente. Fazer um breve resumo sobre o que foi discutido no encontro anterior. Deste modo, por meio dessas falas, trazer neste encontro um artigo ou vídeo que discuta ou aborda o Isolamento Docente.</p> <p>Artigo: AMORIM, Mariana Barbosa de; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. O Isolamento Docente e seus condicionantes no início da docência em ciências. Disponível em: https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/4241/1115</p>

<p>3. Discussão a respeito do que seja Desenvolvimento Profissional Docente</p>	<p>Será um espaço de conversa entre os profissionais de educação (professores) a respeito de Desenvolvimento Profissional Docente. Para que a dinâmica não seja algo repetitivo dos encontros anteriores (texto, leitura e diálogo), entrará uma situação diferente, por exemplo, uma matéria jornalística, vídeo, música, desde que seja algo atrelado à temática a ser discutida, buscando criar dinâmica que envolva os participantes, por exemplo, divisão dos grupos.</p> <p>Artigo: MARCELO, Carlos. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. Disponível em: https://unitau.br/files/arquivos/category_1/MARCELO__Desenvolvimento_Profissional_Docente_passado_e_futuro_1386180263.pdf</p>
<p>4. Leitura e discussão referentes ao Ensino de Ciências por Investigação</p>	<p>Neste tópico, acontecerá uma roda de conversa entre os professores. Perguntar o que eles entendem por Investigação? O que eles entendem por Ensino por Investigação? E de acordo com as falas dos participantes, irei contextualizar e dar ênfase à discussão sobre a Abordagem de Ensino por Investigação. Demonstrar a forma de trabalhar com o Ensino por Investigação e construir junto dos participantes uma aula ou sequências didáticas, que em algum momento poderão colocar em prática.</p> <p>Artigo: Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. Anna Maria Pessoa de Carvalho, (org.). São Paulo Cengage Learning, 2013.</p>
<p>5. Detalhamento de uma abordagem de Ensino por Investigação;</p>	<p>Este encontro envolverá discussão em grupos possibilitando o envolvimento dos participantes nas etapas de uma Sequência de Ensino por Investigação. Será um espaço de observações e críticas. Ainda nesse encontro, servirá para conhecer, analisar e discutir todas as etapas do desenvolvimento da abordagem de Ensino por Investigação com os professores participantes e resgatando o ponto de vista a respeito disso.</p> <p>Artigo: FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro de. Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada. QNEsc, v. 32, n. 2, 2010.</p>

	<p>Artigo: HILÁRIO, Thiago Wedson; SOUZA, Ruberley Rodrigues de. Sequência de Ensino por Investigação: uma proposta para o processo de alfabetização.</p> <p>Disponível em: http://ifg.edu.br/attachments/article/10717/Produto_2018_Thiago_Wedson_Hil</p>
6. Ensino por Investigação como recurso para a formação continuada de professores de química;	<p>Para a discussão desta temática, os participantes terão acesso ao artigo que será abordado no dia do encontro, no qual irão colocar as suas percepções a respeito do entendimento do texto e a relevância para a formação continuada de professores de química. Também será analisado um vídeo sobre a temática, por exemplo, um vídeo da professora Ana Maria Pessoa de Carvalho que aborda o Ensino por Investigação.</p> <p>Artigo: Gutmann, Ana Paula; Rocha, Zenaide de Fátima Dante Correia; Lima, João Paulo Camargo de. Ensino por Investigação em Aulas de Didática Para a Formação Inicial de Professores de Química. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/riesup/article/view/8661880/28163</p>
7. Importância do Processo formativo para o Desenvolvimento Profissional Docente;	<p>As etapas desenvolvidas acima darão suporte para construir ideias, a partir de tudo que os participantes destacarem/falarem. Neste momento pode ser apresentadas algumas transcrições das falas dos participantes nos primeiros encontros que envolvem esta discussão. Colocando as seguintes questões:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quais os pontos que vocês acharam pertinentes durante os encontros e o que entendem que pode contribuir para a sua prática docente? - Conseguiram observar alguma fragilidade que consideram que poderia ser abordada de uma outra forma? <p>Artigo: Santana, Eurivalda; Serrazina, Lurdes; Nunes, Célia. Contribuições de um Processo Formativo para o Desenvolvimento Profissional dos Professores Envolvidos. Disponível em: https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v22n1/2007-6819-relime-22-01-11.pdf</p>
8. Reflexões oriundas do oferecimento do Processo Formativo.	<p>Neste momento de reflexão, os participantes poderão falar sobre o oferecimento do processo formativo, assim como das vivências antes e durante o momento dos encontros. Compartilhar como foi o desenvolvimento da sequência de Ensino por Investigação na sala de aula. Discutir a contribuição do Ensino por Investigação na melhoria de</p>

	trabalho na sala de aula, apresentar pontos positivos e negativos acerca da preparação e do desenvolvimento do Ensino por Investigação na sala de aula.
9. Elaborar, oferecer e avaliar uma sequência didática voltada para a abordagem de Ensino por Investigação	Neste momento de reflexão, os participantes poderão falar sobre o oferecimento do processo formativo, assim como das vivências antes e durante o momento dos encontros. Compartilhar como foi o desenvolvimento da sequência de Ensino por Investigação na sala de aula. Discutir a contribuição do Ensino por Investigação na melhoria de trabalho na sala de aula, apresentar pontos positivos e negativos acerca da preparação e do desenvolvimento do Ensino por Investigação na sala de aula.
10. Avaliação do curso	Avaliação do processo formativo a partir das seguintes questões: -O que acreditam que poderia ser melhorado? -Quais temáticas acreditam serem importantes e que poderia ser incluída nas discussões dos tópicos do processo formativo? - É possível que haja algo que possa dificultar a realização de uma abordagem de Ensino por Investigação?
Encerramento do curso.	Falas finais relativamente ao curso; Momento de confraternização entre os participantes.

