



*Ensino de
Ciências por
Investigação: Roteiro
didático-pedagógico
para o
desenvolvimento de
Sequências de Ensino
Investigativas*

**As autoras:
Carla Montenegro Balan Nobile
Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha
Márcia Camilo Figueiredo**



*todas as ilustrações do produto educacional são do design Slidesgo

CARLA MONTENEGRO BALAN NOBILE

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO CONTEXTO DO PIBID:
CONTRIBUIÇÕES À FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

**Inquiry-based science teaching in the PIBID context: contributions to the
training of chemistry teachers**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Linha de Pesquisa: Ensino de Ciências da Natureza.

Orientadora: Profa. Dra Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

Coorientadora: Profa. Dra Márcia Camilo Figueiredo

LONDRINA

2022



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

09/09/2022 16:58-



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Londrina



CARLA MONTENEGRO BALAN NOBILE

**ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NO CONTEXTO DO PIBID: CONTRIBUIÇÕES À
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE QUÍMICA**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências Humanas, Sociais E Da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Ciências E Novas Tecnologias.

Data de aprovação: 09 de Setembro de 2022

Dra. Zenaide De Fatima Dante Correia Rocha, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

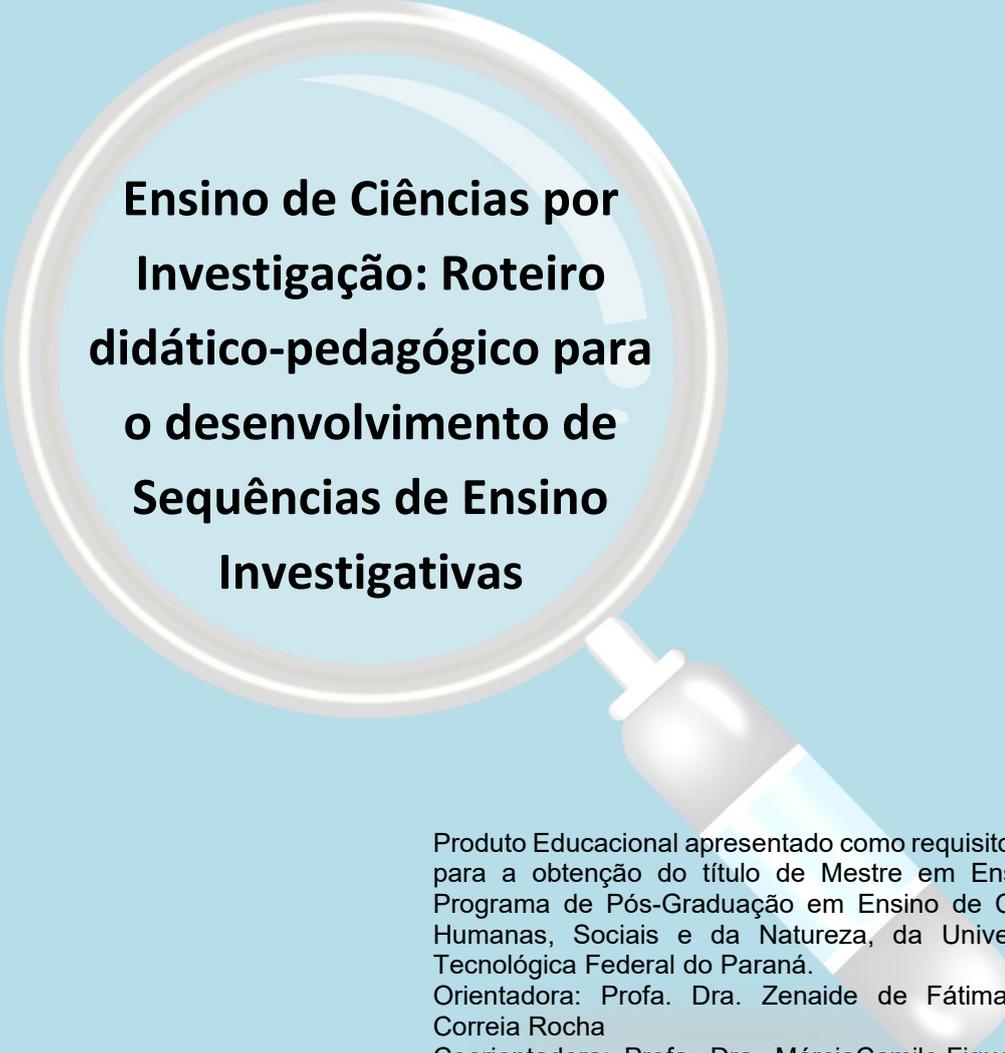
Enio De Lorena Stanzani, - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dra. Fabiele Cristiane Dias Broietti, Doutorado - Universidade Estadual de Londrina (UEL)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 09/09/2022.

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS HUMANAS,
SOCIAIS E DA NATUREZA – PPGEN**

CARLA MONTENEGRO BALAN NOBILE



**Ensino de Ciências por
Investigação: Roteiro
didático-pedagógico para
o desenvolvimento de
Seqüências de Ensino
Investigativas**

Produto Educacional apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

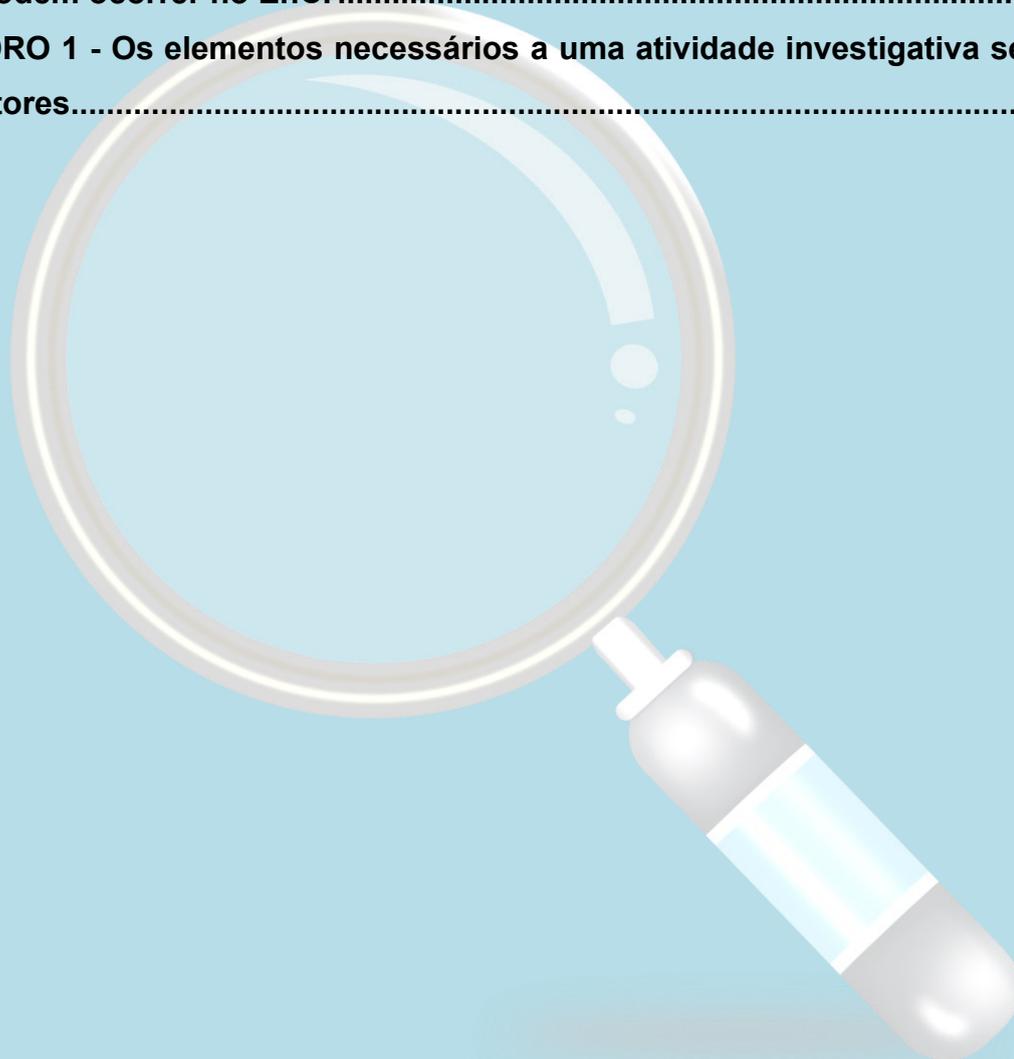
Coorientadora: Profa. Dra. MárciaCamilo Figueiredo

LONDRINA

2022

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 - Características do estudante no EnCI	7
FIGURA 2 - Habilidades desenvolvidas por estudantes protagonistas	8
FIGURA 3 - Elementos necessários a uma SEI.....	10
FIGURA 4 - Nuvem de palavras sobre as concepções do EnCI.....	16
FIGURA 5 - Mapa didático-pedagógico com momentos, características e ações que podem ocorrer no EnCI	24
QUADRO 1 - Os elementos necessários a uma atividade investigativa segundo os autores.....	9



SUMÁRIO

1	APRESENTAÇÃO.....	4
2	ESTRUTURA DO ROTEIRO	6
3	ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: ALGUNS PRESSUPOSTOS .	7
4	SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: DEFINIÇÃO E ELEMENTOS	9
5	ROTEIRO DIDÁTICO – PEDAGÓGICO.....	13
5.1	PRIMEIRO ENCONTRO: O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO ...	13
5.2	SEGUNDO ENCONTRO: A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA	18
5.3	TERCEIRO ENCONTRO: ORIENTAÇÃO DA ELABORAÇÃO DA SEI	23
5.4	QUARTO ENCONTRO: ORIENTAÇÃO PARA A ELABORAÇÃO DA SEI	25
5.5	QUINTO ENCONTRO: APRESENTAÇÃO DAS SEIs ELABORADAS E SUA AVALIAÇÃO.....	25
6	AVALIAÇÃO.....	27
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	29
	REFERÊNCIAS.....	30
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO INICIAL.....	33
	APÊNDICE B – ATIVIDADE COMPLEMENTAR SOBRE A LEITURA DO CAPÍTULO 1 - ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO	34
	APÊNDICE C - ATIVIDADE COMPLEMENTAR SOBRE O ARTIGO: "ATIVIDADE INVESTIGATIVA PARA ENSINAR AS CAUSAS DA MÁ DIGESTÃO	35
	APÊNDICE D - FORMULÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO DA ELABORAÇÃO DA SEI	36
	APÊNDICE E - FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO DA SEI.	38
	APÊNDICE F - SLIDES DO CURSO DE FORMAÇÃO DOCENTE.....	39

1 APRESENTAÇÃO

Este Produto Educacional faz parte da dissertação de Mestrado Profissional intitulada “Ensino de Ciências por Investigação no contexto do PIBID: contribuições à formação de professores de química” e foi desenvolvido no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, de autoria da mestrandia Carla Montenegro Balan Nobile, sob orientação da Profa. Dra. Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha e coorientação da Profa. Dra. Márcia Camilo Figueiredo.

A dissertação teve como objetivo geral analisar as contribuições do curso “Pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação: da elaboração à aplicação e autoavaliação de uma Sequência de Ensino Investigativa” para a formação docente de pibidianos de Licenciatura em Química.

