

# PLANEJANDO A AULA DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Ana Camila Penna Chaves  
Claudia Avellar Freitas



**PLANEJANDO A AULA DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS  
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**



Fonte: desenho de Luísa Penna Cosentino

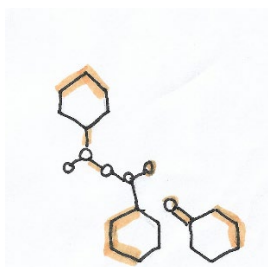
Ana Camila Penna Chaves e Claudia Avellar Freitas



## Agradecimentos

Este material é fruto do trabalho entre pesquisadoras e professoras dos anos iniciais que contribuíram com a pesquisa e a estrutura deste produto. Agradeço às/aos educadoras/es, coordenadoras/es e diretoras/es das escolas municipal e particular investigados que permitiram a observação das práticas escolares desenvolvidas nas instituições. O material coletado por meio de observações, gravações e entrevistas, contribuiu para a minha formação e para a produção deste e-book, bem como, para a produção do texto da minha dissertação. Espero retribuir trazendo às/os professoras/es dos anos iniciais conteúdos relativos ao ensino de Ciências e uma sequência didática com um enfoque investigativo que façam sentido para essas educadoras/es e que contribuam efetivamente para a qualificação de seu trabalho.

Bachelard (1938), *“todo o conhecimento é a resposta a uma pergunta”*,



Fonte: desenhos nesta página de Isabela

Queridas/os colegas professoras/es,

Minha caminhada como professora de Ciências começou em 2003 quando passei a ministrar aulas para alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental, no programa de Educação de Jovens e Adultos (EJA) de Uberaba, minha cidade natal. Posteriormente, fui professora de Ciências e Biologia, em Belo Horizonte. Ao longo desse tempo, sempre busquei fazer cursos de pós-graduação e atualização para que minhas aulas trouxessem aos alunos conhecimento e oportunidade de crescimento com metodologias e conteúdos atualizados.

Sou mãe de duas crianças que, ao cursarem a Educação Infantil, me proporcionaram o contato com uma etapa do ensino que me despertou interesse e bastante gosto. O produto que apresento é fruto de inquietações que surgiram do contato com as professoras das minhas filhas e resultado da minha pesquisa realizada no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências intitulada: “O ensino de Ciências por investigação nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma investigação nas aulas de Ciências durante o ensino remoto”.

O tema deste estudo possui grande relevância para o ensino de Ciências nos anos iniciais, uma vez que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), propõe um ensino de Ciências com enfoque investigativo. Na versão da BNCC publicada em 2017, as/os professoras/es devem propor, nas aulas de Ciências, momentos de investigação, favorecendo que os alunos exercitem e ampliem a curiosidade, aperfeiçoem a capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação, com posturas colaborativas e que possibilitem a sistematização dos conhecimentos aprendidos.

Sendo assim, observamos que há uma indicação para que os profissionais da educação, passem por momentos de reflexão sobre sua prática pedagógica, proponham mudanças nela, substituindo as aulas tradicionais por aulas em que os alunos tenham papel ativo na busca pela construção do conhecimento participando de atividades investigativas.

Tanto nas escolas básicas, quanto nas universidades, professoras/es e pesquisadoras/es estão se dedicando a produzir referenciais teóricos que possibilitem a construção de sequências de ensino investigativas para os estudantes. No entanto, nem sempre o material produzido é de fácil acesso ou adequado ao seguimento dos anos iniciais. Ao

longo da pesquisa pude perceber que existem diferentes realidades para o ensino de Ciências nos anos iniciais, enquanto algumas escolas disponibilizam espaço, tempo e conteúdos e propõem projetos de atualização para as/os professoras/es, promovendo o acesso ao conhecimento, em outras escolas isso não acontece e as/os professoras/es necessitam empenhar-se, individualmente, na busca do conhecimento.

Minhas intenções com este produto são: tornar facilmente acessíveis às/aos professoras/es as principais bases teóricas difundidas para o ensino de Ciências nos anos iniciais (ECAI), na atualidade; discutir o papel da/o professora/or pedagoga/o no ensino de Ciências; propor uma sequência didática com viés investigativo; e dar sugestões de materiais que podem contribuir com a prática de vocês. Procurei expor os conteúdos de maneira atrativa, de modo que façam sentido para a sua prática, a partir da sua demanda e realidade.

Espero com este material poder contribuir para o planejamento das aulas e as reflexões sobre a prática e na prática pedagógica, fortalecendo e aperfeiçoando suas formas de atuação, com a finalidade de alfabetizar cientificamente o grupo de alunos envolvidos.

Sejam bem-vindas/os a esta leitura, grande abraço,

Ana Camila Penna Chaves

## Organização

Esse e-book está organizado em quatro capítulos. No primeiro capítulo, abordo, em tom de conversa, o processo de ensino e aprendizagem nos anos iniciais. No segundo capítulo, discuto alguns pressupostos teóricos relativos às atividades investigativas do ECAI, tais como, o ensino de Ciências nos anos iniciais; uma reflexão sobre o papel das/os professoras/es generalistas no ensino de Ciências dos anos iniciais; o ensino de Ciências por investigação e como planejar uma aula de Ciências com a abordagem didática investigativa. No terceiro capítulo, será apresentada uma sequência didática com a abordagem investigativa. E por fim, no quarto capítulo, apresento uma curadoria de materiais disponíveis na internet que poderão contribuir com a sua prática no ECAI.



As bases teóricas que apoiam a produção desse material foram selecionadas no decorrer do meu mestrado profissional em ensino de Ciências (MPEC), durante minha participação nas disciplinas obrigatórias e eletivas, bem como, nas pesquisas para a escrita do texto da dissertação e de artigos.

As experiências vividas e observadas as quais me refiro ao longo do e-book, também foram fruto de minha pesquisa desenvolvida em duas escolas de Belo Horizonte: uma escola municipal e outra particular, com a colaboração de professoras/es e coordenadoras/es, aos quais sou muito grata.

Por fim, caso sinta vontade ou necessidade de conhecer de maneira mais aprofundada os aspectos teóricos deste estudo, disponibilizo o endereço eletrônico, <https://mpec.ufop.br/dissertacoes> onde a minha dissertação poderá ser acessada.



