



41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

## O Ensino de Ciências por Investigação e as Perguntas Investigáveis

Mikael Otto<sup>1</sup> (PG)\*, Marcia Borin da Cunha<sup>2</sup> (PQ).

<sup>1</sup> mikabio12@gmail.com

<sup>2</sup> borin.unioeste@gmail.com

*Palavras-Chave:* Formação de professores, Ensino de Ciências, Atividades investigativas.

**Área Temática:** Formação de professores.

**RESUMO:** Ensino por Investigação é uma estratégia que auxilia na construção do conhecimento científico aproximando os alunos da prática científica e desenvolvendo conhecimentos, habilidades e atitudes inerentes ao trabalho científico, bem como: a indagação, a crítica, a problematização e a busca permanente por conhecimento. O estudo buscou analisar como um grupo de professores de Ciências, em processo de formação continuada estruturado de forma colaborativa e pertencentes à rede municipal de ensino de uma cidade do interior do estado do Paraná, elaboram as Perguntas Investigáveis durante o planejamento de atividades investigativas. Para constituição dos dados, foram utilizados dispositivos eletrônicos de áudio, vídeo e questionário on-line, que foram submetidos de acordo com os pressupostos de Ferrés, Marba e Sanmartí (2015) e Ferrés (2017). Os resultados demonstraram o aprimoramento das Perguntas Investigáveis elaboradas durante o planejamento das atividades e destacaram a importância do curso de Formação Continuada acerca do Ensino de Ciências por Investigação.

### INTRODUÇÃO

Diversos esforços têm sido realizados para melhorar a qualidade do ensino de Ciências (KRASILCHIK, 1987). O Ensino por Investigação (EI) é uma abordagem didática utilizada para possibilitar aos estudantes compreender os fenômenos naturais por meio de investigações científicas teórico-práticas, desenvolvidas tanto no laboratório quanto na sala de aula (AZEVEDO; CARVALHO, 2004). A prática investigativa no ensino de Ciências apresenta diferentes concepções e, no Brasil, tem seu início no final da década de 1980 mediante a inserção de novas correntes sobre a Natureza da Ciência e suas influências na sociedade. Dessa maneira, propondo ao aluno ampliar sua visão crítica a respeito da Ciência, visando uma tomada de decisão perante a realidade local e a viabilização de uma sociedade mais democrática (ANDRADE, 2011).

Na construção da Alfabetização Científica (AC) almejada, o EI se mostra como uma abordagem eficiente para o desenvolvimento dos estudantes e da epistemologia científica escolar, permitindo uma cultura híbrida entre AC, o EI e a argumentação no ensino de Ciências (SASSERON, 2015).

A constituição de um ambiente investigativo depende da criatividade do professor ao propor os conteúdos inerentes ao processo formativo do educando. Para tal, Carvalho (2018) aponta quatro aspectos que os alunos precisam

Realização

Apoio



Página  
| 1

desenvolver para que o EI transcorra, os quais devem ser organizados segundo uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI): “I) Pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; II) Falarem, evidenciando seus argumentos construídos; III) Lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; IV) Escreverem, mostrando clareza nas ideias expostas (CARVALHO, 2018, p. 766)”. Também para essa autora, o papel do professor em uma SEI está na mediação das informações e na proposição de questões nos grupos, as quais direcionam debates para uma discussão aberta com toda a turma (CARVALHO, 2013).

Santana e Franzolin (2016) apontam a existência de um direcionamento para interesses na melhoria do ensino de Ciências por investigação. Essas pesquisadoras realizaram um estudo de natureza qualitativa por meio de um questionário estruturado para dezoito professores do Ensino Fundamental da rede pública municipal de União da Vitória-PR. Por conseguinte, os respondentes destacaram a falta de preparo para planejar atividades investigativas estando relacionada com as experiências conhecidas durante o curso de magistério e superior, que, em geral, estão ancoradas no ensino tradicional. Nesse sentido, mesmo o planejamento estando estruturado dentro da abordagem do EI, o professor encontra dificuldades para o desenvolvimento das atividades, necessitando (algumas vezes) adaptar as atividades investigativas para o formato tradicional de ensino (CECATTO; CUNHA, 2019).