Nessa perspectiva, com a intenção de oferecer subsídios teóricos sobre a abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), o curso de formação docente foi organizado e ofertado aos pibidianos a fim de proporcionar conhecer, planejar, vivenciar e elaborar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) que originou o Produto Educacional (PE) desta dissertação, intitulado “Ensino de Ciências por Investigação: roteiro didático-pedagógico para o desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas”.

O curso foi aplicado com licenciandos do terceiro período, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Licenciatura em Química, com apoio financeiro da CAPES², em uma universidade pública do norte do Paraná e validado por uma banca de pesquisadores na área de ensino de Ciências.

O Produto Educacional foi organizado em formato de roteiro didático-pedagógico que contém os conteúdos, objetivos e atividades a serem desenvolvidas conforme a finalidade e contexto educacional. Portanto, o PE está aberto a intervenções necessárias de acordo com os saberes e especificidades do público-alvo, podendo ser utilizado tanto na formação inicial de professores como na continuada.

Com a finalidade de contribuir para a aprendizagem e oportunizar a vivência de novas abordagens metodológicas (e, dessa forma, verificar a importância de implementar metodologias inovadoras, como a abordagem do EnCI), o material está organizado da

² Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.

seguinte maneira: uma breve fundamentação teórica sobre o EnCI e a SEI, o roteiro didático-pedagógico das atividades realizadas no curso para a elaboração de uma SEI e a autoavaliação da sua produção, a fim de oportunizar a reflexão no que diz respeito à própria prática.

É importante destacar que este Produto Educacional, sendo um roteiro didático-pedagógico, pode ser utilizado com criatividade por formadores, educadores da rede básica de ensino, licenciandos e em outras áreas do conhecimento.

As autoras:

Carla Montenegro Balan Nobile

Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha

Márcia Camilo Figueiredo



2 ESTRUTURA DO ROTEIRO

O Produto Educacional, intitulado “Ensino de Ciências por Investigação: roteiro didático-pedagógico para o desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas”, está organizado em cinco encontros síncronos de duas horas cada, um encontro assíncrono de oito horas (dedicado à elaboração da SEI) e duas atividades complementares com o objetivo de aprofundar o conhecimento.

O 1º e 2º encontros consistem em conhecimentos inerentes à fundamentação teórica do EnCI e subsídios necessários para a elaboração de uma SEI conforme os autores Campos e Nigro (1999), Azevedo (2016), Zômpero e Laburú (2016), Carvalho (2019), Cardoso e Scarpa (2018), entre outros. Nos dois encontros, são ressaltados a importância da formação inicial, o papel do professor e do aluno durante o processo de ensino e de aprendizagem bem como os elementos fundamentais que compõem uma SEI a partir de pesquisas e exemplos relatados em artigos.

No 3º encontro, com a finalidade de retomar os principais conceitos sobre o EnCI, propõem-se a realização de análises e discussões das atividades complementares realizadas, ressaltando, assim, a importância de saber e saber fazer.

No 4º encontro assíncrono, destinado à elaboração da SEI, os aportes teóricos são apresentados para identificar os seus conceitos fundamentais. Para isso, sugere-se a aplicação de um formulário de autoavaliação contendo critérios, com o intuito de promover a reflexão de produção de uma SEI para repensar se os elementos necessários foram contemplados e, a partir disso, se necessário, refazer a sua elaboração.

No 5º encontro, propõem-se as apresentações e socializações das SEIs elaboradas com o propósito de identificar se todos os seus elementos necessários foram contemplados. Para isso, o professor deve atuar como mediador durante as explicações, indagando como as SEIs foram desenvolvidas a fim de avaliá-las de acordo com os mesmos critérios da autoavaliação.

Sendo assim, os objetivos desse roteiro didático-pedagógico são:



Conhecer a fundamentação teórica a respeito do EnCI;



Oportunizar subsídios teóricos para compreender os elementos necessários para elaborar uma SEI conforme os conhecimentos teóricos do EnCI;



Promover a reflexão sobre a SEI produzida.

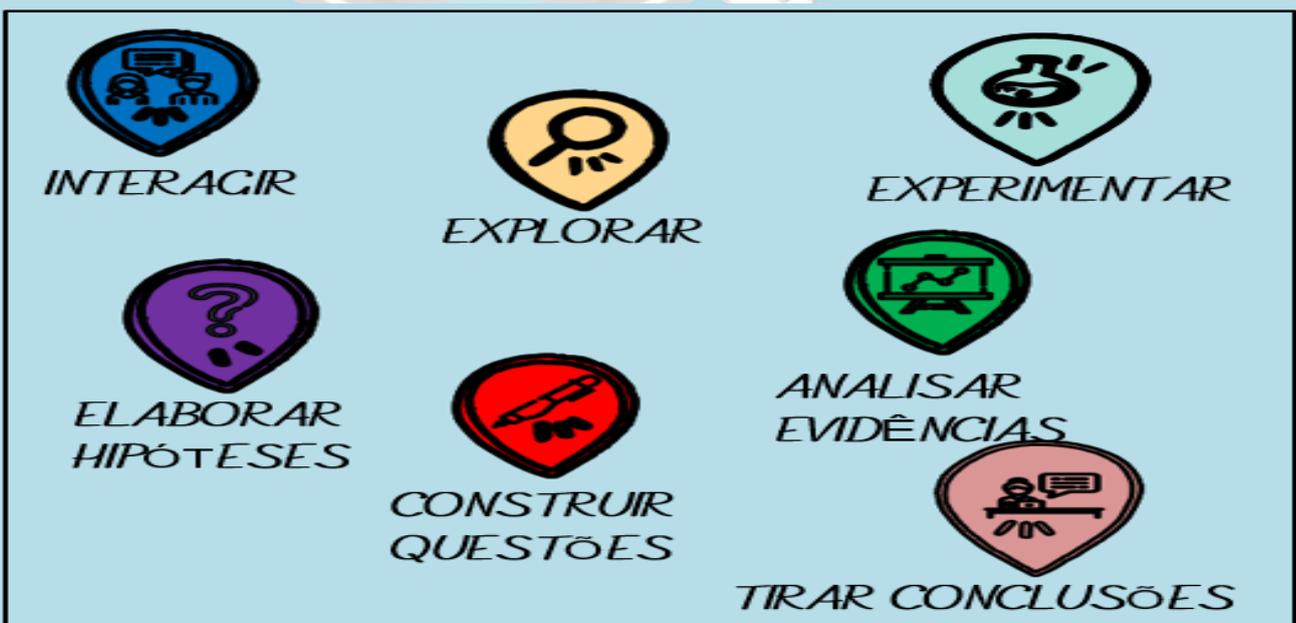
3 ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: ALGUNS PRESSUPOSTOS

Ao aluno do Ensino Médio, deve-se proporcionar a capacidade de selecionar e discernir informações a partir de conhecimentos específicos (BRASIL, 2017) ao questionar “por que Ensinar Ciências?”. De acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BNCC), é necessário garantir aos estudantes o desenvolvimento de competências Específicas 3, por exemplo:

Analisar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2017, p. 539).

Por isso, ao aprofundar a abordagem do EnCI, aprendemos a envolver ativamente os alunos em sua aprendizagem, com questões e problemas cuja a resolução é por meio da investigação, a partir de coleta, análise e interpretação dos dados que levem à formulação e comunicação de conclusões (MELVILLE *et al.*, 2008). Dessa forma, o protagonismo do aluno na sua aprendizagem deve ser enfatizado. Conforme Figura 1, o estudante deve ser capaz de:

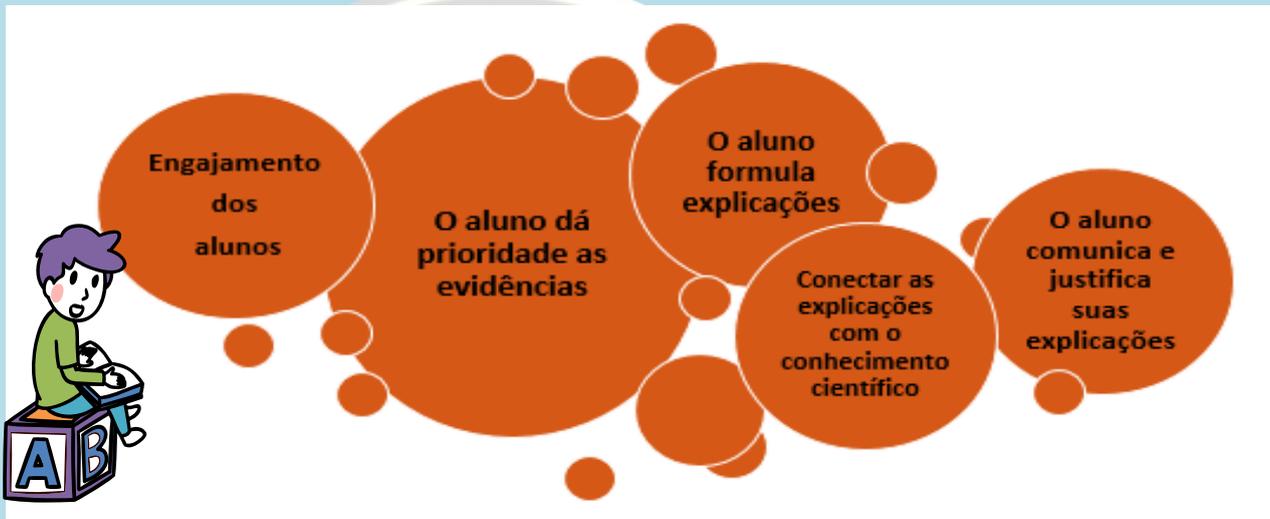
Figura 1 - Características do estudante no EnCI



Fonte: Autoria própria (2022)

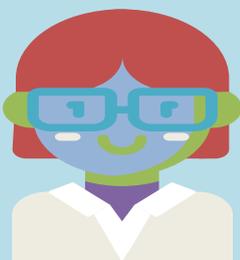
O trabalho desenvolvido com a abordagem EnCI proporciona aos estudantes diferentes habilidades, porque eles se tornam os protagonistas do seu aprendizado, enquanto o professor serve como mediador do conhecimento científico. De acordo com Sperandio (2017), embasado no documento do ano de 2000, o *National Research Council* (NRC), é importante os estudantes serem protagonistas para desenvolverem habilidades, tais como as descritas na Figura 2.

Figura 2 - Habilidades desenvolvidas por estudantes protagonistas



Fonte: Autoria própria (2022)

O papel do professor é oportunizar experiências que promovam as habilidades descritas na Figura 2. Assim, no planejamento, as atividades investigativas precisam ser pensadas a partir de conhecimentos prévios dos alunos, proporcionando-lhes estabelecer relações com o seu cotidiano. Portanto, na formação docente inicial, o licenciando que aprende a trabalhar com o EnCI pode priorizar, em sua prática pedagógica, ações como:



- ✓ MEDIADOR - PAPEL DE GUIA;
- ✓ REFLETIR O PLANEJAMENTO;
- ✓ ORIENTAR O LEVANTAMENTO DE EVIDÊNCIAS;
- ✓ PROMOVER A SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO;
- ✓ POSSIBILITAR A DISCUSSÃO;
- ✓ ORIENTAR AS ATIVIDADES.