Fonte: desenhos nesta página de Beatriz Penna Cosentino

## Sumário

I-	PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	6
II-	ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS.....	12
1.	O ensino de Ciências nos anos iniciais.....	12
2.	Uma reflexão sobre o papel das/os professoras/es generalistas no ensino de Ciências nos anos iniciais .....	15
3.	O Ensino de Ciências por Investigação (ENCI).....	17
3.1	Como planejar uma aula de Ciências com a abordagem didática investigativa?.....	18
3.1.1	O Ciclo Investigativo .....	18
3.1.2	A proposta da Sequência de Ensino Investigativa – SEI.....	19
III-	UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM A ABORDAGEM INVESTIGATIVA .....	25
IV-	RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA A PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS	34
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

## I- PROCESSO DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Um dente que cai e toda a história precisa ser contada aos colegas, olhos que começam a dar significado às palavras escritas nos lugares que frequenta, ouvidos curiosos querem saber o porquê das coisas, dedinhos que se levantam com frequência querendo participar das aulas. As crianças dos anos iniciais do ensino fundamental (AIEF) estão conhecendo o mundo ao seu redor, são curiosas e participativas, são ativas e querem falar, perguntar, contar casos. Nem sempre é fácil conduzir uma aula diante de tanta energia, é importante sermos cuidadosas/os, pois não deixar essa energia fluir, pode significar crianças desinteressadas, desmotivadas e sonolentas.

Para as autoras Maria Emília Caixeta de Castro Lima e Mairy Barbosa Santos, no livro “Trilhas para Ensinar Ciências para Crianças” (2013), seria positivo termos como objetivo central do processo de ensino e de aprendizagem, para os alunos nesta faixa etária, o cultivo do interesse dos estudantes pelo conhecimento. Para isto, devemos incentivar a leitura de textos variados e a formulação de perguntas, encorajá-los a criar ou inventar explicações e soluções para os problemas apresentados, deixar que desenvolvam atitudes autônomas, estimular que tenham gosto pelas Ciências, tentando explicar o mundo ao seu redor e propondo soluções para os problemas concretos.

Sobre o papel da linguagem nos processos de ensino e aprendizagem, destaco que nos últimos anos, diversos autores têm se dedicado a realizar pesquisas nesse sentido e concluem que aprender Ciências implica aprender uma nova linguagem, diferente da linguagem do cotidiano (CARVALHO, 2013; LEMKE, 1997, 2003).

É preciso levar os alunos da linguagem cotidiana à linguagem científica e essa transformação, da palavra que os alunos trazem para a sala de aula, com significados cotidianos, para a construção de significados aceitos pela comunidade científica tem um papel importante na construção de conceitos. (CARVALHO, p.3, 2013).

Por exemplo, quando nos referimos à palavra “trabalho”. Os alunos provavelmente utilizam significados cotidianos para essa palavra, tratando-a como o ato de pintar uma parede, ou preparar uma refeição, ler ou escrever uma redação. No entanto, em Ciências, a palavra “trabalho” deve ser entendida como resultado da aplicação de uma força em um objeto, de tal modo que altere a velocidade, ou a altura do objeto, em relação à um



referencial. Sendo assim, a/o professora/ necessita estar atenta/o a essa diversidade de sentidos e significados usados em diferentes espaços culturais (família e escola por exemplo) ligados aos termos científicos, para que a construção de significados nas aulas de Ciências esteja de acordo com aqueles significados usados pelos cientistas. É importante ressaltar a diferença com os alunos, direcionar o olhar deles para esses diferentes significados que as palavras possuem (Vygotsky), dependendo do contexto em que são usadas.

Além disso, as interações entre professoras/es e alunos vão além da linguagem verbal, utilizando uma gama extensa de recursos linguísticos, culturalmente moldados, na construção de significados, como: fala, escrita, gestos, posturas corporais, dentre outros modos de comunicação ou modos semióticos (FREITAS, 2002). Autoras/es também indicam que os cientistas utilizam inúmeras representações visuais, tais como diagramas, gráficos, tabelas, desenhos, fotografias, (ROTH, 2002). Portanto, para ensinarmos Ciências podemos lançar mão de diversos recursos, como discurso verbal, a expressão matemática, a representação gráfico-visual e recursos imagéticos (FONSECA, 2017).

Com o objetivo de exemplificar a questão do uso de variadas representações para o ensino de Ciências, compartilho com vocês a leitura de um interessante trabalho que foi desenvolvido pelas autoras Vanessa Cappelle e Danusa Munford (2015), em que elas propõem o desenvolvimento de uma sequência didática sobre adaptação em insetos, enfocando no cuidado parental, para alunos do 3º ano do ensino fundamental. Nesta sequência os alunos eram incentivados a utilizar não somente a linguagem escrita, mas também deveriam fazer o uso de desenhos para registrarem o conhecimento aprendido. Os desenhos produzidos foram posteriormente analisados pelas pesquisadoras e contrastados com os textos escritos pelos alunos. Os resultados indicaram que os desenhos das crianças incorporaram formas de representação, particularmente valorizadas pela ciência e, portanto, contribuíram para a aprendizagem do conteúdo de maneira satisfatória.

Outra questão discutida na literatura sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências, é sobre o processo de aprendizagem ser entendido não como um processo individualizado, mas ser tratado como uma construção social. Para Sedano e Carvalho (2017) a escola pode ser entendida como um espaço que proporciona a interação social e oferece ao aluno a oportunidade de conviver coletivamente. Nas atividades escolares, ao propor uma atividade coletiva, os alunos estarão sujeitos a lidar com ideias, argumentos e ações

diferentes dos seus, contribuindo assim para a sua autonomia moral<sup>1</sup>. Nesse sentido, no processo de ensino e de aprendizagem, é interessante estarmos atentos até às formas de organizar as turmas nas aulas de Ciências, alternando a posição dos estudantes na sala de aula, entre a que é ideal para atividades individuais e aquela que é propícia às atividades coletivas.

Outro aspecto que é importante de ser observado é a promoção de um ensino contextualizado, superando o ensino fragmentado do conhecimento científico. A contextualização no ensino de Ciências vem sendo defendida por diversos educadores (SILVA, 2007), sendo atribuídas a ela diferentes e variadas perspectivas:

1. Contextualização como exemplificação de fatos e de caráter motivacional;
2. Contextualização como entendimento crítico de questões científicas e tecnológicas relevantes que afetam a sociedade;
3. Contextualização como estudo de questões sociais para o desenvolvimento de atitudes e valores, podendo ou não encaminhar para transformação do meio social.

Entendendo um pouco mais as três perspectivas, a primeira pode ser caracterizada pela motivação da compreensão do estudante para a presença das Ciências no seu dia a dia, com ênfase na informação e na busca de um propósito para se estudar Ciências. Por exemplo quando o estudante percebe a importância de conhecer a respeito de microrganismos, como os vírus, para que possa saber se proteger, valorizar as recomendações de higiene e cuidado com a saúde a partir deste conhecimento adquirido.

A segunda entende a contextualização mais como um enfoque do movimento Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), o qual propõe o uso no ensino de Ciências temas de interesse social, que permitam o desenvolvimento de atitudes e valores nos alunos, por exemplo, por meio de elaboração de textos para uma campanha de conscientização da população sobre a despoluição de um córrego.