### **AS PERGUNTAS INVESTIGÁVEIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS.**

Movidos pela curiosidade, a habilidade do homem em fazer perguntas está intrinsecamente ligada aos principais avanços tecnológicos da humanidade, possibilitando impulsionar a construção do conhecimento desde sua origem até os dias atuais. A capacidade do cientista em observar os fenômenos da natureza e buscar compreender a dinâmica do nosso universo eleva o pensamento a criar ideias, leis e teorias; permite o avanço do conhecimento em diversas áreas das Ciências. Assim, as grandes conquistas da Ciência foram possíveis por estarem baseadas em grandes Perguntas Investigáveis (BARGALLO; TORT, 2009).

As perguntas devem ser o principal elemento para gerar o conhecimento científico, sendo este um dos principais desafios para o Ensino de Ciências e dos professores que planejam atividades investigativas, pois “boas perguntas” exigem conhecimento sobre a Natureza da Ciência e habilidade para construí-las. Para que professores e estudantes possam criar e responder perguntas, é necessário conhecer os processos circundantes da investigação científica, bem como seus aspectos teóricos (FERRÉS; MARBA; SANMARTÍ, 2015). Desse modo, caso não se atentem a esses pressupostos, os estudantes podem criar falsas ideias e explicações sobre as observações de seu entorno, logo dificultando o processo dele em elaborar novas perguntas e podendo gerar falsas interpretações sobre a Ciência (BARGALLO; TORT, 2009).

Realização

Apoio

No entanto, o que é uma Pergunta Investigável? Para Furman, Sanmartí e Barreto (2013), é aquela que possibilita uma resposta de maneira empírica, permitindo realizar observações, elaborar hipóteses, desenhos metodológicos, testes experimentais, obter dados e análises conducentes à construção do conhecimento científico. As Perguntas Investigáveis podem ser estruturadas por indagações, tais como “O que acontece se?”, “Se observam alguma diferença entre?”, “Como influência?”, “De que maneira?” etc. De modo geral, esse tipo de pergunta possibilita ao estudante pensar sobre o problema a ser resolvido, não limitando-se apenas a respostas do tipo “Sim” ou “Não”.

As autoras Furman, Sanmartí e Barreto (2013) afirmam que as Perguntas Investigáveis devem possuir características próprias, elas devem ser perguntas-problemas, podendo ser o início de uma problematização ou partir de uma problemática maior. Este tipo de pergunta exige a compreensão da informação, tendo de ser clara e objetiva. Além disso, as perguntas devem possuir propriedades científicas, incluindo variáveis passíveis de serem medidas e registradas.

Para Ferrés (2017), as Perguntas Investigáveis são aquelas que podem ser respondidas por meio da constituição e análises de dados, podendo ser classificadas de acordo com uma escala entre zero a quatro, conforme apresentado no quadro 1.

**Quadro 1: classificação das Perguntas investigáveis**

Escala	Descrição
0	Não identifica questões de pesquisa, não propõe questões de informação.
1	Levanta as questões pesquisáveis, mas não permite a investigação.
2	Coloca questões com formulação ambígua, genérica ou mal formulada, mas há questões baseadas em fatos.
3	Identifica questões apropriadas relacionadas a conceitos científicos e baseadas em fatos, mas não especifica questões que orientam a investigação.
4	Coloca questões pesquisáveis e formula questões adequadas relacionadas a conceitos científicos, atua com base em fatos e sugere aspectos metodológicos.

A classificação do quadro 1 apresenta os níveis de constituição das perguntas, nos quais se identificam características de como formular uma questão de pesquisa, porém variam de acordo com o potencial, a fim de delinear uma possível investigação. Assim, considerando as particularidades das Perguntas Investigáveis, outra inquietação evidencia-se: “quais seriam as estratégias didáticas que possibilitariam implementar boas perguntas e criar condições para os alunos realizarem uma investigação?”. Nessa perspectiva, Sanmartí e Bargalló (2012) indicam quatro caminhos para planejar a investigação, sendo: por meio da experimentação, da História da Ciência, da leitura de textos e de atividades de papel e lápis.

Mesmo compreendendo a complexidade sobre o tema, assimilar como formular a Pergunta Investigável dentro de uma SEI pode se tornar uma tarefa difícil para o professor durante o planejamento de aulas investigativas. Contudo,

Realização

Apoio



objetivando a articulação do EI e as Perguntas Investigáveis, este estudo visa analisar como um grupo de professores de Ciências, em processo de formação continuada estruturado de forma colaborativa e pertencentes à rede municipal de ensino de uma cidade do interior do estado do Paraná, elaboram as Perguntas Investigáveis durante o planejamento de atividades investigativas a serem desenvolvidas na escola.