Segundo Azevedo (2016), para que uma atividade seja considerada investigativa, ela tem que possibilitar ao aluno habilidades como debater, pensar, explicar, relatar e a capacidade de aplicar os conhecimentos em novas situações.

4 SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA: DEFINIÇÃO E ELEMENTOS

O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) é uma abordagem que permite ao estudante ter uma participação ativa, porque as atividades são pensadas para eles perguntarem, explicarem, reelaborarem e compararem as suas ideias, explorarem o fenômeno, entendendo, assim, o conhecimento científico (MACHADO; SASSERON, 2012).

De acordo com Carvalho (2019), uma Sequência de Ensino investigativa (SEI) é definida como:

[...] sequências de atividades (aulas) abrangendo um tópico do programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2019, p. 9).

Neste contexto, Azevedo (2016) destaca que a atividade tem que possibilitar a capacidade de aplicar os conhecimentos em novas situações. Portanto, o professor pode elaborar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), contemplando os seguintes elementos: problematização inicial, sistematização do conhecimento, contextualização do conhecimento e a comunicação (CARVALHO, 2019).

De modo diferente, os autores brasileiros nomeiam os principais elementos de uma atividade investigativa, mas as características são claras diante a literatura revisitada, como mostra o Quadro 1.

Quadro 1 - Os elementos necessários a uma atividade investigativa segundo os autores

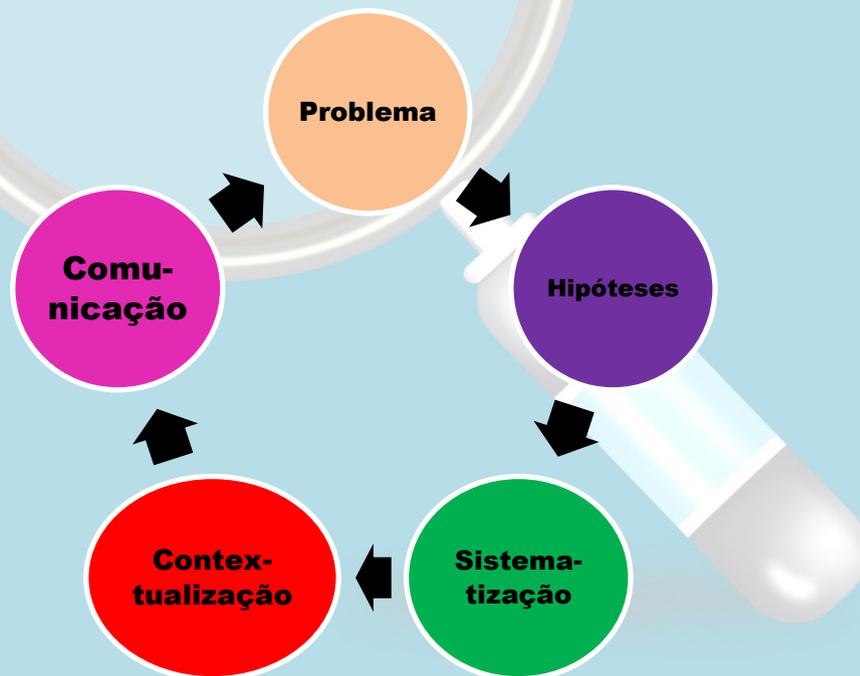
AUTORES	ELEMENTOS DE UMA ATIVIDADE INVESTIGATIVA
CAMPOS e NIGRO (1999)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Observação dos fatos para formulação do problema ▪ Levantamento de hipóteses ▪ Elaboração de questionamentos ▪ Interpretação dos dados
AZEVEDO (2016)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentação do problema ▪ Elaboração de hipóteses ▪ Coleta e análise dos dados ▪ Comunicação do problema
ZOMPERO e LABURÚ (2016)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Engajamento no problema ▪ Formulação de hipóteses ▪ Busca das informações ▪ Formulação de conclusões ▪ Argumentação

CARVALHO (2019)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Situação-problema ▪ Resolução do problema ▪ Sistematização do conhecimento ▪ Contextualização do conhecimento ▪ Comunicação
SCARPA e SILVA (2019)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Problema ▪ Levantamento de hipóteses ▪ Teste de hipóteses ▪ Justificativa ▪ Explicação

Fonte: Autoria própria (2022)

Nesse contexto, para se desenvolver uma SEI, é necessário um problema inicial para levantar ou formular as hipóteses a partir dos conhecimentos prévios dos alunos, sistematizar o conhecimento em busca de informações, contextualizá-lo em outras situações e, por fim, comunicar de maneira sistematizada como os resultados foram alcançados. Os elementos necessários para a elaboração da SEI seguem sintetizados na figura 3.

Figura 3 - Elementos necessários a uma SEI



Fonte: Autoria própria (2022)

OBJETIVOS CARACTERÍSTICOS DE CADA ELEMENTO DA SEI



PROBLEMA

- ✓ Fazer sentido para o aluno;
- ✓ Trazer os conhecimentos prévios;
- ✓ Oportunizar aos estudantes testar hipóteses.



HIPÓTESES

- ✓ Possibilitar criar explicações;
- ✓ Oportunizar o debate na busca de explicações;
- ✓ Promover o engajamento dos alunos.



SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

- ✓ Registrar o processo de investigação;
- ✓ Voltar ao problema inicial;
- ✓ Anotar como resolveram o problema.



CONTEXTUALIZAÇÃO

- ✓ Envolver o aluno a elaborar perguntas;
- ✓ Explorar a relação com o cotidiano;
- ✓ Relacionar a explicação do problema com outras situações.



COMUNICAÇÃO

- ✓ Apresentar organizadamente a solução do problema;
- ✓ Aprender com as explicações dos outros;
- ✓ Explicar como resolveu o problema.

De acordo com Campos e Nigro (1999), é necessário buscar uma mudança atitudinal nos alunos, pois, ao se defrontarem com uma atividade investigativa que implica na sua aprendizagem e na construção do conhecimento, eles se tornam capazes de construir questões, levantar hipóteses, analisar evidências e comunicar seus resultados.

Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), os professores precisam “saber” e “saber fazer”, portanto, para os autores, um dos pontos importantes da formação inicial é adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem e aprendizagem de Ciências e, com isso, discutir teoricamente os conhecimentos metodológicos, as teorias de aprendizagens e as teorias científicas para utilizá-las em suas salas de aula.

Schön (1992) enfatiza que para formar um professor é necessário que ele se torne apto a refletir na e sobre a prática docente. Por isso, um formulário de autoavaliação da produção da SEI foi elaborado com a finalidade de verificar se os elementos essenciais foram contemplados para instigar a reflexão sobre a sua produção e, com isso, fazer sua própria avaliação para realizar melhorias de maneira satisfatória.



A autoavaliação como um processo de averiguação da produção foi elaborada utilizando os critérios que uma SEI deve contemplar (Quadro 1). Os critérios foram fundamentados na ferramenta Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI), proposta por Cardoso e Scarpa (2017, 2018, 2019). Para as autoras, essa ferramenta permite averiguar o envolvimento dos estudantes de acordo com a atuação do professor e, desse modo, olhar para a sua própria prática, confrontar ideias, compreender, repensar e refazer sua elaboração.

Por fim, segue o roteiro didático-pedagógico com o objetivo de conhecer a fundamentação teórica a respeito do EnCI, oferecer subsídios teóricos para aprender a elaborar uma SEI e promover a reflexão da SEI produzida.

5 ROTEIRO DIDÁTICO – PEDAGÓGICO

5.1 PRIMEIRO ENCONTRO: O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO



CARGA HORÁRIA: 2 horas de modo síncrona (curso presencial); 2 horas de modo assíncrono (atividade complementar).



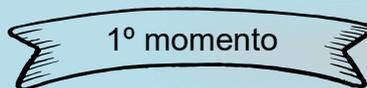
OBJETIVOS

- Compreender a importância da formação inicial;
- Aprender os conhecimentos teóricos do Ensino de Ciências por Investigação como uma abordagem de ensino;
- Entender o papel do professor e o papel do aluno na abordagem de EnCI.

CONTEÚDOS

- Importância da formação inicial;
- Definição do Ensino de Ciências por Investigação e da Sequência de Ensino investigativa;
- Importância do papel do professor no processo de ensino e aprendizagem do aluno;
- Por que ensinar Ciências? Enfoque nas competências e habilidades da BNCC;
- Alguns pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação;
- Papel do aluno no processo de aprendizagem.

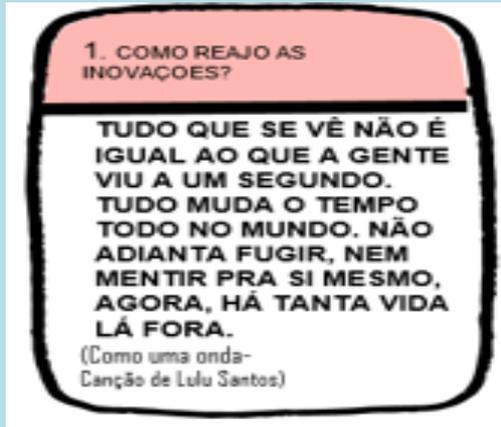
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS



Inicie com um diálogo sobre a formação docente para refletir e falar da importância de se investir na capacitação do professor, seja inicial ou continuada. Para isso, realize uma dinâmica cantada, com perguntas a serem respondidas a partir de trechos de músicas.

Faça o primeiro questionamento: como reajo às inovações?

Investigue e discuta um pouco sobre o assunto e, posteriormente, responda com o trecho da música.



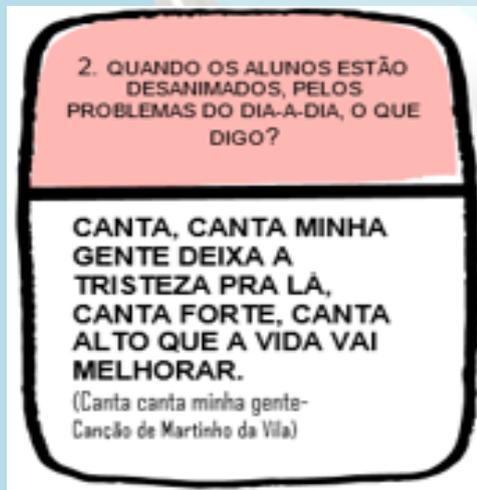
Organize para tocar a música
Como uma onda, canção de Lulu Santos.



<https://www.lettras.mus.br/lulu-santos/47132/>

Vale ressaltar a importância de estar sempre em formação, seja inicial ou continuada, enfatizando a relevância em discutir teoricamente os conhecimentos metodológicos, as teorias de aprendizagem e as teorias científicas a fim de utilizá-las em sala de aula.

Em seguida, realize a segunda pergunta: quando os alunos estão desanimados por problemas do dia a dia, o que digo? A partir disso, discuta sobre as dificuldades que podem ser encontradas no decorrer do processo de ensino e fatores externos que podem interferir na aprendizagem. Depois, responda com o trecho da música.