Já a terceira perspectiva, tem a contextualização caracterizada pelo entendimento crítico dos aspectos sociais e culturais da Ciência e da tecnologia, com sua inserção como uma prática social nas atividades de ensino. Como exemplo temos a participação dos

---

<sup>1</sup> Sedano e Carvalho (2017), utilizam o termo autonomia moral que advém das pesquisas de Piaget (1977), sendo que o termo significa “a capacidade de decidir por si próprio quais as atitudes mais pertinentes dentro do contexto no qual o indivíduo está inserido” (p. 6).

estudantes de maneira efetiva na resolução dos problemas sociais, incentivando os debates, os posicionamentos e a tomada de atitude.

Silveira e Munford (2020) afirmam que a contextualização do conteúdo de Ciências é uma forma de ensinar que desperta o interesse e promove a participação dos estudantes, sendo que as propostas para o ensino de Ciências podem interagir com as vivências familiares dos estudantes e com as atividades da comunidade em que a escola está inserida.

Nos anos iniciais do EF as crianças estão sendo alfabetizadas, portanto, investimentos focados nas habilidades relativas à leitura e interpretação de textos podem ser trabalhados utilizando temáticas relativas ao ensino de Ciências, desta forma, “podemos ler e escrever através das Ciências” (LIMA; LOUREIRO, p. 22, 2013). A leitura de reportagens, livros de literatura infantil, paradidáticos e didáticos de Ciências, sites, artigos científicos transpostos didaticamente e adaptados para a faixa etária, como os que existem na revista Ciência Hoje das Crianças, a utilização de questões problematizadoras, dentre outros recursos podem ser utilizados para aperfeiçoar o processo de alfabetização. No capítulo quatro apresento sugestões que poderão contribuir para essa proposta.

E por falar em alfabetização, ao longo dos últimos anos é notável uma maior preocupação com o nível de conhecimento da população quanto aos conteúdos de ciência e tecnologia. Fato que se explica pela necessidade de formação de cidadãos capazes de reconhecer o vocabulário da ciência, bem como, compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano. Considero que nunca foi tão necessário, diante do momento em que estamos vivendo (para situar você ao tempo a que estou me referindo, visto que você poderá ter contato com este e-book daqui a alguns anos, me refiro à pandemia causada pelo Covid-19), que as crianças, mesmo as que estão na educação infantil, entendam porque devem ser cuidadosas com a higiene pessoal e manter uma alimentação saudável. Elas precisam entender os benefícios da vacinação e seus direitos quanto a esse processo, necessitam saber se posicionar diante de situações que lhe exijam participação com responsabilidade social, dentre outras atitudes que são ensinadas a partir da alfabetização científica (AC).

Caso o termo AC seja novo para você, procurarei neste momento, descrever brevemente, pois seu sentido pode sofrer variações dependendo do contexto em que é utilizado. Ao longo dos meus estudos, pude perceber dois termos sendo utilizados para se referir a um

ensino de ciências preocupado com a cidadania, mas com sentidos diferentes: alfabetização científica e letramento científico. Mas existe diferença entre os dois?

O documento normativo da BNCC usa o termo letramento científico, com o sentido daquilo “que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.” (BRASIL, p.321, 2018). Apesar disso, Krasilchik e Marandino, em seu livro “Ensino de Ciências e Cidadania” (2007), afirmam que o termo mais consolidado no campo de pesquisa em ensino de ciências é AC. Segundo elas, o significado para a AC pode englobar a ideia de letramento, que é: a capacidade de ler, compreender o que está sendo lido e expressar sua opinião sobre assuntos relacionados a ciência e tecnologia, bem como, participar da cultura científica, agindo como cidadão, individualmente e coletivamente na tomada de decisões. Portanto, nesse material, adotarei o termo AC.

Apesar de alguns autores considerarem que as habilidades de leitura e escrita são condições necessárias, e ainda insuficientes para a AC, neste livro apresento o que está de acordo com as pesquisas que têm prevalecido nos últimos tempos: que a AC possa ser desenvolvida com a Educação Infantil, bem como, em alunos que ainda estarão iniciando a alfabetização na língua materna:

[...] partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. [...] esta alfabetização científica poderá auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os alunos possam ampliar a sua cultura. (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p.3-4)

As Ciências podem ajudar as crianças a pensar de maneira lógica sobre os acontecimentos do dia a dia, resolvendo problemas práticos simples, tais como ajudar a família a cuidar das plantas de casa, contribuir para a higiene e saúde da família, dentre outros, promovendo o desenvolvimento intelectual dos estudantes e o seu senso crítico. Também poderá ajudar na integração das disciplinas como, por exemplo, quando a/o professora/or faz o uso de livros de literatura, que contam histórias com temas relacionados às Ciências, para leitura e interpretação em sala de aula, bem como, desenvolver raciocínios matemáticos, ao trabalhar os temas sobre a natureza que envolvam grandezas quantitativas.

Pensando em formas de promover o início do processo de AC nas aulas de Ciências dos primeiros anos do Ensino Fundamental, listo algumas atividades que vão ao encontro da proposta ofertada. A visita a museus e teatros e saídas a campo; a leitura de revistas e

suplementos de jornais; o uso do computador e da Internet como fontes de informações; além de aulas práticas com atividades experimentais. E não poderia deixar de citar como exemplo de estratégia para a promoção da AC, o planejamento de atividades investigativas. O ensino de Ciências pode e deve partir de atividades problematizadoras, sobre temas que façam os alunos relacionar e conciliar diferentes áreas do conhecimento atividades em que os alunos não fiquem somente na manipulação de materiais.

É importante para o processo de ensino e aprendizagem de Ciências nos anos iniciais, que as/os professoras/es reconheçam a existência de conhecimentos prévios dos estudantes, entendam que o processo de ensino aprendizagem de conteúdos científicos requer construção e reconstrução de conhecimentos e procurem aproximar a Ciência das escolas da que é praticada nas instituições de pesquisa. Portanto, além de propor a aprendizagem a partir de situações problema e práticas investigativas, é interessante que as/os professoras/es reconheçam o caráter social da construção do conhecimento científico.

Desta forma, este material pretende trazer ao conhecimento de vocês, professoras/es, alguns pressupostos teóricos para a promoção do ensino por investigação e uma proposta de sequência didática para ser utilizada em suas aulas nos anos iniciais do ensino fundamental.

## II- ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Nesse capítulo apresento ideias sobre como promover a participação e o engajamento de crianças dos anos iniciais em práticas investigativas no ensino de Ciências a fim de alfabetizá-las cientificamente.

Você, professora/or dos anos iniciais do ensino fundamental, pode se beneficiar da curiosidade dos seus alunos promovendo aulas que proporcionem aos estudantes mais autonomia e proatividade em busca do conhecimento. Diante disso, buscarei primeiramente refletir sobre algumas questões que norteiam o ensino de Ciências nos anos iniciais.