#### PERCURSO METODOLÓGICO

O presente estudo caracteriza-se de natureza qualitativa com o intuito de conhecer as particularidades de um determinado grupo por meio de suas experiências e vivências. A investigação é um recorte de uma pesquisa de pós-graduação, mestrado, que aborda os temas EI e Formação de Professores de Ciências. Assim sendo, o projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética e obteve o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética – “CAAE” n°. 46483021.7.0000.0107.

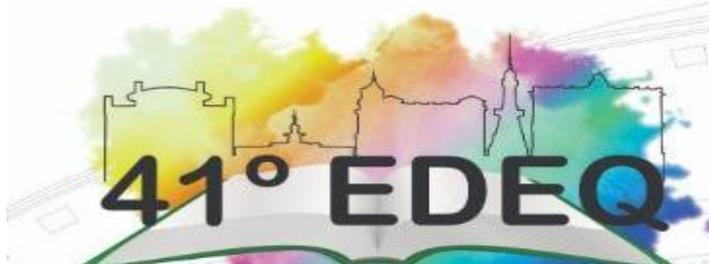
Os dados desta pesquisa foram constituídos durante o desenvolvimento de um curso de formação continuada, na forma de grupo colaborativo, oferecido pelo projeto COMQUÍMICA das crianças, uma atividade de extensão da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste, campus de Toledo, PR). O projeto tem como atividade principal a oferta de oficinas didáticas investigativas para crianças do ensino fundamental de escolas públicas e particulares, oferecendo também cursos na modalidade de formação continuada para professores de Ciências da cidade de Toledo e nas demais cidades da região. No ano de 2021, foi ofertada uma dessas formações, com início no mês junho e término no mês de novembro. A formação foi realizada de forma presencial, pois os professores, neste período, encontravam-se retornando às suas atividades também de forma presencial nas escolas. Diante do contexto, foi tomado todo o cuidado necessário nos encontros para prevenir a propagação do Coronavírus, de acordo com as portarias e decretos vigentes no momento.

A formação teve duração de 60 horas, sendo em 30 horas junto aos formadores e as outras 30 horas destinadas ao trabalho em grupo, que acontecia com datas e horários definidos por cada grupo. Estas se destinavam à discussão do tema de estudo e preparação de atividades. Dessa forma, foram 12 encontros, nos quais se trabalhou conceitos teóricos sobre a Natureza da Ciência, Didática das Ciências, Ensino por Investigação e Currículo. Durante a formação, todas as atividades foram realizadas na forma de grupo colaborativo e os grupos tiveram que estruturar planejamentos didáticos investigativos sobre: seres vivos; matéria e energia. Vale destacar que esses conteúdos foram escolhidos pelos professores por meio do questionário aplicado antes do início da formação.

Dos 12 encontros realizados, ao recorte desta pesquisa, analisamos apenas um dos encontros, no qual ocorreu o processo de construção das Perguntas Investigáveis durante o planejamento das atividades investigativas sobre o conteúdo

Realização

Apoio



Seres Vivos. O grupo aqui selecionado é de professores atuantes no 1º ano do Ensino Fundamental – anos iniciais. Nesse contexto, o trabalho colaborativo permitiu um relacionamento mais efetivo entre os indivíduos do grupo, possibilitando que a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação, na qual a problematização se faz necessária, instigue os professores a trabalharem juntos para a elaboração das atividades investigativas. Nessa perspectiva, os professores conseguem discutir os problemas, narrar episódios de suas vivências em sala de aula de maneira a contribuir para a resolução do problema, negociando qual o melhor caminho para que a sua prática docente ganhe significado na execução de atividades de investigação (FIORENTINI, 2010).

Para a construção dos dados de pesquisa, foram utilizados registros em forma de áudios, vídeos e anotações em diário de campo. Acerca dos registros durante a observação, optamos por gravações audiovisuais, pois, segundo Gil (2008, p. 119), estas oferecem liberdade ao pesquisador e se caracterizam por ser “[...] o modo mais confiável de reproduzir com precisão as respostas [...] mediante anotações ou com o uso do gravador”.