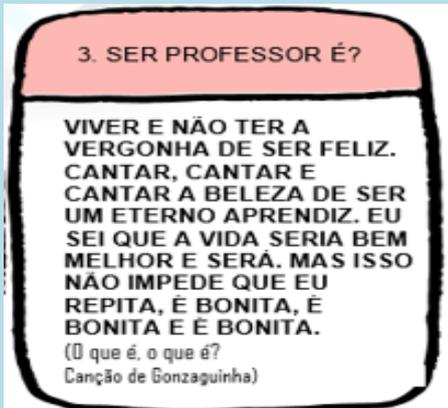
Organize para tocar a música
Canta, canta minha gente, canção de Martinho da Vila.



<https://www.lettras.mus.br/martinho-da-vila/287326/>

De acordo com Schön (2000), lembre-se que o objetivo é conseguir que os docentes tomem consciência da sua própria prática, tornando-se capazes de compreender, por exemplo, como é sua interação interpessoal com os alunos, ou seja, o professor proporciona uma reflexão na e sobre a ação por meio da busca de soluções para os problemas de ensino e aprendizagem que levam à construção de conhecimentos relacionados a aprender a ensinar.

Por fim, a terceira pergunta: ser professor é...? Dialogue sobre a importância de ser professor. De acordo com Bernadelli (2004), se o professor explicar o conteúdo com encantamento, consegue atrair sua atenção e a relação professor e aluno deve ser recíproca. Após o diálogo, responda com o trecho da música.



Organize para tocar a música **O que é, o que é?**, canção de Gonzaguinha.



<https://www.letras.mus.br/gonzaguinha/463845/>

Esse primeiro momento de reflexão é para enfatizar e valorizar o magistério, a formação docente inicial ou continuada. De acordo com Zabala (1998), o professor precisa se capacitar constantemente, mediante os seus conhecimentos e as suas experiências. Em relação ao conhecimento, o autor afirma que ele se origina da investigação, das experiências, modelos, exemplos e propostas de outros.

Com essa dinâmica, reflita sobre a importância da formação inicial e continuada.

2º momento

Antes de iniciar a fundamentação teórica do EnCI, verifique os conhecimentos prévios em relação a essa abordagem. Para isso, aplique um questionário inicial e disponibilize um tempo de 20 minutos. Veja um exemplo no Apêndice A.

O objetivo do questionário inicial é averiguar quais as concepções a respeito da abordagem de EnCI, a fim de compreender o que entendem ou sabem sobre o assunto.

Em seguida, utilize o recurso digital *Mentimeter*³ para construir uma nuvem de palavras com as respostas da seguinte proposta:



Escreva 5 palavras que caracterizam o “EnCI - Ensino de Ciências por Investigação” para você.

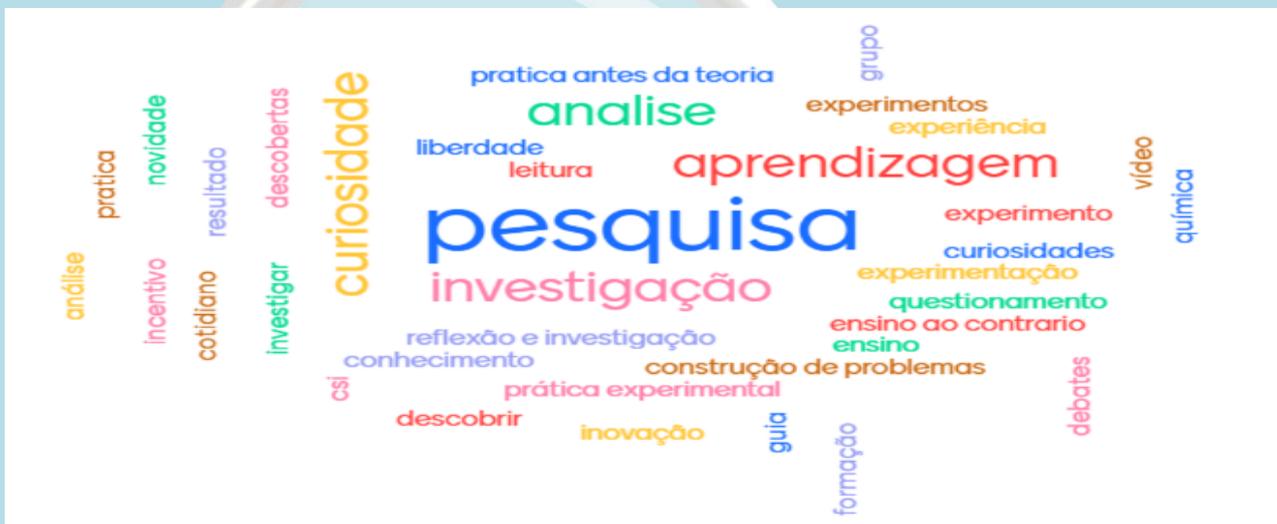
³ É uma plataforma online que permite criar e compartilhar apresentações interativas, como por exemplo: uma nuvem de palavras. Assista o tutorial para aprender e entender como utilizá-lo: <https://www.youtube.com/watch?v=pWrkrSmarvM>



Link: www.menti.com

Na Figura 4, segue um exemplo de nuvem criada no *Mentimeter* a partir das palavras apresentadas dos licenciandos em Química que participaram do curso ofertado na coleta de dados da pesquisa da dissertação que originou esse Produto Educacional.

Figura 4 - Nuvem de palavras sobre as concepções do EnCI



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Em seguida, debata sobre as palavras que aparecerem na nuvem criada. Fique atento, pois a palavra em destaque é a que apareceu mais vezes nas respostas.

3º momento

Inicie a fundamentação teórica sobre o EnCI para compreender a sua importância como uma abordagem teórica e metodológica.

Ao definir o EnCI, enfatize a importância do papel do professor no processo de ensino e de aprendizagem do aluno. De acordo com Azevedo (2016), o professor tem um papel importante em construir com os alunos a passagem do saber cotidiano para o científico e complementa ressaltando que o docente tem a função de organizar as atividades investigativas.

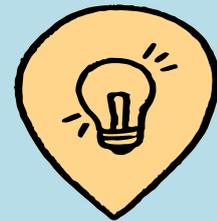
Para Carvalho e Gil-Pérez (2011), para que haja uma mudança didática, o professor deve saber e saber fazer, tendo em vista a implementação do Ensino de Ciências por Investigação.

Proponha relacionar o EnCI com as competências e habilidades específicas da BNCC⁴ com a abordagem EnCI, a fim de enfatizar o porquê de ensinar Ciências. Com isso, relacione as características do EnCI e esclareça o papel do professor como mediador e o papel do estudante como protagonista.



1º ENCONTRO

UTILIZE OS SLIDES
DISPONIBILIZADOS
NO APÊNDICE F

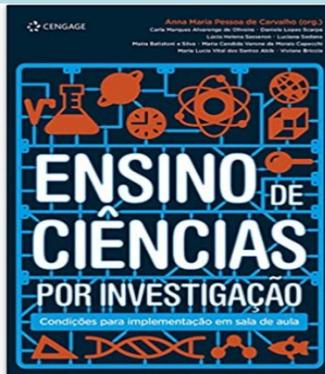


ATIVIDADE COMPLEMENTAR: APROFUNDANDO O CONHECIMENTO



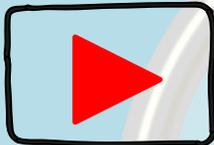
Para finalizar o primeiro encontro você pode utilizar uma atividade complementar: solicite a leitura do capítulo 1 do livro “Ensino de Ciências por Investigação” (CARVALHO, 2019), e após a leitura, a resolução da atividade proposta no Apêndice B.

⁴ Competência Específica nº 3 (BRASIL, 2017, p. 539) e habilidade–EM13CNT301(BRASIL, 2017, p. 545), dados da BNCC.



Capítulo 1 disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2940926/mod_resource/content/1/CARVALHO,%20Ana%20M.%20ENSINO%20DE%20CIENCIAS%20POR%20INVESTIGAC%CC%A7A%CC%83O%20-cap%201%20pg%20.pdf



Para aprofundar o conhecimento, assista o vídeo “FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS - ANA MARIA PESSOA DE CARVALHO”.

<https://www.youtube.com/watch?v=IMyfqxACezE>

5.2 SEGUNDO ENCONTRO: A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA



CARGA HORÁRIA: 2 horas de modo síncrono (curso presencial) / 2 horas de modo assíncrono (atividade complementar).



OBJETIVOS

- Discutir a importância do planejamento de uma atividade investigativa;
- Aprender a fundamentação teórica da SEI;
- Compreender os elementos fundamentais de uma SEI;
- Entender uma SEI a partir de exemplos aplicados.

CONTEÚDOS

- Os elementos de uma SEI;
- As características dos elementos fundamentais de uma SEI;
- Atividade interativa: vídeo para exemplificar uma SEI;
- Graus de abertura e tipos de problemas das atividades investigativas;

- Identificar os elementos de uma SEI nos exemplos apresentados;
- A importância dos critérios do diagnóstico do EnCI.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1º momento

Inicie com uma discussão dialogada da atividade complementar realizada de modo assíncrona para aprofundar o assunto relacionado ao texto “O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas” – Anna Maria Pessoa De Carvalho.

Em seguida, com o objetivo de compreender a importância de entender as características dessa abordagem bem como a forma de trabalhar essa metodologia de ensino, oportunize momentos de fundamentação teórica para os seguintes tópicos:

- Os elementos de uma Sequência de Ensino Investigativa de acordo com diversos autores;
- Definição de Sequência de Ensino Investigativa de acordo com Carvalho (2019);
- Quais as características dos elementos da SEI;
- Tipos de graus de abertura da situação-problema de uma SEI;
- Tipos de problemas para iniciar uma SEI.

2º momento

A fim de exemplificar e ilustrar o desenvolvimento de uma atividade investigativa, exiba o vídeo de conhecimento físico do ensino fundamental, produzido pela LaPEF⁵.



No link abaixo é possível verificar um exemplo de um vídeo produzido pelo LaPEF sobre como foi desenvolvida uma SEI.

<https://www.youtube.com/channel/UCVWukRfa8glZDqh8OnGes6Q>

⁵ Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, voltado na pesquisa do ensino aprendizagem dos estudantes por meio da investigação.

Depois da exibição do vídeo, discuta sobre os elementos contemplados na atividade investigativa. Questione: o problema estava claro? Os alunos elaboram hipóteses? As hipóteses foram testadas? Os estudantes sistematizaram o conhecimento? A atividade investigativa proporcionou a comunicação dos resultados?

Após as discussões e reflexões das questões, inicie o terceiro momento.

3º momento

Inicie com uma retomada dos elementos necessários para a elaboração de uma SEI, em seguida utilize os *slides*⁶ e apresente os exemplos de SEI aplicados em diversos contextos, retirados de alguns artigos.