### 1. O ensino de Ciências nos anos iniciais

Nossa conversa inicia-se com a reflexão sobre o ensino de Ciências para estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental como um direito do indivíduo. De acordo com Fumagalli, (1998), três pressupostos reforçam esse direito: (1) o direito das crianças de aprender ciências. (2) o dever social obrigatório da escola fundamental, como sistema escolar, de distribuir conhecimentos científicos à população. (3) o valor social do conhecimento científico. Portanto, fica claro que ao proporcionarmos o ensino de Ciências às crianças dos anos iniciais, contribuímos para a manutenção de uma sociedade de direitos, em que nossos alunos iniciam um processo de construção de sua autonomia moral. Mas, as crianças dos AIEF são capazes de compreender os conceitos científicos, praticar investigações e construir seu conhecimento com mais autonomia?

Colinvaux (2004) discute a problemática da iniciação às ciências para crianças pequenas, com base em estudos sobre cognição infantil articulados à pesquisa em educação em Ciências. A autora nos faz refletir sobre a afirmação que é conhecida nos meios educacionais, de que a criança é concreta e não está pronta para compreender ideias abstratas. Ela afirma que resultados de pesquisas atuais sobre a cognição infantil evidenciam a precocidade das ferramentas mentais da criança pequena que, em determinados aspectos, se mostram inclusive convergentes com o pensamento científico, bem como, reafirma que é um equívoco afirmar que a criança é concreta, lembrando o que Piaget (1974) já apontava, que a abstração é um processo que já se inicia no nascimento.

Munford e Lima (2007) defendem que aprender ciências deveria, necessariamente, incluir a vivência de algumas práticas científicas e, para que essa aproximação ocorra, as práticas investigativas tratadas ao longo deste e-book representam um modo de trazer para a escola aspectos inerentes à prática dos cientistas, sem que, necessariamente, a escola precise ter materiais e recursos de laboratório, ou mesmo ter um laboratório.

Quais seriam essas “práticas científicas” ou “dos cientistas”? Elas envolvem atitudes de: observação, formulação e teste de hipóteses, processos de generalização e de abstração. A criança dos AIEF já dispõe de capacidades cognitivas básicas que se desenvolvem naturalmente, e, portanto, é capaz de, desde cedo, participar de atividades escolares que promovem as atitudes citadas. A questão central que devemos nos atentar, então, não seria mais sobre a capacidade da criança em aprender ciências, nem tampouco sobre os conteúdos a ensinar, mas sim, em como promover a aprendizagem de novas linguagens, novas experiências e novas atitudes. Ao planejar as estratégias de ensino, é recomendável tomarmos como base as experiências, linguagens e conhecimentos da vida cotidiana das crianças.

Historicamente, as propostas de atividades investigativas para o ensino de Ciências foram introduzidas ainda no século XIX. Essa perspectiva foi denominada *inquiry* na educação norte americana e recebeu influência das ideias do filósofo John Dewey (ZOMPERO; LABURU, 2011). Foi Dewey quem recomendou a inclusão do termo no currículo de Ciências Norte Americano e propôs que os alunos deveriam estudar problemas trazidos pelos professores, que deveriam estar de acordo com o desenvolvimento intelectual, as capacidades cognitivas e experiências deles. Os alunos se tornariam pensadores ativos, em busca de respostas para as questões e não apenas receptores de informações (BARROW, 2006). Ele também afirmava que experiência e aprendizagem não podem ser separadas, além disso dava importância às interações socioculturais e sua influência para o aprendizado (SOUZA; MARTINELLI, 2009), pois considerava que os alunos não chegam na escola sem conhecimentos prévios, toda a sua experiência pessoal, cultural, familiar e social, pode contribuir de maneira significativa para o aprendizado escolar e a influência sociocultural deve ser considerada na construção do conhecimento.

No Brasil, ocorreram processos históricos de implantação da abordagem investigativa para o ensino de Ciências. Tais processos se deram devido à necessidade da preparação de alunos investigadores para impulsionar a ciência e tecnologia, já que o Brasil buscava

superar a dependência quanto a falta de matéria-prima e produtos industrializados durante a Segunda Guerra Mundial e se tornar autossuficiente (KRASILCHIK, 2000).

Documentos curriculares vigentes no Brasil, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1997) e atualmente a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017), trazem indicações para que os alunos promovam nas aulas de Ciências dos anos iniciais a [...]“investigação, a comunicação e o debate de fatos e ideias” (BRASIL, 1997, p. 29).

A BNCC, representa, em relação aos PCN, avanços e retrocessos. As críticas são a respeito de princípios éticos, políticos e estéticos ocorridas no processo de criação e implementação do documento que, atualmente, orienta a elaboração dos currículos nas escolas (COMPIANI, 2018), bem como, críticas referentes: a movimentos de retirada da autonomia da/o professora/or; a não valorização da interlocução entre as disciplinas; à centralidade do letramento e alfabetização nos AIEF; e à desvalorização dos saberes das/os professoras/es pedagogas/os (MUNFORD, 2020). No entanto, o documento avança no sentido de propor o ensino de Ciências nos anos iniciais com o compromisso do desenvolvimento do letramento científico dos alunos, estabelecendo as seguintes propostas:

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (BRASIL, 2017, p. 321).

[...] assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. (BRASIL, 2017, p. 321).

A BNCC propõe que as situações de aprendizagem tenham como ponto de partida as questões problematizadoras, que o professora/or reconheça a diversidade cultural de suas turmas, estimule o interesse e a curiosidade científica dos estudantes, além de possibilitar a eles que definam problemas, levantem, analisem e representem resultados; comuniquem conclusões e proponham intervenções (BRASIL, 2017).

[...] o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem. (BRASIL, 2017, p. 321).



É importante que você leia a BNCC e compreenda seus limites e as suas contribuições para o ECAI, sugiro que faça essa leitura de forma crítica, analisando o documento a partir da realidade de sua prática docente. Conhecendo melhor a BNCC você poderá entender como ela pode apoiar seu trabalho com o ensino de Ciências por investigação. Nas próximas sessões serão tratados aspectos históricos, conceituais e as bases teóricas que sustentam essa perspectiva.

## 2. Uma reflexão sobre o papel das/os professoras/es generalistas no ensino de Ciências nos anos iniciais

Após conhecer um pouco do processo histórico e curricular da implantação do ENCI no Brasil, proponho que você desenvolva uma reflexão sobre o seu papel, como professora/or pedagoga/o dos anos iniciais. Independentemente de sua formação, procure neste material dar ênfase a sua atuação como professora/or, como orientadora/or, mediadora/or e assessora/or das atividades desenvolvidas no ensino de Ciências. Antes de tratarmos desse assunto, considero que seja importante, que você leitora/or, saiba de algumas questões que foram observadas na minha pesquisa de mestrado.