Neste trabalho, trazemos uma análise referente às perguntas formuladas pelos professores de acordo com as proposições de Ferrés, Marba e Sanmartí (2015) e Ferrés (2017). A análise leva em conta a necessidade de o professor saber elaborar boas Perguntas Investigáveis, almejando o EI de maneira adequada, sendo consonante atingir o nível 4, conforme tabela de Ferrés (2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram inicialmente da pesquisa 54 professores atuantes no ensino de Ciências do Ensino Fundamental – anos iniciais, do município de Toledo-PR. Desses participantes, quatro eram do sexo masculino e 50 do sexo feminino. Por conta de algumas desistências, 44 professores permaneceram até o final das atividades. Foram formados nove grupos de professores, cada grupo ficou responsável por desenvolver, em sala de aula, atividades específicas para os anos iniciais do Ensino Fundamental, divididos entre 1º ano A, B, C até o 5º ano A e B. Desses grupos, apresentaremos as perguntas formuladas pelo grupo identificado como 1º ano B, formado por 5 integrantes. A escolha do grupo deu-se em virtude de as participantes terem assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e por terem concluído todas as atividades em equipe até o final da formação.

As cinco participantes da pesquisa possuíam, até o momento da inscrição, apenas graduação em Pedagogia, três possuíam cursos de especialização, mas não voltados ao ensino de Ciências. Das cinco professoras, apenas uma já havia participado de um curso de formação de professores de Ciências oferecido pelo projeto COMQUÍMICA das crianças, ofertado em 2019. As demais já haviam participado de cursos de formação que abordavam outras áreas de estudo oferecidos pela Secretaria Municipal de Educação (SMED) de Toledo-PR, e uma participante nunca havia participado de cursos de formação continuada. Em relação

Realização

Apoio

aos conhecimentos sobre EI no questionário inicial respondido no ato da inscrição, duas professoras relataram conhecer os pressupostos da abordagem investigativa no ensino de Ciências, mas não faziam o uso da abordagem em seus planejamentos pedagógicos até participarem da formação. Vale ressaltar que três professoras atuavam em escolas localizadas em regiões da periferia e duas na região central.

Nos resultados desta pesquisa, as transcrições das falas serão identificadas como (P1, P2, P3...) para os participantes. Na apresentação do discurso, atribuímos o sinal de (+) para indicar pausa, destacamos em negrito para indicar a entonação de voz, o símbolo “/.../” indica pausa para evidenciar um pensamento, o símbolo “?” refere-se a quando acontece uma pergunta. Para melhor compreensão do estudo, no (Quadro 2) apresentamos a classificação das Perguntas Investigáveis de acordo com os pressupostos de Ferrés (2017).

**Quadro 2: classificação das Perguntas Investigáveis**

Níveis	Descrição	Perguntas elaboradas pelo grupo
0	Não identifica questões de pesquisa, não propõe questões de informação.	P2: conhece os seres vivos que podemos observar à nossa volta? P4: existem outros seres vivos à nossa volta? P4: que seres vivos você já conhece? P5: o sol tem filhos? O sol se reproduz? A água precisa comer? P4: que seres vivos você já conhece?
1	Levanta as questões pesquisáveis, mas não permite a investigação.	P1: por que será que eles estão instalados ali? Naquele local né? P3: do que os seres vivos necessitam para a sobrevivência? P4: o que você entende por ser vivo? P5: quais outros seres vivos estão à nossa volta? P5: por que que isso aqui não é um ser vivo?
2	Coloca questões com formulação ambígua ou genérica ou mal formulada, mas há questões baseadas em fatos.	P4: que seres vivos podemos encontrar no ambiente?
3	Identifica questões apropriadas relacionadas a conceitos científicos e baseadas em fatos, mas não especifica questões que orientam a investigação.	Nenhuma pergunta foi evidenciada.
4	Coloca questões pesquisáveis e formula questões adequadas relacionadas a conceitos científicos e com base em fatos e sugere aspectos metodológicos.	Nenhuma pergunta foi evidenciada.

Analisamos as perguntas conforme o andamento do diálogo do grupo durante o planejamento. No primeiro momento, as professoras começaram a discutir como formular uma pergunta problematizadora para o planejamento da atividade. Em seguida surge a ideia de conduzir os alunos para uma expedição escolar, de modo que eles pudessem observar os seres vivos presentes no ambiente escolar. A

expedição deveria partir de uma Pergunta Investigável: “P3: então do que os seres vivos necessitam (+) para a sobrevivência? É isso?”. Consideramos essa pergunta como nível 1, pois possibilita ao aluno dar respostas como “água, sol, sais, minerais”, sendo variáveis que podem compor uma Pergunta Investigável aprimorada.