Metodologia: Utilizaremos artigos e outros recursos pedagógicos como suporte para a discussão sobre os pontos especificados nos itens do Conteúdo Programático. Apresentaremos, inicialmente, a proposta do processo formativo e trabalharemos a partir das experiências dos professores de química de Ensino Médio de Juiz de Fora ou de Guiné-Bissau, buscando fomentar um processo colaborativo considerando as contribuições das práticas desses professores. Deste modo, iniciaremos considerando as ideias e concepções desses professores acerca da relevância de processo formativo e sobre o Ensino por Investigação. Ao longo do Processo Formativo serão discutidos diferentes conteúdos, a saber: isolamento docente, desenvolvimento profissional docente, etc. Por meio das discussões, leituras de textos, partilhas de experiências, participação e colaboração a(o)s professores deverão planejar e desenvolver uma estratégia de ensino que articule o Ensino por Investigação para determinado conteúdo (ou diversos conteúdos), a depender de cada realidade escolar vivida pelas professoras e pelos professores. Desta forma, os professores

serão incentivados a sugerirem ajustes ou leituras (espaço para sugestão de artigos) na medida que consideraram importante.

Departamento ou supervisão responsável:

Formadores: Rudilson Manuel Ié e José Guilherme da Silva Lopes

Recursos Necessários: Acesso à Internet, Data Show e Google Meet;

Periodicidade: (X) Semanal

Horário: Será definido com a(o)s participantes

Carga Horária: (X) 30h; () 40h; () 60h.

Local: Será definido com a(o)s participantes; via plataforma Google Meet.

Público Alvo: Professores do Ensino Médio

Pré-requisitos: Responder questionário inicial de participação.

Certificação: Haverá certificação para os participantes que cumprirem 75% de frequência.

Número de Participantes: No mínimo 4 pessoas e no máximo 15 pessoas.

Referências:

❖ Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula Anna Maria Pessoa de Carvalho, (org.). São Paulo Cengage Learning, 2013.

❖ FERREIRA, Luiz Henrique; HARTWIG, Dácio Rodney; OLIVEIRA, Ricardo Castro de. **Ensino Experimental de Química: Uma Abordagem Investigativa Contextualizada.** QNEsc, v. 32, n. 2, 2010.

❖ **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** CARVALHO, A.M.P. (2013).

❖ MARCELO, Carlos. **Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro.** Disponível em:

http://www.unitau.br/files/arquivos/category_1/MARCELO___Desenvolvimento_Profissional_Docente_passado_e_futuro_1386180263.pdf. *s í s i f o / r e v i s t a d e c i ê n c i a s d a e d u c a ç ã o* · n.º 8 · j a n / a b r 0 9.

❖ SANTANA, Eurivalda; SERRAZINA, Lurdes; NUNES, Célia. **Contribuições de um Processo Formativo para o Desenvolvimento Profissional dos Professores Envolvidos.** Disponível em: <https://www.scielo.org.mx/pdf/relime/v22n1/2007-6819-relime-22-01-11.pdf>. *Revista Latino americana de Investigación en Matemática Educativa* (2019) 22 (1): 11 - 38.

❖ LIMA, Aleksandra rodrigues; SILVA, Flávia Cristiane Vieira da; SIMÕES NETO, José Euzebio. **Atividades Experimentais e Ensino por Investigação: Proposta de Formação Continuada para Professores de Química.** Disponível em: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/893869.pdf>. PERIÓDICO TCHÊ QUÍMICA. www.periodico.tcchequimica.com. Vol. 16 N. 31. 2019. Porto Alegre, RS. Brasil.

❖ HILÁRIO, Thiago Wedson; SOUZA, Ruberley Rodrigues de. **PRODUTO EDUCACIONAL SEQUÊNCIA DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA PARA O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO.** JATAÍ 2017. Disponível em: [http://ifg.edu.br/attachments/article/10717/Produto_2018_Thiago_Wedson_Hil%C3%A1rio\(.pdf1500kb\).pdf](http://ifg.edu.br/attachments/article/10717/Produto_2018_Thiago_Wedson_Hil%C3%A1rio(.pdf1500kb).pdf)

❖ AMORIM, Mariana Barbosa de; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. **Discussão sobre o Isolamento Docente.** Disponível em: <https://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/4241/1115>. *Revista Eletrônica de Educação*, v.14, 1-23, e4241121, jan./dez. 2020.

❖ MARCELINO, Valéria de Souza; AZEVEDO, Lília do espírito Santo; VIANA, Bianca Rangel; MACHADO, Cassiana Barreto Hygino. **Detalhamento da abordagem EI. Sequências de Ensino Investigativas (SEIs): Metodologia para aulas condizentes com o Ensino por Investigação.** *REnCiMa*, São Paulo, v. 11, n.7, p. 360-378, nov. 2020.

❖ Reflexão e discussão a partir do vídeo: Pressão – Grupo LAPEF. Link: <https://www.youtube.com/watch?v=Z1L4kn11JTQ>. Texto de apoio: **O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. CARVALHO, A.M.P. (2013).

Esta proposta do Processo Formativo foi apresentada para os professores brasileiros e validado de acordo com o descrito na metodologia.