Ao fazer leituras de artigos que falavam sobre o papel da/o professora/r pedagoga/o nas aulas de Ciências dos anos iniciais, me deparei com trabalhos que avaliavam a qualidade do ensino de quem não foi formado como especialista em ensino de Ciências. Algumas dessas pesquisas tendem a direcionar seu olhar para o que a/o professora/or dos anos iniciais não conhece a respeito dos conteúdos disciplinares. Há pesquisas que avaliam, por exemplo, que a/o professora/or tem pouco conhecimento sobre os conteúdos de Ciências e que não possui o domínio de conceitos científicos. Mas, será que ter esse domínio é necessário? O que realmente importa para um bom ensino de Ciências nos anos iniciais?

Carvalho (2016), considera que um bom planejamento de uma aula de Ciências, deve levar em consideração que os alunos devam apoderar-se de um novo gênero discursivo<sup>2</sup>,

---

<sup>2</sup> Para saber mais sobre gêneros discursivos: ROJO, R. H. R.; BARBOSA, J. P. Hipermodernidade, multiletramentos e gêneros discursivos. São Paulo: Parábola editorial, 2015.

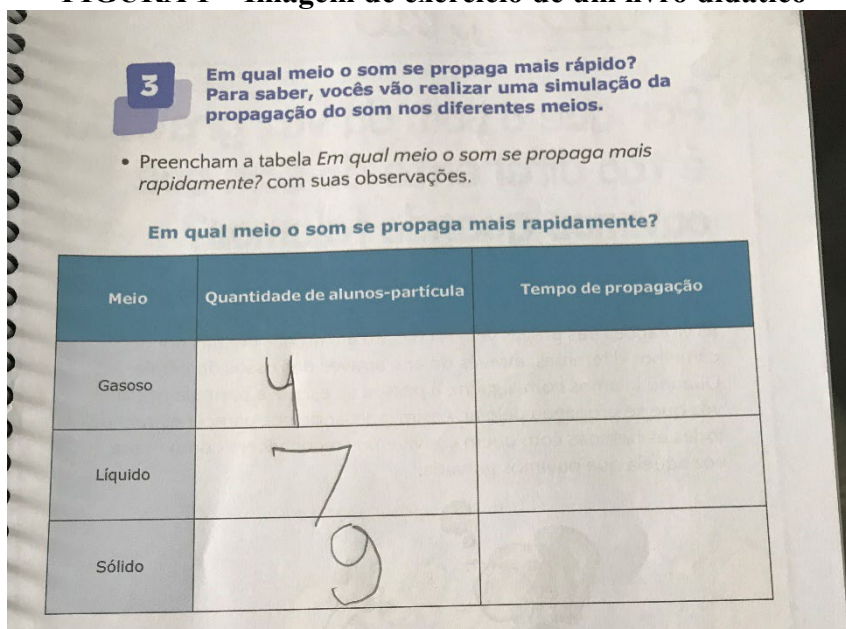
Conceito: As autoras conceituam os gêneros discursivos, caracterizando-os, com base na teoria elaborada por Mikhail Bakhtin e seu Círculo de discussões, como “entidades que funcionam em nossa vida cotidiana ou pública, para nos comunicar e para interagir com as outras pessoas”. (ROJO e BARBOSA, 2015, p. 16).

neste caso, o gênero científico escolar, bem como que a/o professora/or desenvolva estratégias em que os alunos aprendam a argumentar, criando um ambiente propício para a reflexão. A autora afirma que a/o professora/or tem como papel importante fazer a mediação dos conflitos cognitivos dos estudantes pelo diálogo, incentivar discussões e a tomada de decisões coletivas por parte dos alunos.

Portanto, é consenso, nas pesquisas mais atuais sobre o ECAI, que o importante papel da/o professora/or no ensino de Ciências dos anos iniciais não se resume a transmitir conceitos, e sim, agir como mediadora/or no processo de ensino e aprendizagem, utilizando estratégias pedagógicas que possam apresentar ao aluno um novo gênero discursivo, neste caso o gênero científico escolar. Por exemplo: as/os professoras/es podem inserir como tarefas leituras de gráficos e tabelas em sala de aula, inicialmente, que representem quantidades de coisas, de pessoas na escola, de produtos em um mercado, que representem a passagem do tempo em relação ao crescimento de um pé de feijão. Depois, os próprios alunos podem produzir esses gráficos, a partir de registros de observações na própria escola, ou em casa, e apresentar para os colegas os resultados.

A imagem a seguir (FIGURA 1), retirada do livro de Ciências CTC! Nacional: 3º ano exemplifica a produção de tabelas a partir de registros e observações feitas pelo aluno:

**FIGURA 1 – Imagem de exercício de um livro didático**



**3** Em qual meio o som se propaga mais rápido?  
Para saber, vocês vão realizar uma simulação da propagação do som nos diferentes meios.

- Preenchem a tabela *Em qual meio o som se propaga mais rapidamente?* com suas observações.

**Em qual meio o som se propaga mais rapidamente?**

Meio	Quantidade de alunos-partícula	Tempo de propagação
Gasoso	4	
Líquido	7	
Sólido	9	

Fonte: CTC! Nacional: 3º ano/ obra concebida e realizada pelo centro de pesquisa e desenvolvimento da Experimenta – Educação em Ciências, 1ª edição, São Paulo, 2018.

É importante que você busque conhecer e utilizar estratégias que possibilitem aos estudantes momentos para que eles façam argumentação, reflexão e os incentive a promover discussões coletivas, para que eles sejam protagonistas na busca do conhecimento. Saiba que “A/O professora/or dos anos iniciais não forma um aluno apenas com conteúdos conceituais”, (PIZARRO, BARROS E JUNIOR, p. 433, 2016) muito mais do que isso, ele contribui de maneira relevante para a alfabetização científica desses sujeitos.

Nesse sentido, minha pesquisa de mestrado que culminou nesse e-book, procurou contribuir para a superação desse desafio, com a proposta de formação continuada das/e professoras/es dos anos iniciais. Os objetivos foram conhecer quais são as reais necessidades de vocês professoras/es, compreendendo melhor não só as dificuldades enfrentadas, mas também reconhecendo o que vocês têm feito de relevante, principalmente, em uma época de pandemia em que as aulas passaram a ser realizadas de forma remota.

Por fim, considero importante destacar que para a construção desse material, busquei não apenas conhecer as bases teóricas que estão sendo difundidas nos meios acadêmicos nos últimos anos, mas também, estive presente nas salas de aula dos anos iniciais, observando diferentes realidades em escolas municipais e particulares de Belo Horizonte. Promovi encontros e discussões com as professoras pedagogas que fizeram parte de minha pesquisa, entrevistei-as e conheci um pouco mais a fundo a sua realidade. Os conhecimentos produzidos nessas ações orientaram a escrita dessa obra.