Em seguida, P2 elabora uma nova questão: “P2: conhece os seres vivos (+) que podemos observar à nossa volta?”. A questão não possibilita ao aluno realizar uma investigação, sendo identificado como nível 0, pois não permite aos alunos levantarem hipóteses, limitando-se a respostas como “Sim” ou “Não”. Nesse aspecto, enquadra-se a próxima pergunta proposta: “P4: existem (+) outros seres vivos à nossa volta? (+) é que assim (+) a gente tem que pensar/.../”. Nessa questão, evidencia-se como uma indagação não deve ser reduzida à uma resposta, porque é preciso conduzir o discente a uma investigação por meio de variáveis a serem medidas e testadas. Sendo essa condição necessária, há possibilidade de realizar um desenho metodológico para obtenção e análise de dados. Conhecer esses aspectos possibilita ao professor elaborar boas Perguntas Investigáveis (SANMARTÍ; BARGALLÓ, 2012).

As professoras começam a imaginar as respostas das crianças que poderiam ocorrer no andamento da expedição. Ao seu ver, após os alunos perceberem a presença de seres vivos, tais como formigas, a professora P1 sugere uma nova pergunta: “por que será (+) que elas estão instaladas ali? Naquele local né?”. A pergunta possibilitaria respostas vinculadas a variáveis ecológicas, tais como “abrigo, alimento, competição, temperatura, entre outras”, sendo este tipo de pergunta caracterizada por nós como nível 1. Dentro dessas variáveis, a questão poderia ser reestruturada, possibilitando aos alunos coletarem dados e analisá-los. Assim, por exemplo, a pergunta poderia ser: “como a quantidade de comida e a temperatura do ambiente influenciam no tipo de abrigo?”. Dessa forma, propiciaria aos alunos observarem e registrarem outros questionamentos, como: o que as formigas comem? De onde as formigas coletam alimentos? Qual é a composição do abrigo? Em vista disso, o professor criaria um ambiente investigativo, sendo necessário pesquisar sobre características ecológicas e biológicas do inseto para compreender por que as formigas estão instaladas naquele local.

No segundo momento, logo após a expedição, as professoras sugerem retornar à sala de aula com os alunos para socializar os registros da observação: “P5: aí nós vamos escrever no quadro (+) o que que nós temos? O sol tem **filhos**? O sol se **reproduz**? Mas (+) peraí (+) a água precisa comer? entendeu? Sempre questionar (+) quais outros seres vivos (+) estão **à nossa volta**? **Aí** eles vão falar (+) **“água sol”** (+) aí nós vamos escrever (+) no quadro (+) fazendo uma lista (+) mas assim (+) a água, vamos pensar (+) como que a água se alimenta?”. Nessa proposição, observa-se que as professoras destacam aspectos voltados ao conceito de vida. Tais indagações, além de não possibilitarem uma investigação, podem gerar falsas compreensões sobre o que é ser vivo, porquanto os alunos dos anos iniciais

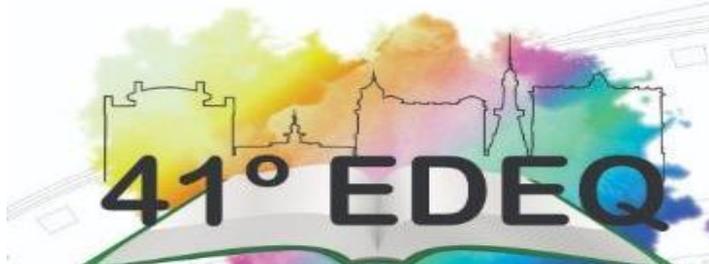
do Ensino Fundamental podem não apresentar um conceito definido sobre vida. Sendo assim, consideramos essas perguntas como nível 0, com exceção da pergunta “Quais outros seres vivos estão à nossa volta?”, enquadrada no nível 1, pois levaria os alunos para a observação dos seres presentes no ambiente, mas não levaria a uma investigação, apenas ao nível de observação.

Na continuação da discussão, P4 enfatiza: “o que você entende por ser vivo? Aí ele vai se questionar (+) o que que eu entendo, entendeu? A partir daí (+) eu coloquei outras perguntas (+) aí vamos tentar colocar (+) o que você entende por seres vivos? Que seres vivos você já conhece?”. A primeira questão possibilitaria respostas do tipo: “são seres que respiram, se reproduzem, se alimentam, etc.” Desse modo, evidenciaria questões de pesquisa, mas não levaria a uma investigação, além das respostas estarem ligadas com um conceito reduzido sobre vida, caracterizando essa pergunta como nível 1. A segunda, “Que seres vivos você já conhece?”, consideramos nível 0.