Para isso, foram feitos recortes de partes dos artigos, a fim de ilustrar o desenvolvimento da SEI e evidenciá-lo, sublinhando os elementos contemplados durante o processo de realização da atividade investigativa. Por exemplo:

Experiências em Ensino de Ciências V.13, No.5 2018

O USO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO COMO FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA NO ENSINO DE FÍSICA

The use of research teaching as a Didactic-Pedagogical Tool in Physics education

Matheus Fernandes Mourão [matheusmourao@hotmail.com]

Gilvandenys Leite Sales[denyssales@gmail.com]

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE

Av. Treze de Maio, 2081 - Benfica, Fortaleza - CE, 60040-531

METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DE UMA UNIDADE DIDÁTICA PARA UMA AULA DE CONVECÇÃO

Esta seção aborda o percurso metodológico do trabalho de campo, da metodologia usada e dos instrumentos que auxiliaram para a coleta de dados. Apresenta-se como foi feita a intervenção em sala de aula, a sequência de ensino proposta, a aplicação de um questionário e o tratamento dos dados colhidos durante a pesquisa. A pesquisa foi realizada na Escola de Ensino Fundamental e Médio São Francisco de Assis, localizada na cidade de Fortaleza, em uma turma do Ensino Médio, mais especificamente, em uma turma do 3º Ano com 25 (vinte e cinco) alunos e faixa etária de 17 anos.

Planejou-se uma unidade didática, composta por uma aula de 50 minutos, onde os estudantes tiveram que identificar, na execução de um experimento de baixo custo, a presença de correntes de convecção geradas por uma fonte de calor em fluidos de diferentes densidades. De modo a ser uma Demonstração Investigativa, a aula foi estruturada com dois objetivos: (i) compreender como o calor se propaga nos meios materiais, principalmente nos fluidos; (ii) analisar e identificar a propagação do calor por convecção térmica.

⁶ Disponível nos *slides* do Apêndice F do segundo encontro.

Para esta unidade didática elaborou-se um plano de aula com as diretrizes da proposta metodológica do ensino por investigação. Em linhas gerais, a aula consistiu da apresentação do experimento, denominado Lâmpada de Lava (Figura 2), da demonstração do experimento e de uma pergunta desafiadora à qual os alunos, divididos em grupos, deveriam apresentar suas respostas, baseadas em hipóteses levantadas pelos alunos.

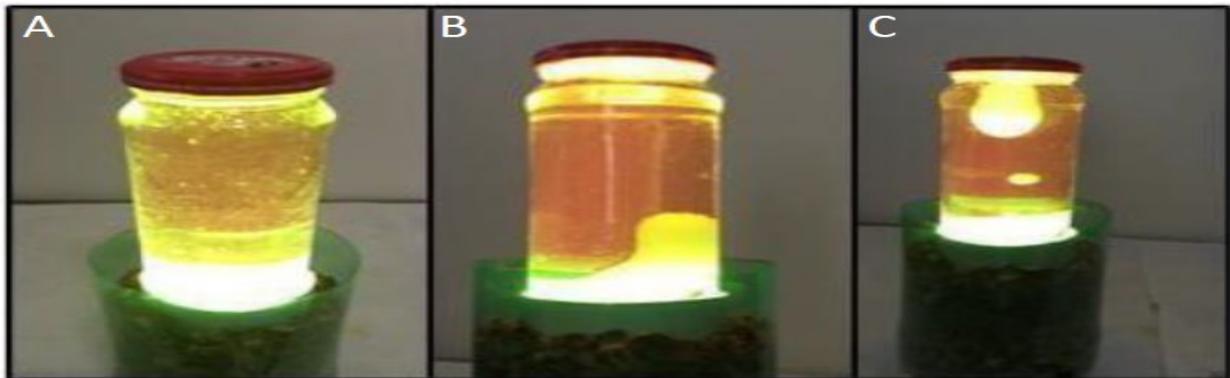


Figura 2: Lâmpada de lava em funcionamento. A: Fase superior (óleo) e inferior (água e álcool) em temperatura ambiente. B: Movimentação da fase inferior (água e álcool) ocasionado pela geração de calor e formação de correntes de convecção. C: Retorno da fase (água e álcool) para o fim do recipiente, após o contato com a região menos aquecida do recipiente.

Fonte: Próprio autor.

Intervenção pedagógica

A turma foi dividida em quatro grupos, aos quais, foi solicitado que cada grupo escolhesse apenas um membro para o registro das discussões, o relator. Estas discussões deveriam ser feitas entre os membros do grupo e que o relator deveria, ao final, vir à frente da turma para expor as ideias e conclusões de sua equipe.

Entregou-se uma folha de papel A4 para cada grupo e orientou-se aos alunos e aos relatores, para que se esforçassem a fazer o registro detalhado de seus debates. Foi comunicado a todos os alunos que eles teriam 10 minutos para a formulação de suas hipóteses e que, posteriormente, o relator escolhido iria apresentar a opinião de seu grupo. A seguir, explicou-se em linhas gerais os materiais do qual o aparato experimental era composto e, em seguida, foi proposto o seguinte problema: "O que vai acontecer com a parte brilhante?"

Após essa etapa inicial de repasse de instruções, os alunos se reuniram para o debate em equipe e seguiu-se, posteriormente para a apresentação dos grupos. Depois disso, iniciou-se a demonstração do experimento, que durou cerca de 5 minutos. Ao fim da demonstração, houve uma interação com os alunos para saber quais eram suas concepções após a realização do experimento e, assim, realizar uma sistematização dos conhecimentos com exemplos do seu mundo vivencial sobre o assunto que foi tratado na demonstração experimental.

De acordo com que foi realizado durante a leitura do artigo de Mourão e Sales (2018), seguem alguns artigos para escolher dois e desenvolver a mesma atividade. Diante disso, posteriormente, disponibilize os demais artigos a fim de aprofundar o conhecimento.

Exemplos de artigos relacionados com o EnCI:

1. Uma proposta de ensino de química por investigação: potencialidades e desafios. Raquel Rodrigues Teixeira Benevides e Pedro Miranda Junior.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6690751>

2. Sugestão de abordagem para o ensino de ciências: o uso de um seriado de TV. Maria Teresa Lobianco Rocha, Giuseppe Francesco Antonio Donato Junior, Gilson Irineu de Oliveira Junior e Jorge Cardoso Messeder.

<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/62>

3. Análise do uso de uma Sequência De Ensino Investigativa sobre álcoois em turmas do 3º ano do ensino médio. João da Silva Carneiro, Amilton dos Santos Barbosa Junior, Débora Portal Lopes, Donizette Monteiro Machado e Sávio Gabriel Guimarães Fonseca.

<https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/1287/0>

4. O Ensino de Ciências por Investigação no processo de alfabetização e letramento de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Maria Regina da Costa Sperandio, Renata Aparecida Rossieri, Zenaide de Fátima Dante Correia Rocha e Alcides Goya.

<https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/623>

5. Identificação de elementos do Ensino de Ciências por Investigação em aulas de professores em formação inicial. Milena Cardoso e Daniela Lopes Scarpa.

<https://ddd.uab.cat/record/184103>



Finalize o segundo encontro com uma atividade complementar, solicite que, durante a leitura de um artigo, identifique e descreva os elementos presentes na atividade investigativa (conforme exemplo no Apêndice C).

ATIVIDADE INVESTIGATIVA PARA ENSINAR AS CAUSAS DA MÁ DIGESTÃO (OLIVEROS, 2014)



Para aprofundar o conhecimento assista o vídeo
**DESAFIOS E PERSPECTIVAS DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO
 NA EDUCAÇÃO REMOTA**

<https://www.youtube.com/watch?v=wZrN3phvE8Y>

5.3 TERCEIRO ENCONTRO: ORIENTAÇÃO DA ELABORAÇÃO DA SEI



CARGA HORÁRIA: 2 horas de modo síncrono (curso presencial) / 2 horas de modo assíncrono (atividade complementar).



OBJETIVOS

- Retomar os principais conceitos do EnCI;
- Discutir as atividades complementares realizadas;
- Compreender a importância do saber e saber fazer;
- Propor a elaboração de uma SEI.

CONTEÚDOS

- O Ensino de Ciências por Investigação: elaboração de uma Sequência de Ensino Investigativa;
- Os elementos de uma SEI;

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

1º momento

Inicie com a retomada dos principais conceitos do EnCI, a partir da discussão e debate das atividades complementares realizadas nos encontros anteriores.



Leitura do capítulo 1 do livro – Ensino de Ciências por investigação (CARVALHO, 2019).



Leitura de um artigo:

“ATIVIDADE INVESTIGATIVA PARA ENSINAR AS CAUSAS DA MÁ DIGESTÃO” (OLIVEROS, 2014).

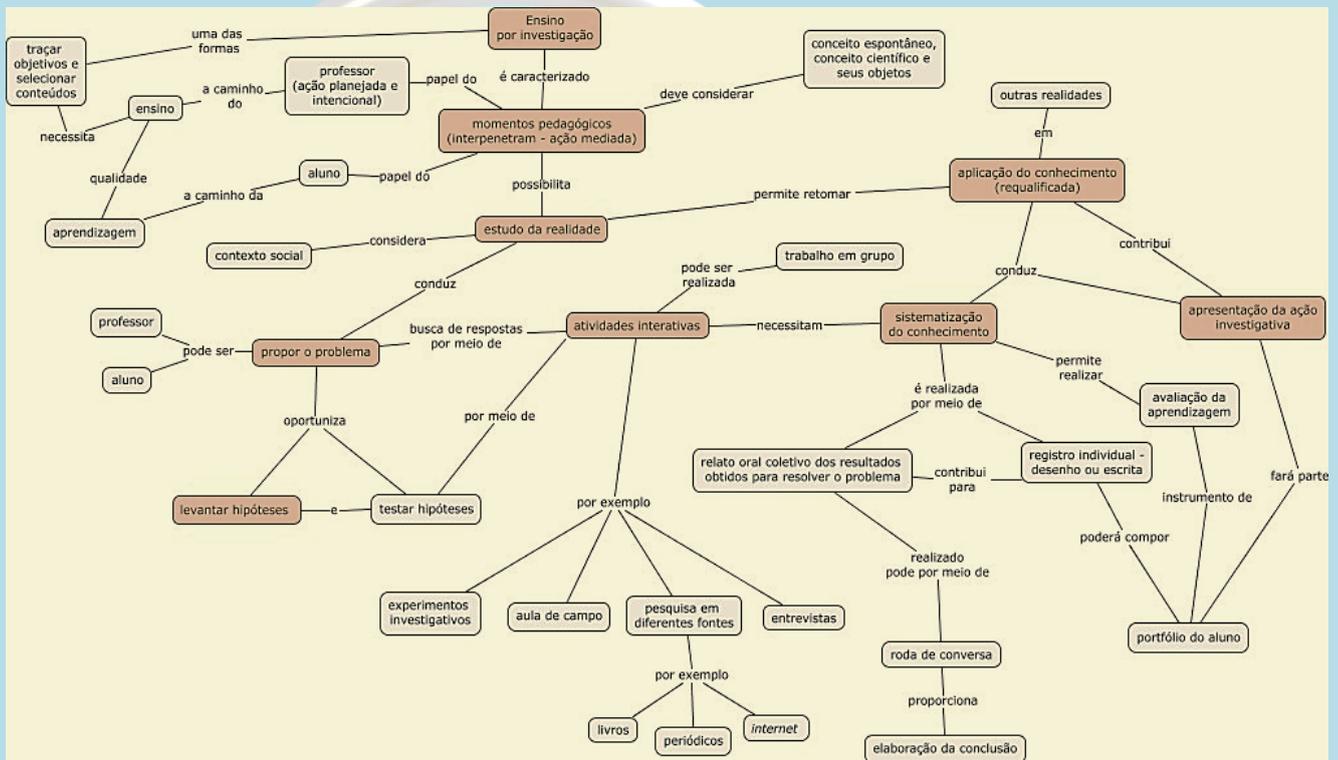
(OLIVEROS, 2014)

Utilize as atividades complementares para enfatizar a abordagem EnCI e as características da atividade investigativa SEI.