### 3. O Ensino de Ciências por Investigação (ENCI)

De acordo com as bases teóricas difundidas, no ENCI é mais importante a qualidade do conhecimento a ser ensinado e não a quantidade, se valoriza mais o processo de produzir o conhecimento do que o seu produto, os conceitos, modelos, leis e teorias, e se assume que o conhecimento é construído em nível individual e social. Essas características dão valor às estratégias de ensino onde o estudante tem papel de protagonista, em que os alunos aprendem a partir da construção social do conhecimento, desenvolvem pensamento crítico, confrontando seus pontos de vista com os do colega e defendendo-os usando evidências (FRANCO; MUNFORD, 2017. CARVALHO, 2018).

O ensino por investigação é mais do que uma estratégia didática ou uma metodologia de ensino, é uma perspectiva de ensino ou uma abordagem didática em que as estratégias utilizadas servem ao propósito de possibilitar a

realização de uma investigação pelos estudantes por meio da mediação do professor. (SCARPA; CAMPOS, 2018).

### 3.1 Como planejar uma aula de Ciências com a abordagem didática investigativa?

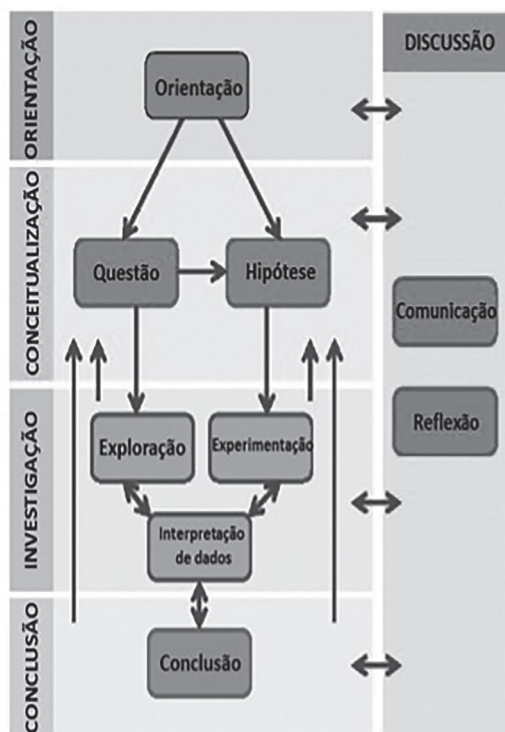
#### 3.1.1 O Ciclo Investigativo

Scarpa e Campos (2018) defendem que:

[...] a utilização de diversas estratégias didáticas na perspectiva de ENCI pode contribuir para o desenvolvimento de visões mais adequadas sobre as diversas formas de produção de conhecimento científico, além de contemplar diversos perfis de alunos e estilos de ensinar. (Scarpa; Silva, 2013 *apud* Scarpa; Campos, 2018).

Nesse sentido, as autoras utilizam um modelo explicativo criado por Pedaste et al. (2015) para facilitar a operacionalização do processo investigativo, denominado: “ciclo investigativo”.

A seguir, disponibilizo uma imagem proposta por Pedaste et al. (2015), que descreve o ciclo investigativo para o ENCI.



Fonte: Representação do ciclo investigativo proposto por Pedaste et al. (2015).

O ciclo contempla quatro fases, orientação, conceitualização, investigação e conclusão. A fase de orientação visa estimular a curiosidade dos estudantes no momento de criar questões a serem investigadas, sendo os dados coletados por meio das mais diversas estratégias. A experimentação está mais relacionada ao teste de hipóteses, enquanto a exploração consiste na organização e sistematização dos dados e informações relevantes. Os dados coletados poderão ser interpretados com o auxílio das linguagens de ciências e matemática (construção de gráficos, tabelas, etc.), na tentativa de construir compreensões sobre os fenômenos estudados. Por fim, a fase de conclusão em que os argumentos finais, que articulam as evidências, os conhecimentos prévios e científicos e a explicação, podem ser construídos ou sistematizados.

### 3.1.2 A proposta da Sequência de Ensino Investigativa – SEI

Outro possível planejamento didático para a montagem de uma aula de Ciências com a perspectiva de ensino investigativa é a proposta disponível no livro “*Ensino de Ciências por Investigação*” de Anna Maria Pessoa de Carvalho (org), 2018. No livro, são apresentadas Sequências de Ensino Investigativas (SEIs), ou seja, sequências de atividades abrangendo um conteúdo escolar, os materiais e as interações didáticas que são um tipo de abordagem didática para ensinar Ciências que possui algumas etapas características e ferramentas para o ensino, que favorecem a criação de um ambiente investigativo nas salas de aula.

As SEIs foram criadas com o intuito de apoiar as/os professoras/es para que elas/es proporcionem aos seus alunos condições de apresentar os conhecimentos que estes têm sobre determinada questão e, através do debate com colegas e com a/o professora/or, compreenderem o conhecimento científico que já possuem sobre a questão proposta.

Apresento aqui, de forma detalhada, em que consiste as SEIs e faço sugestões de práticas de ensino para cada uma das etapas de uma SEI, que você professora/or poderá testar e avaliar se podem se adequar ao seu trabalho. Primeiramente, quero sugerir que você busque conhecer mais sobre o tema do problema que você apresentará a seus alunos, ou que eles podem apresentar para você. A busca pode ser feita em livros didáticos, em sites na internet e em materiais de apoio, tais como revistas de divulgação científica para crianças e livros paradidáticos que algumas bibliotecas de escolas possuem.

É muito importante se manter atualizado sobre os temas pois, fazer considerações a respeito do problema e contextualizá-lo para as crianças é a primeira ação da SEI. É

importante usar a palavra **problema**, em vez de outras palavras sinônimas, como por exemplo: desafio. O problema pode ser experimental ou não, conforme o quadro a seguir.

#### Quadro 1 – TIPOS DE PROBLEMAS PARA A CONSTRUÇÃO DA SEI.

	Experimental	Não - experimental
É o mais comum nas escolas e envolve a participação dos alunos, seja como executor ou expectador.	<b>Manipulativo</b> - Com a manipulação dos materiais pelos alunos.	Pode ser proposto com a utilização de figuras de jornal ou internet, texto ou ideias que os alunos já dominam.
	<b>Demonstrativo</b> – manipulação dos materiais pela/o professora/or (acontece devido a execução de experiências com materiais que envolvem perigo para os alunos)	

Fonte: elabora pela autora do livro com base em Carvalho, 2018.

A seguir, serão descritas as etapas da SEI propostas por Carvalho, (2018):

##### Etapa 1. DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL E PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA:

Divida a turma em pequenos grupos (3 a quatro alunos), distribua o material, defina o problema, confira se os alunos compreenderam a proposta e os oriente para a execução, de acordo com as condições materiais e sociocognitivas da turma. Para o problema experimental, os materiais que serão disponibilizados aos alunos deverão estar bem organizados em um mesmo local para que eles possam resolvê-lo.