Em meio ao planejamento, P3 traz um exemplo de Pergunta Investigável elaborada por sua aluna durante uma aula em sua escola de atuação: “P3: sabe o que a menina do quinto ano perguntou para mim (+): ‘Porque a barriga fazia barulho quando tava com fome’ (+) como é que é o barulho (+) tinha que investigar isso (+) a prof vai investigar”. Podemos considerar a pergunta elaborada pela aluna como nível 2, a qual apresenta uma formulação genérica, mas baseada em fatos.

Em seguida, P1 busca organizar as perguntas consideradas relevantes para o planejamento, “P1: tá então deixa eu pensar aqui gente (+) as perguntas investigativas (+) que vocês forem colocando depois (+) a gente discutindo **tira** (+) e **acrescenta** é /.../ que seres vivos podemos encontrar no ambiente? Vocês colocaram (+) o que vocês entendem por ser vivo? E quais os seres vivos que você conhece? São três questões de perguntas investigativas (+) são três né (+) talvez colocamos só um (+) depois primeiro momento (+) passeio pela escola (+) observação de seres vivos presentes (+) segundo momento (+) discussões sobre as observações (+)”. Nesse trecho, destacamos o entendimento do grupo sobre a complexidade de formular uma Pergunta Investigável, onde a pergunta-problema, em um segundo momento, pode partir de perguntas mais genéricas, manifestando variáveis e delineamentos metodológicos em sua estrutura (SANMARTÍ; BARGALLÓ, 2012).

O entendimento do grupo sobre aspectos da problematização na SEI se expressa no enunciado de P5: “a problematização pode ser o questionamento (+) **por que** que isso aqui não é um ser vivo? É /.../ eu acho que aqui (+) poderia ficar esse momento (+) de discussão na sala né (+) discussões sobre as observações e levantamento (+)”. Diante da compreensão sobre como problematizar, a pergunta apresenta uma questão de pesquisa, mas não leva à investigação, sendo incluída no nível 1, além de levar à subjetividade do plano por continuar a tecer mais relações com o conceito de vida do que com a diversidade dos seres vivos. Por fim, o grupo



chega à constituição da pergunta problematizadora considerada pelas professoras como Pergunta Investigável, P4 conclui dizendo: “nós vamos enviar assim (+) que seres vivos podemos encontrar no ambiente? Então? o que você acha que sim?”. A pergunta “Que seres vivos podemos encontrar no ambiente?” foi considerada nível 2, visto que identifica aspectos científicos sobre a diversidade de seres vivos em fatos, mas não especifica características que orientam a investigação.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Perante o exposto final, os diálogos mostraram que os professores tiveram dificuldades em formular uma “boa” Pergunta Investigável por apresentarem pouco conhecimento científico do conteúdo seres vivos. Assim, demonstrando a necessidade da apropriação de conhecimentos teóricos validados pela Ciência atual para que a pergunta tenha algum sentido (SANMARTÍ; BARGALLÓ, 2012). Sob outra perspectiva, observamos uma evolução das perguntas ao longo do planejamento, variando do nível 0 ao 2.

Ressaltamos também a importância dos cursos de formação continuada sobre o Ensino de Ciências no âmbito do EI, que permitem fazer o professor refletir sobre sua prática, assimilar estratégias, criar espaços investigativos para levar os estudantes a refletirem sobre um determinado conteúdo e também elaborarem Perguntas Investigáveis aos seus professores. Tudo isso nos leva a um estudante observador e crítico, que desenvolve o raciocínio lógico e a tomada de decisão frente ao ambiente e às problemáticas sociais, sendo esses entendimentos imprescindíveis para o Ensino de Ciências.

### REFERÊNCIAS

ANDRADE, G. T. B. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte. V.13, n.01, p.121-138, 2011. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321172011000100121&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321172011000100121&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 29 de agosto de 2018.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Ensino por investigação**: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. (Org.). Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira, 2004. p. 19-33.