2º Momento

A fim de resumir as características e ações que estruturam o EnCI, apresente o mapa conceitual elaborado por Sperandio (2017) e dialogue com o mapa didático-pedagógico com o propósito de exemplificar os momentos que podem ocorrer no EnCI.

Figura 5 - Mapa didático-pedagógico com os momentos, características e ações que podem ocorrer no EnCI



Fonte: Sperandio (2017)

Em seguida, realize a leitura do mapa conceitual sobre as ações que podem ocorrer no EnCI e incentive a criatividade para a elaboração de uma SEI.

3º momento

Logo após a retomada do conteúdo e a ilustração dos caminhos que podem ser percorridos no EnCI através da leitura do mapa conceitual, proponha a elaboração de uma SEI sobre um determinado conteúdo e/ou temática.



Finalize o terceiro encontro com a proposta da elaboração de uma atividade investigativa.

Avise do tempo que será disponibilizado para a realização do trabalho e oportunize meios de comunicação para tirar dúvidas.

5.4 QUARTO ENCONTRO: ORIENTAÇÃO PARA A ELABORAÇÃO DA SEI

CARGA HORÁRIA: 8 horas de modo assíncrono – momentos para tirar dúvidas.

OBJETIVOS

- Orientar para a elaboração da SEI;
- Tirar dúvidas sobre a elaboração da SEI;
- Promover a reflexão de elaboração de uma SEI ao oportunizar um questionário de autoavaliação (segue exemplo no apêndice X).



CONTEÚDOS

- Prática reflexiva;
- Critérios de autoavaliação dos elementos que a SEI deva contemplar.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A fim de tirar as dúvidas em relação à elaboração da SEI, crie um grupo no *WhatsApp*, *Classroom* ou realize via *Meet*.

Durante o processo de elaboração da SEI, envie um formulário de autoavaliação (sugestão no Apêndice D) para averiguar se a SEI contempla os elementos necessários de uma SEI com a intenção de promover a reflexão de sua própria produção.

5.5 QUINTO ENCONTRO: APRESENTAÇÃO DAS SEIs ELABORADAS E SUA AVALIAÇÃO

CARGA HORÁRIA: 2 horas de modo síncrono



OBJETIVOS

- Apresentar a SEI elaborada;
- Avaliar a SEI elaborada com os mesmos critérios da autoavaliação (conforme proposta no Apêndice E).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Disponibilize quinze minutos para a apresentação de como a SEI foi elaborada e solicite explicações das atividades propostas. Ao mesmo tempo, proporcione a avaliação da apresentação da SEI com o propósito de identificar os elementos contemplados da SEI apresentada, conforme proposta no Apêndice E.

Para maiores esclarecimentos, acesse a dissertação que analisou as contribuições de um curso de formação docente organizado e ofertado a fim de proporcionar conhecer, planejar, vivenciar e elaborar uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), a qual originou este Produto Educacional, com o intuito de exemplificar como todo o processo de desenvolvimento do curso de formação docente ocorreu, bem como o desenvolvimento da SEI aplicada com os estudantes da educação básica.

NOBILE, Carla Montenegro Balan. **Ensino de Ciências por Investigação no contexto do PIBID**: contribuições à formação de professores de Química. 2022. 151f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza). – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2022.

6 AVALIAÇÃO



A avaliação é uma maneira expressiva de avaliar o desenvolvimento de práticas pedagógicas que precisam considerar os conhecimentos prévios dos alunos. Por exemplo, as atividades de cunho avaliativo devem auxiliar a aprendizagem e não apenas a memorização (LUCKESI, 2011).

De acordo Luckesi (2011), é necessário avaliar durante todo o processo de ensino, a fim de diagnosticar os avanços e as dificuldades no cotidiano da prática pedagógica. A avaliação pode ser realizada por meio da execução de atividades desenvolvidas, de discussões, debates e de autoavaliação, o que favorece a reflexão da sua produção.

A partir dos resultados avaliativos é possível reformular novos caminhos e reorganizar novas práticas educativas com o propósito de reestruturar a própria construção do conhecimento (LUCKESI, 2011).

Segundo a BNCC, é necessário desenvolver capacidades que permitam “[...], analisar situações-problema e avaliar as aplicações do conhecimento científico e tecnológico nas diversas esferas da vida humana com ética e responsabilidade” (BRASIL, 2017, p. 544).

Para Luckesi (2018, p. 54), “[...] o ato avaliativo é um ato de investigar a qualidade da realidade”, permeado por “[...] três atos cognitivos universais do ser humano: conhecer fatos, conhecer valores e agir”. Portanto, não existe ato humano “[...] que não seja precedido de um ato avaliativo; ele subsidia a escolha, por isso é básico para toda e qualquer ação” (LUCKESI, 2018, p. 54). O autor, com base em Benjamin Bloom (1913-1999), cita três tipos de avaliações que precisam ser articuladas durante os momentos de uma ação, sendo elas: a avaliação diagnóstica, a formativa e a somativa. Essas

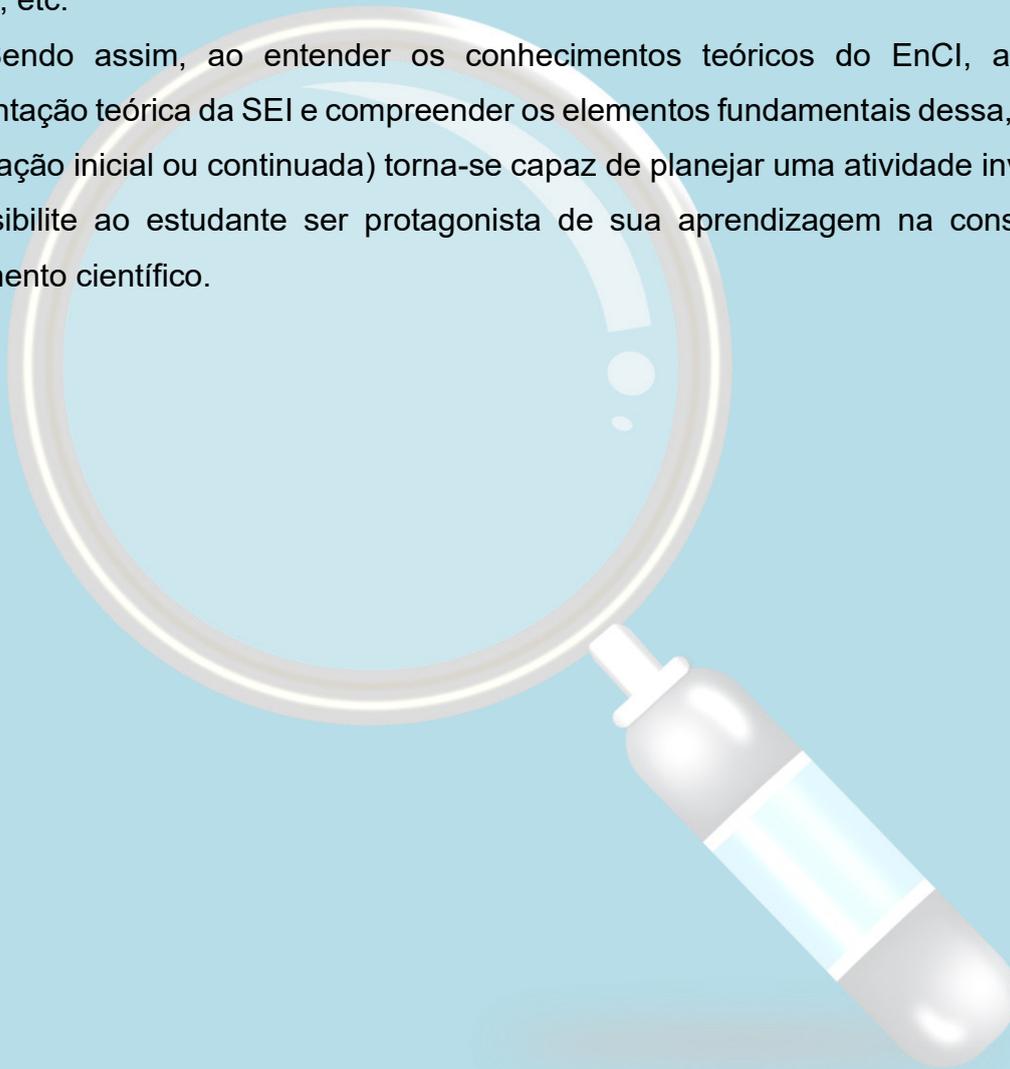
Simplymente indicam *momentos* diferentes de uma ação sobre os quais incidem os atos avaliativos, que, conseqüentemente, deverão subsidiar decisões do gestor da ação enquanto ela está sendo implantada (contexto), em curso (formativa) ou concluída, resultado final da ação (somativa) (LUCKESI, 2018, p. 173, grifo do autor).

O Referencial Curricular do Paraná orienta que o ato de avaliar, dentro do contexto escolar, deve ser realizado “[...] de maneira diagnóstica, na qual a situação de aprendizagem é analisada, tendo em vista a definição de encaminhamentos voltados para a apropriação do conhecimento [...]” (PARANÁ, 2018, p. 27) e deve continuar de modo contínuo, ou seja, aquela avaliação que ocorre “[...] a todo o momento do processo de ensino do professor e da aprendizagem do estudante; e de maneira formativa, contribuindo

para sua formação como sujeito crítico, situado como um ser histórico, cultural e social [...]” (PARANÁ, 2018, p. 27).

Diante disso, esse roteiro didático-pedagógico possibilita um processo de avaliação diagnóstica e formativa, pois, a partir de cada objetivo elencado no roteiro didático-pedagógico, as ações a serem executadas podem ser avaliadas continuamente. Conforme o sistema de registro da instituição de ensino, o professor pode fazer a avaliação somativa e atribuir uma nota para o discente ao final de cada estudo, unidade de ensino, bimestre, semestre, etc.

Sendo assim, ao entender os conhecimentos teóricos do EnCI, aprender a fundamentação teórica da SEI e compreender os elementos fundamentais dessa, o docente (em formação inicial ou continuada) torna-se capaz de planejar uma atividade investigativa que possibilite ao estudante ser protagonista de sua aprendizagem na construção do conhecimento científico.



7 CONSIDERAÇÕES FINAIS



O Produto Educacional foi desenvolvido com o propósito de contribuir com a implementação do EnCI no âmbito da educação superior e educação básica, oportunizando que, na formação inicial e continuada, os professores vivenciem abordagens metodológicas inovadoras a fim de superar dificuldades relacionadas à prática docente.

De acordo com os autores Carvalho e Gil-Péres (2011), o professor precisa ter consciência de o quê, como e o porquê devem ser abordados os conteúdos científicos. Há a necessidade de dominá-los e a importância de adquirir conhecimentos teóricos sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências. Isso ocorre ao discutir teoricamente os conhecimentos metodológicos, as teorias de aprendizagem e as teorias científicas para utilizá-las em suas aulas.