##### Etapa 2. RESOLUÇÃO DO PROBLEMA PELOS ALUNOS:

A/O professora/or poderá acompanhar os grupos, dando atenção periódica a cada um deles, fazendo um circuito pela turma, parando um pouco em cada grupo, para ouvir o que dizem e incentivá-los a propor soluções. Nesta etapa os estudantes deverão manipular o material, levantar hipóteses para a resolução do problema e testar as hipóteses. Ao desenvolver esta etapa, os alunos poderão levantar hipóteses para a resolução do problema adequadas e inadequadas. O teste das hipóteses confirmará algumas e as que não forem confirmadas também terão um papel importante no processo investigativo e a/o professora/or deve deixar isso claro: todas as tentativas de solucionar são importantes e devem ser ouvidas e testadas com respeito.

A construção do conhecimento se dá não somente a partir dos acertos, mas também devemos valorizar os erros e utilizá-los para discussões sobre a formulação de novas hipóteses e eliminação daquelas que não servirão para a resolução do problema. Os erros ensinam e devem fazer parte do aprendizado, pois ao reconhecer a importância do erro, o professor é capaz de encorajar o aluno a ter os seus próprios pensamentos e esforços em busca da solução do problema (CACHAPUZ, PRAIA e JORGE, 2002).

### Etapa 3. SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO:

A/O professora/or poderá recolher os materiais da etapa anterior e organizar a turma em um grande grupo. A disposição das carteiras e o posicionamento dos alunos e professora/or deverá facilitar a comunicação entre todos, colocar em formato de roda ou em “u” ajuda. Nessa etapa, a/o professora/or tem o papel de promover a integração das ideias dos alunos, apresentadas na etapa anterior. Para isso é fundamental que você memorize quem falou o que, anotar na lousa (quadro de giz), ou em um cartaz, para que todos vejam, é uma técnica que ajuda muito nisso. Assim, os nomes de quem falou aparecem para todos e a/o professora/or pode estimular a participação de todos e auxiliar na elaboração do conhecimento.

A/O professora/or atrai a participação dos alunos com esse movimento de apontar suas ideias, levando-os, de uma ação manipulativa, a uma ação intelectual. Os alunos vão relatando verbalmente o que fizeram, as hipóteses que deram certo e as que não deram. “Essas ações intelectuais levam ao início do desenvolvimento de atitudes científicas como levantamento de dados e a construção de evidências” (CARVALHO, 2018, p. 12).

Algumas perguntas podem ser lançadas com o intuito de estimular os alunos a apontar as evidências que têm para confirmar uma hipótese, tais como, “Porque vocês acham que deu certo?”, “Como vocês explicam ter dado certo?”, dentre outras.

A participação dos alunos nessa etapa explicativa e argumentativa poderá levá-los a ampliação do vocabulário científico, em específico, e do vocabulário em geral, você pode incluir novo vocabulário nessa etapa. Eles aprendem novos termos e as formas como usá-los em um debate. Também aprendem a respeitar a opinião de seus colegas, mesmo que sejam diferentes.

Dependendo da idade, os alunos poderão construir gráficos, tabelas, desenhar esquemas e situações problema, tais como, alguns experimentos. A produção desses textos imagéticos/verbais deve ser incentivada e seu passo a passo ensinado, porque são também formas de comunicar, atividade que as ciências naturais usam, além de servirem de apoio para o raciocínio e a resolução de problemas, como já foi descrito no capítulo 1.

### Etapa 4. ESCREVER E DESENHAR

Por fim, é importante que os alunos sistematizem o conhecimento através da promoção de uma atividade individual. Esta atividade poderá ser registrada na forma de texto ou

imagens, com a finalidade de realçar a aprendizagem e a construção pessoal do conhecimento.

É importante que você desenvolva, portanto, uma ou mais atividades avaliativas, ao fim de cada etapa ou ao final do processo, a partir desses textos. Segundo Carvalho (2018), estas atividades devem estar de acordo com a nova postura metodológica aplicada, desta forma, a avaliação deve ser formativa, processual e atitudinal ao invés da avaliação somativa, como vemos no ensino tradicional.

Para uma avaliação processual e atitudinal, aconselha-se observar atitudes dos alunos ao longo do desenvolvimento das etapas, tais como: a colaboração nas atividades em grupo, a participação nas discussões, o respeito ao momento certo de se expressar, o apontar de evidências nas explicações promovidas, a redação (o aluno saber escrever os verbos de ação no plural mostrando respeito ao trabalho em grupo), sendo que, a aprendizagem procedimental é observada quando eles relatam, por textos ou desenhos, a sequência de ações promovidas entre as ações e o fenômeno investigado.

Se você optar pela avaliação somativa com foco na aprendizagem conceitual, que o faça através de questionamentos, construções de painéis, respostas a cruzadinhas, assim o estudante não percebe que está sendo avaliado e a atividade não se torna monótona e se sintam à vontade para propor suas ideias em medo do “erro” e de perder pontos.

Os instrumentos avaliativos devem ter as mesmas características que o ensino proposto, valorizando a aprendizagem tanto de “[...] conceitos, termos e noções científicas como no aprendizado de ações, atitudes e valores da cultura científica.” (CARVALHO, p. 18, 2018).

Como foi mencionado no quadro (1) do início dessa sessão, os problemas podem ser propostos em forma de **“problema experimental demonstrativo”**. O uso dessa estratégia se justifica em casos em que a aparelhagem pode oferecer perigo ao ser manipulada pelos alunos, ou em casos de aulas remotas. A/O professora/or deverá ser cuidadoso ao manipular o material e, antes da manipulação, é interessante que sejam lançadas perguntas do tipo, “Como vocês acham que devo fazer?”, para que os alunos, ao dizer o que pensam sobre como encaminhar uma solução para o problema, exerçam seu protagonismo na atividade.



Quanto aos “**problemas não experimentais**”, poderemos promover investigação com nossos alunos a partir de leitura de casos em reportagens, textos de divulgação científica, utilização de imagens, figuras retiradas de diferentes fontes confiáveis (como as que serão sugeridas no capítulo 4), tabelas, gráficos, dados experimentais, dentre outros.

Ao apresentar os formatos de atividade, tais como, problemas experimentais demonstrativos e problemas não experimentais, o importante é utilizar esse material como enredo, para que o estudante promova a resolução de alguma questão problema que seja realmente produtiva e desenvolva as etapas, que são as mesmas daquelas da problematização experimental: resolução do problema, sistematização do conhecimento e registro do que foi feito.