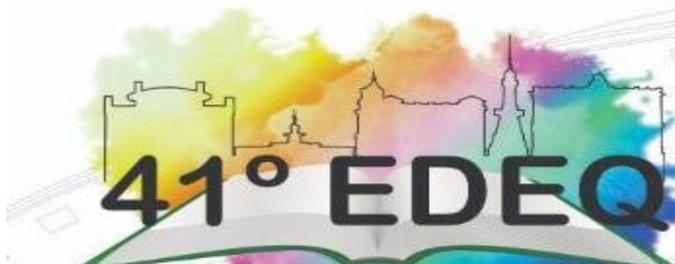
BARGALLO, C. M; TORT, M. R. Plantear preguntas: un punto de partida para aprender ciencias. **Revista Educación Y Pedagogía**, Barcelona, V. 18, n.45, p. 61–71. Disponível em:

<<https://revistas.udea.edu.co/index.php/revistaeyp/article/view/608>>. Acesso em 17 de agosto de 2022.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) Ensino de Ciências por Investigação:

Realização

Apoio



Condições para implementação em sala de aula – São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 18 n.3 p. 765–794, 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>>. Acesso em 17 de agosto de 2022.

CECATTO, A. J; CUNHA, M.B. **Atividades propostas por professores de Química: ensino por investigação e fotografia**. In: Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R1239-1.pdf>>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

FERRÉS, C; MARBÀ, A; SANMARTÍ, N. Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**. Barcelona, vol. 12 n.1, p. 22–37, 2015. Disponível em: <<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2900/2584>>. Acesso em: 30 de abril de 2022.

FERRÉS, C. El reto de plantear preguntas científicas investigables. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Barcelona, vol.14 n.2, p. 410–426, 2017. Disponível em: <<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3395>>. Acesso em: 30 de abril de 2022.

FIORENTINI, D. Desenvolvimento Profissional e Comunidades Investigativas. In: DALBEN, A.; DINIZ, J.; LEAL, LEIVA L; SANTOS, L. (org.). **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente: Educação Ambiental; Educação em Ciências; Educação em Espaços não-escolares; Educação Matemática**. Belo Horizonte: 1ª ed. Autêntica, v. 1, 2010, p. 570-590.

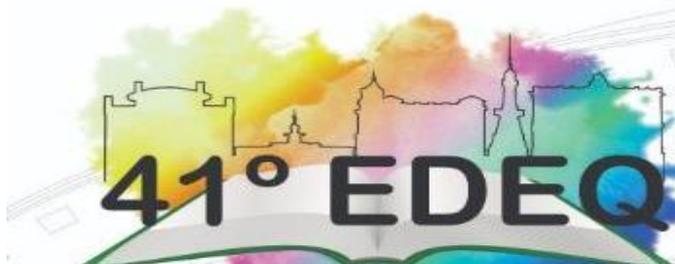
FURMAN, M; SANMARTÍ, N; BARRETO, M.C. P. El procés d'aprendre a plantejar preguntes investigables. **Revista Educació Química EduQ**, Barcelona, s.v. n. 14, p. 1-28, 2013. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/262935439\\_El\\_proceso\\_de\\_aprender\\_a\\_plantear\\_preguntas\\_investigables](https://www.researchgate.net/publication/262935439_El_proceso_de_aprender_a_plantear_preguntas_investigables)>. Acesso em: 17 de agosto de 2022.

KRASILCHIK, M. **Percepções sobre o ensino de Ciências em diferentes níveis do sistema escolar**. In: KRASILCHIK, M. (Ed.). O professor e o currículo das ciências. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1987. p. 43–67.

SANMARTÍ, N; BARGALLO, C. M. Enseñar a plantear preguntas investigables. **Revista alambique** - hacia la competencia científica, s.v., n. 70, p. 27-36, 2012. Disponível em: <<https://www.grao.com/es/producto/enseñar-a-plantear-preguntas-investigables>>. Acesso em: 18 de agosto de 2022.

Realização

Apoio



41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

SANTANA, R. S; FRANZOLIN, F. As pesquisas em ensino de ciências por investigação nos anos iniciais: O estado da arte. **Ensino em Re-Vista**, Uberlândia, v. 23, n. 2, p. 504-521, 2016. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/emrevista/article/view/36498/19252>>. Acesso em: 17 de agosto de 2022.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação**: Relações entre ciências da natureza e escola. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321172015000400049&script=sci\\_abstract&lng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321172015000400049&script=sci_abstract&lng=es)>. Acesso em: 17 de agosto de 2022.

Realização

Apoio



Página  
| 11