Para isso, é necessário possibilitar momentos de interação formativa entre todos os envolvidos na formação docente e, desta forma, oportunizar troca de experiências e saberes a fim de contribuir com o desenvolvimento profissional.

A utilização desse roteiro didático-pedagógico pode ser um importante instrumento aos professores de qualquer área do conhecimento, visto que está embasado na fundamentação teórico-metodológica do EnCI, com potencial para elaborar uma SEI e promover a prática reflexiva de sua produção com o formulário de autoavaliação, no sentido de investigar o que pode ser alterado ou melhorado.

Depreende-se que este Produto Educacional pode despertar em outros licenciandos e professores em formação inicial e continuada o interesse em aprender diferentes metodologias inovadoras a fim de aplicá-las em suas práticas futuras e, assim, proporcionar uma reflexão da ação educativa numa dinâmica que permita compreender a indissociabilidade da teoria-prática.

REFERÊNCIAS

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, 2016. cap. 2, p. 19-33.

BENEVIDES, R. R. T., JUNIOR, P. M. Uma proposta de ensino de química por investigação: potencialidades e desafios. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 4811-4816, 2017. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6690751>. Acesso: 03 ago. 2022.

BERNADELLI, M. S. Encantar para ensinar – um procedimento alternativo para o ensino de química. In: CONVENÇÃO BRASIL LATINO AMÉRICA, CONGRESSO BRASILEIRO E ENCONTRO PARANAENSE DE PSICOTERAPEUTAS CORPORAIS. V.1., n.4., p.9., Foz do Iguaçu. **Anais...**[S.l.]: Centro Reichiano, 2004.CD-ROM [ISBN – 85-87691-12-0]. BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2017.

CAMPOS, M. C. D. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como Investigação**. São Paulo: FTD, 1999.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 3, p. 1025–1059, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec20181831025. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4788>. Acesso em: 5 abr. 2022

CARDOSO, M.; SCARPA, D. L. Identificação de elementos do Ensino de Ciências por Investigação em aulas de professores em formação inicial. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 2707-2712, 2017.

CARDOSO, M.; SCARPA, D. L. O que dizem professores em formação inicial sobre questões e problemas de investigação? **XII ENPEC**, UFRN, Natal, RN – 25 a 28 de junho de 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0794-1.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2022.

CAMPOS, N. F.; SCARPA, D. L. Que Desafios e Possibilidades Expressam os Licenciandos que Começam a Aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre Visões de Ensino Centradas no Professor e no Estudante. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 727–759, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018182727. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4811>. Acesso em: 5 abr. 2022.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2019. v. 1, p. 1-20.

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

CECIMIG/FaE/UFMG. **Desafios e perspectivas do ensino por investigação na educação remota.** YouTube, agosto de 2021. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=wZrN3phvE8Y>. Acesso em: 18 ago. 2022.

DA SILVA CARNEIRO, J. et al. Análise do uso de uma sequência de ensino investigativo sobre álcoois em turmas do 3º ano do ensino médio. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, v. 11, n. 3, p. 26-37, 2020. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/1287/0>. Acesso: 03 ago. 2022.

GONZAGUINHA, L. **O que é, o que é?** Rio de Janeiro: EMI, 1982. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/gonzaguinha/463845/>. Acesso em: 15 ago. 2022.

LaPEF. **Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física** - Universidade de São Paulo. Disponível em: <http://www.lapef.fe.usp.br/videos-de-conhecimento-fisico-ensino-fundamental/>. Acesso em: 18 ago. 2022.

LUCKESI, C.C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 22ª ed. São Paulo: Cortez, 2011.

LUCKESI, C.C. **Avaliação em educação: questões epistemológicas e práticas.** São Paulo: Cortez, 2018.

MACHADO, V. F.; SASSERON, L. H. As perguntas em aulas investigativas de ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], 2012. v. 12, n. 2, p. 29–44. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4229>. Acesso em: 22 mar. 2022.

MELVILLE, W.; FAZIO, X.; BARTLEY, A.; JONES, D. **Experience and reflection: preservice science teachers' capacity for teaching inquiry.** *Journal of Science Teacher Education*, 2008. v.19, n.5, p.477-94. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10972-008-9104-9>

MOURÃO, M. F.; SALES, G. L. O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de Física. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, p. 428-440, 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/113>. Acesso: 03 ago. 2022.

OLIVEROS, P. B. Atividade investigativa para ensinar as causas da má digestão. **Revista da SBEnBio**. n. 7, 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/16457396-Atividade-investigativa-para-ensinar-as-causas-da-ma-digestao-paula-bergantinoliveros-escola-estadual-edgar-barbosa-rn.html>. Acesso em: 04 ago. 2022.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial Curricular do Paraná: princípios, direitos e orientações.** Curitiba: SEED/PR, 2018.

ROCHA, M. T. L. et al. Sugestão de abordagem para o ensino de ciências: o uso de um seriado de TV. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, v. 2, n. 1, 2010. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/62>. Acesso: 03 ago. 2022.

SANTOS, L. **Como uma onda**. Rio de Janeiro: Som Livre, 1983. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/lulu-santos/47132/>. Acesso em: 16 ago. 2022.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2019, v.1, p. 129-152.

SCHÖN, D. **Formar professores como profissionais reflexivos**. Os professores e sua formação. Lisboa: Dom Quixote, 1992, p.77-91

SCHÖN, D. **Educando o profissional reflexivo**: um novo design para o ensino e a aprendizagem. Tradução de Roberto Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SPERANDIO, C. M. R. et al. O Ensino de Ciências por Investigação no processo de alfabetização e letramento de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Experiências em ensino de Ciências, v. 12, n. 4, p. 1-17, 2017. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/623>. Acesso em: 03 ago. 2022.

SPERANDIO, M. R. C. **Ensino de ciências por investigação para professores da educação básica**: dificuldades e experiências de sucesso em oficinas pedagógicas. 2017. 237 f. 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: 18 abr. 2022.

UNIVESP. **Formação de professores de Ciências** - Ana Maria Pessoa de Carvalho. You Tube, agosto de 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IMyfqxACezE>. Acesso em: 18 ago. 2022.

VILA, M. **Canta, canta minha gente**. Rio de Janeiro: RCA Victor, 1974. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/martinho-da-vila/287326/>. Acesso em: 15 ago. 2022.

UNIVESP. **Formação de professores de Ciências** - Ana Maria Pessoa de Carvalho. You Tube, agosto de 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=IMyfqxACezE>. Acesso em: 18 ago. 2022.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Trad. Ernani f. Da rosa – Porto Alegre: Artmed, 1998. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-PT&lr=&id=yPR9CAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT157&ots=xwBn4DRoYF&sig=rNA5ab-WZn3vWrqkmqyeT8kmBdw&redir_esc=y#v=onepage&q=aprendizagem%20conceitual%20C%20atitudinal%20e%20procedimental&f=false Acesso em: 30 mar. 2022.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1 ed. Curitiba: Appris, 2016.

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL

NOME: _____

1) Para você, qual a importância de estudar novas estratégias de ensino?

2) Para você, qual(ais) a(s) dificuldade(s) no Ensino de Ciências?

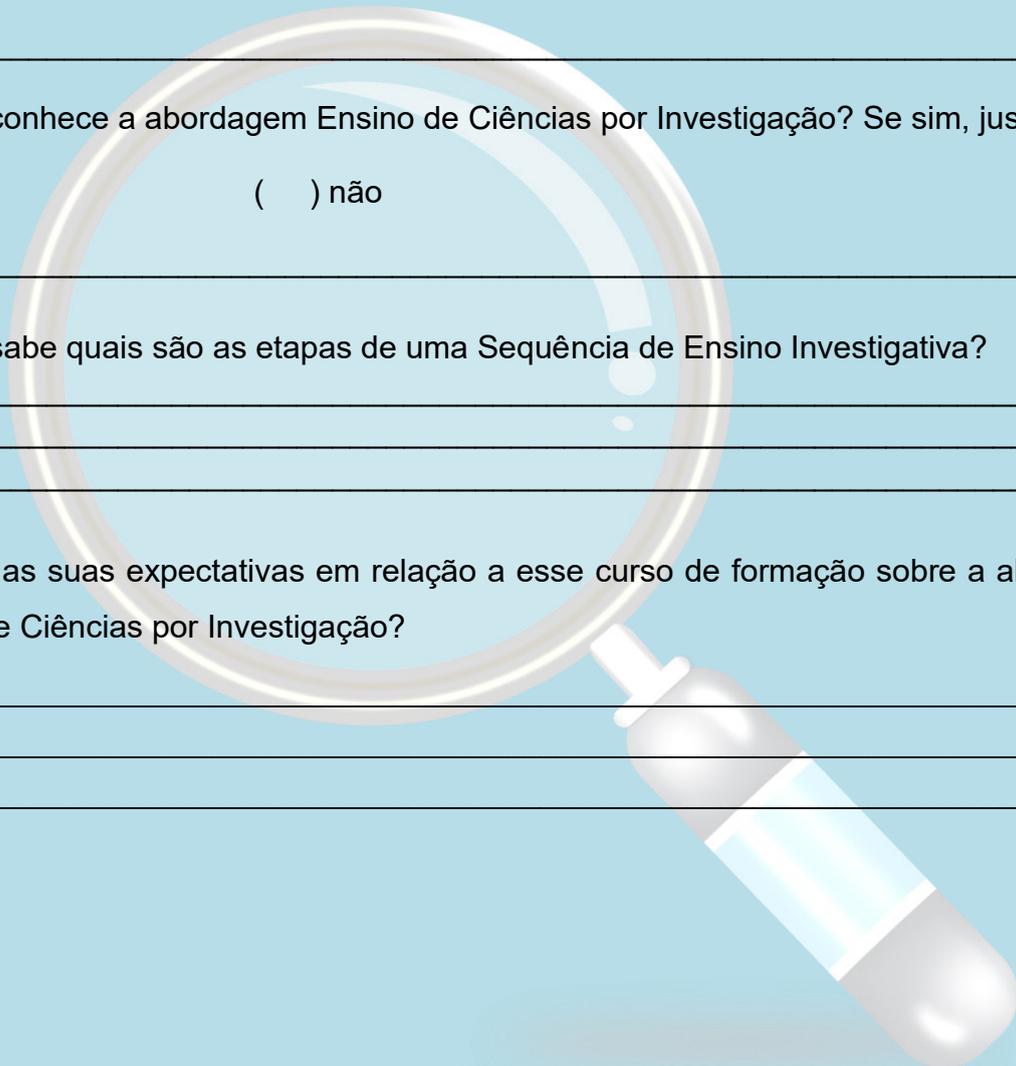
3) Você conhece a abordagem Ensino de Ciências por Investigação? Se sim, justifique.

() sim

() não

4) Você sabe quais são as etapas de uma Sequência de Ensino Investigativa?

5) Quais as suas expectativas em relação a esse curso de formação sobre a abordagem Ensino de Ciências por Investigação?



APÊNDICE B - ATIVIDADE COMPLEMENTAR SOBRE A LEITURA DO
CAPÍTULO 1 – ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

NOME: _____

Coloque a referência do livro em relação ao capítulo.	
1. Qual o título do texto?	
2. Quem é a autora?	
3. Qual o assunto abordado neste texto?	
4. Qual a ideia principal que o autor defende?	
6. Que justificativas/argumentos ele usa para defender essa ideia?	
7. Qual o principal objetivo da atividade investigativa?	
8. Quais os elementos necessários para uma atividade investigativa?	
9. Você concorda com a autora? Por quê?	

APÊNDICE C - ATIVIDADE COMPLEMENTAR SOBRE O ARTIGO: "ATIVIDADE INVESTIGATIVA PARA ENSINAR AS CAUSAS DA MÁ DIGESTÃO"

NOME: _____

Após a leitura do artigo, identifique e descreva com suas palavras os elementos presentes na SEI. Para isso, monte uma tabela com:

ESTRATÉGIAS	OBJETIVOS



APÊNDICE D - FORMULÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO DA ELABORAÇÃO DA
SEI

NOME: _____

Analise sua SEI de acordo com os critérios e, se necessário, volte à leitura do capítulo de
Anna Maria Pessoa de Carvalho

SEÇÃO 1: SOBRE O PROBLEMA

1. O problema está claro?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

2. O problema é motivador?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

3. O problema oportuniza a elaboração de hipóteses?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

4. O problema aponta caminhos para investigá-las?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

SEÇÃO 2: SOBRE O LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES

1. A SEI proporciona momento para discussões e debates para a resolução do problema?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

2. A SEI permite explorar os conhecimentos prévios dos alunos?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

3. A SEI propõe atividades interativas para resolução do problema?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

SEÇÃO 3: SOBRE A SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO

1. A SEI propõe uma atividade para o aluno registrar o que aprendeu?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

2. A SEI propõe uma atividade para o aluno explicar o fenômeno estudado?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

SEÇÃO 4: SOBRE A CONTEXTUALIZAÇÃO E/OU APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO

1. A SEI proporciona voltar ao problema inicial?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

2. A SEI proporciona aplicar os conhecimentos em diferentes situações?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

SEÇÃO 5: SOBRE A COMUNICAÇÃO

1. A SEI proporciona troca de experiências entre os alunos?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

2. A SEI propõe uma atividade para expor as explicações do problema?

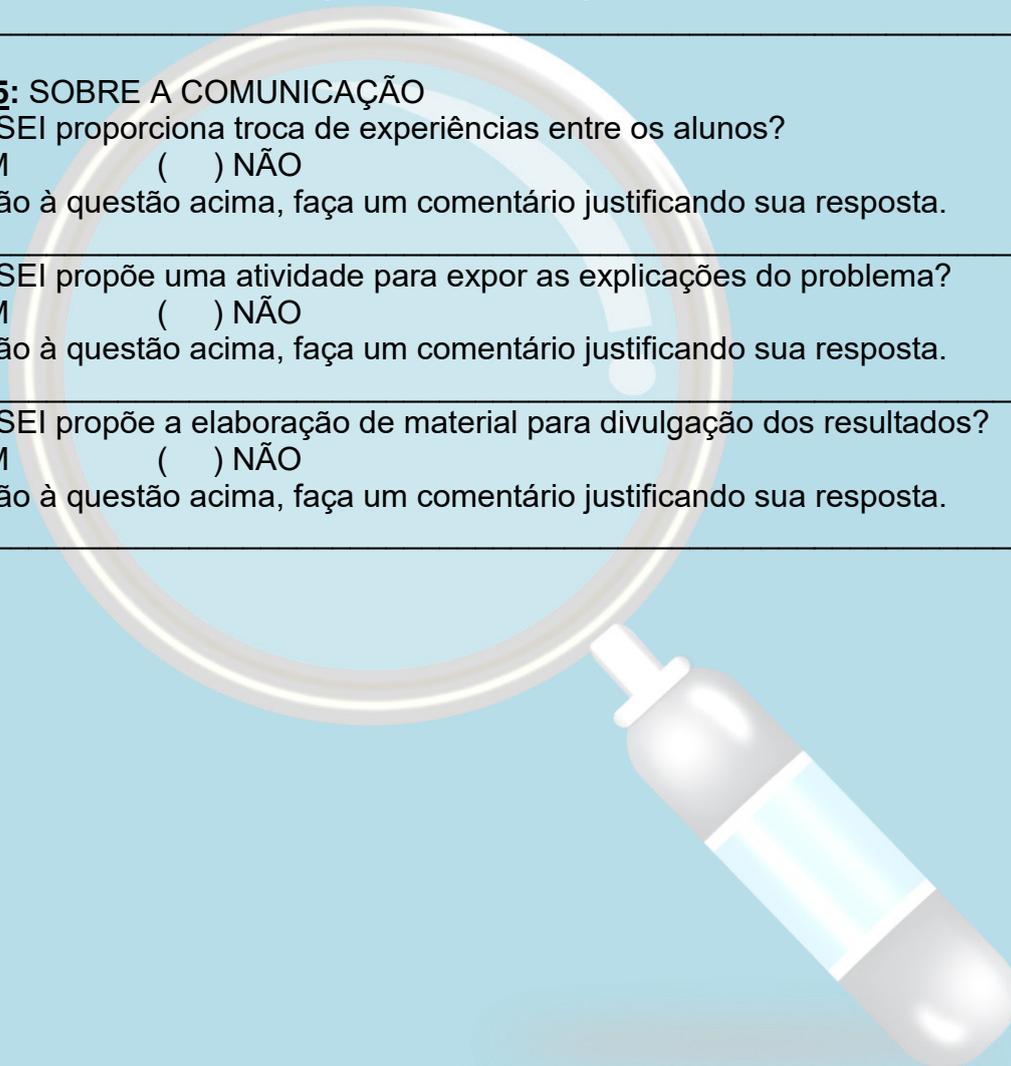
SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.

3. A SEI propõe a elaboração de material para divulgação dos resultados?

SIM NÃO

Em relação à questão acima, faça um comentário justificando sua resposta.



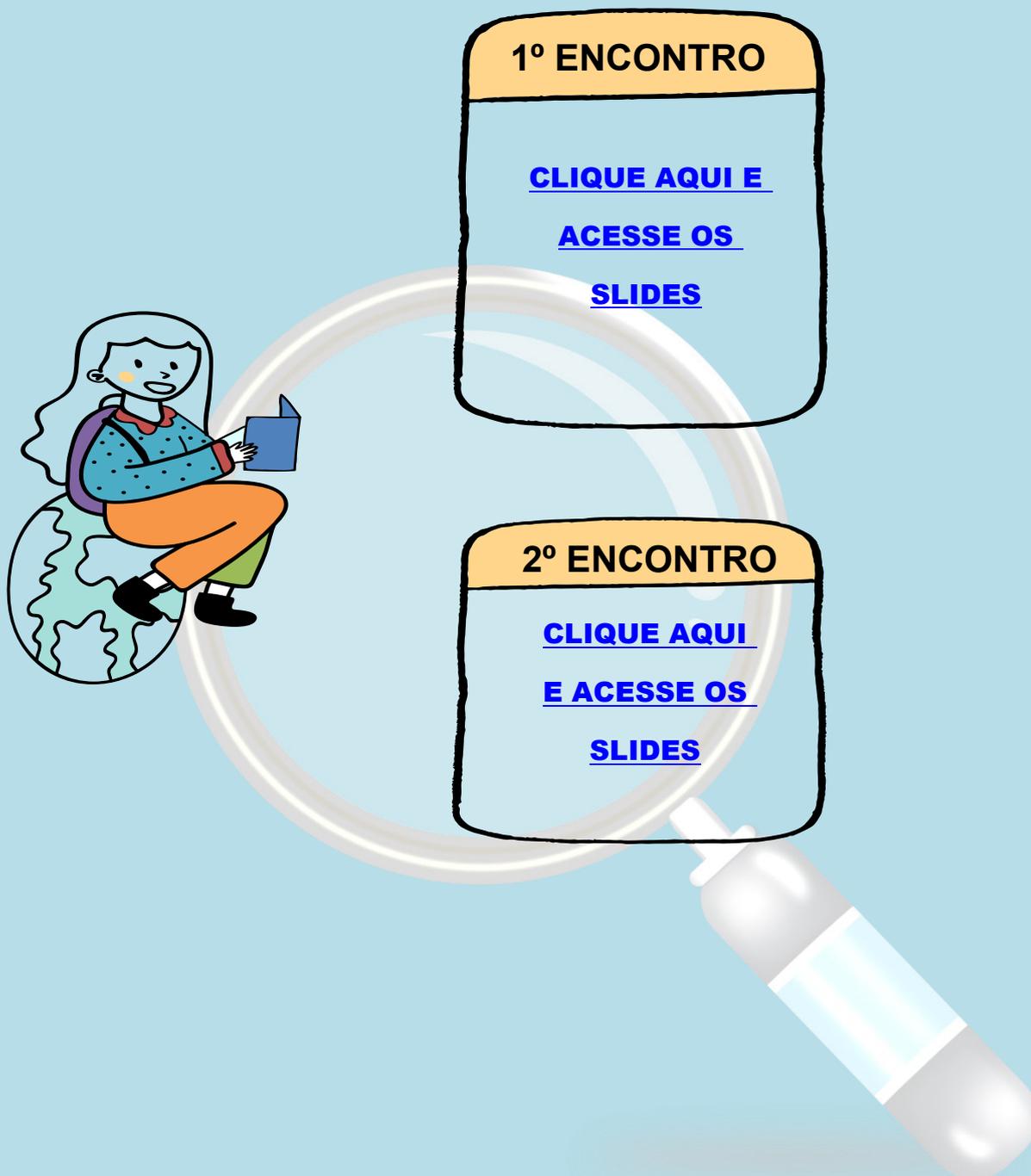
APÊNDICE E - FORMULÁRIO PARA AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO DA SEI

AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO

1. O problema está claro?
 SIM NÃO
2. O problema é motivador?
 SIM NÃO
3. O problema oportuniza a elaboração de hipóteses?
 SIM NÃO
4. O problema aponta caminhos para investigá-las?
 SIM NÃO
5. A SEI proporciona momento para discussões e debates para a resolução do problema?
 SIM NÃO
6. A SEI permite explorar os conhecimentos prévios dos alunos?
 SIM NÃO
7. A SEI propõe atividades interativas para resolução do problema?
 SIM NÃO
8. A SEI propõe uma atividade para o aluno registrar o que aprendeu?
 SIM NÃO
9. A SEI propõe uma atividade para o aluno explicar o fenômeno estudado?
 SIM NÃO
10. A SEI proporciona voltar ao problema inicial?
 SIM NÃO
11. A SEI proporciona aplicar os conhecimentos em diferentes situações?
 SIM NÃO
12. A SEI proporciona troca de experiências entre os alunos?
 SIM NÃO
13. A SEI propõe uma atividade para expor as explicações do problema?
 SIM NÃO
14. A SEI propõe a elaboração de material para divulgação dos resultados?
 SIM NÃO

Você gostou? Qual parte? Comente.

APÊNDICE F - SLIDES DO CURSO DE FORMAÇÃO DOCENTE





* todas as ilustrações do produto educacional são do design *Slidesgo*