Baseando-me nos pressupostos teóricos trazidos nas pesquisas de Munford e Lima (2007), bem como, no livro “Trilhas para Ensinar Ciências para Crianças” de Lima e Loureiro, 2013, destaco a seguir, mais alguns pontos a serem observados na prática investigativa:

Dependendo da idade, do perfil da turma e da experiência que os estudantes possuem com as atividades investigativas, as atividades propostas não precisam ser completamente “abertas”. A experiência dos estudantes com esse tipo de abordagem didática pode interferir, pois turmas inexperientes com o ENCI podem ter mais dificuldade, especialmente com propostas mais abertas. Aberta é aquela atividade em que o estudante tem autonomia para escolher os problemas que quer investigar, pode determinar procedimentos e decidir como analisar os resultados. As atividades podem ser planejadas em diferentes níveis de abertura, ou controle, dependendo do nível cognitivo da turma e das condições do contexto ensino-aprendizagem, tais como, disponibilidade de tempo, conceitos a serem trabalhados, características da turma de alunos e experiência do docente.

Não é necessário que todo o conteúdo de ciências seja ensinado por meio de abordagens investigativas. É importante perceber que alguns temas e conceitos que o currículo escolar exige são mais apropriados para essa abordagem, enquanto outros, teriam de ser trabalhados de outras formas (Munford e Lima, 2007). Em algumas escolas as condições materiais, tais como: tempo reduzido para aulas de ciências, organização das turmas, espaços inadequados, aulas remotas, falta de recursos financeiros, podem dificultar que

as/os professoras/es consigam desenvolver todas as etapas de um SDI, então algumas propostas não são possíveis de aplicar.

O interessante é que seja proposta uma sequência investigativa em mais de uma aula, até várias aulas, para determinado tema e assim como foi apontado nos parágrafos anteriores, essa sequência tenha momentos de questionamento, criação de hipóteses, sistematização do conhecimento, contextualização, argumentação, dentre outros (Munford e Lima, 2007).

É interessante que os alunos deem prioridade às evidências ao responderem as questões, atitude que pode envolver atenção especial ao processo de coleta de dados a partir de observação e tomada de medidas, tais como as de: temperatura, distância, tempo, por meio de instrumentos: termômetros, trenas, cronômetros. Franco e Munford (2017) fizeram um estudo com crianças do terceiro ano do ensino fundamental e verificaram que o trabalho com evidências auxiliou os alunos a construírem um raciocínio mais próximo do pensamento científico, além de oferecer a eles uma visão alternativa sobre o que significa aprender ciências na escola. Ao invés de transmitir a ideia de que a/o professora/or é detentor do saber e que o conhecimento científico é fixo e imutável, “o uso de evidências poderia, então, indicar outras possibilidades de construção de respostas e, conseqüentemente, outra relação com a aprendizagem das Ciências.” (FRANCO, MUNFORD, 2017, p. 662).

No próximo capítulo vou indicar, a partir do exemplo de uma SEI sobre Metamorfose – modificações nos seres vivos, como essas medidas, construção de evidências e considerações podem ser feitas.

### III- UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM A ABORDAGEM INVESTIGATIVA

O tema da SEI que apresento nesse capítulo foi pensado a partir da minha observação como pesquisadora das aulas de Ciências de duas turmas do terceiro ano do ensino fundamental de escolas públicas e particulares de Belo Horizonte, MG. Inicialmente, as aulas estavam ocorrendo presencialmente e após o início da pandemia da Covid-19, passaram a ocorrer de forma remota. Portanto, a sugestão de sequência investigativa que apresento poderá ser adaptada para ser aplicada durante o desenvolvimento das aulas remotas e em aulas presenciais.

#### SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

##### O CICLO DE VIDA DOS SERES VIVOS

## 1. CONTEXTO DE UTILIZAÇÃO

A sequência de ensino investigativa (SEI) que apresento foi elaborada, a partir da proposta de Carvalho (2018), para ser aplicada presencialmente, podendo ser adaptada para o ensino remoto. A sequência poderá ser desenvolvida em quatro etapas: **Etapa 1** – Apresentação do problema; **Etapa 2** – Busca da resolução do problema; **Etapa 3** – Sistematização do conhecimento; **Etapa 4** – Avaliação do conhecimento: escrever e desenhar.

A temática abordada está relacionada à Unidade Temática da BNCC, “Vida e Evolução” e o tema são as características e o desenvolvimento dos animais. Algumas das habilidades a serem desenvolvidas são: construir um borboletário e cultivá-lo ao longo dos meses; observar os acontecimentos que ocorrerem no recipiente; descrever e comunicar as alterações, criar hipóteses; discutir, sistematizar e registrar com o grupo os fenômenos observados e as conclusões obtidas. As quais poderiam ser relacionadas às seguintes habilidades propostas na BNCC: (EF03CI04) identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) dos animais mais comuns no ambiente próximo; e (EF03CI05) descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos, inclusive o homem.

Nesta SEI os alunos serão convidados a observar o processo de metamorfose da borboleta, desde o nascimento, até a fase adulta através de uma atividade experimental.

Portanto, a utilização desta SEI justifica-se pela importância de se reconhecer os diferentes ciclos de vida que os seres vivos possuem, através da busca do conhecimento sobre os processos que transcorrem ao longo da vida das borboletas.

Para o desenvolvimento deste tema, serão sugeridas duas atividades, uma experimental, com a criação de um borboletário e outra que contemplará um problema não experimental, considerada para ser uma adaptação ao ensino remoto, ou para aquelas/es professoras/es que não encontrarem condições para o planejamento e execução de atividades experimentais no contexto de sua sala de aula.

## 2. OBJETIVOS

- Identificar características sobre o modo de vida (o que comem, como se reproduzem, como se deslocam etc.) das borboletas.
- Descrever e comunicar as alterações que ocorrem desde o nascimento em animais de diferentes meios terrestres ou aquáticos.
- Investigar sobre as diferentes fases do ciclo de vida das lagartas.

## 3. CONTEÚDO

- Ciclo de vida e metamorfose da borboleta.

## 4. ANO

**Público alvo:** alunos do 3º ano do Ensino Fundamental

## 5. TEMPO ESTIMADO

No caso do problema experimental, a observação do ciclo de vida da borboleta é variável e dependerá de vários fatores. Portanto, sugiro que esta SEI seja desenvolvida ao longo de um período escolar mais demorado, como um bimestre, ao mesmo tempo em que outros conteúdos estejam em andamento.

Para cada etapa da proposta não-experimental, foi estimado o tempo de duração de 1 hora/ aula. Portanto, ao planejar esta sequência didática, será necessário reservar 2 horas/ aula, durante esse tempo.

Considerar a hora/aula de aproximadamente 50 min.

## 6. PREVISÃO DE MATERIAIS E RECURSOS

Os materiais e recursos necessários para realização da sequência didática são:

- Borboletário: aquário, couve, lagartas da couve.
- Livro, “**Nas asas de Nina**” de Fabiola de Oliveira Paes Leme e Rochel Montero Lago.
- Impressora e papel A4.
- Quadro e pincel.
- Caderno e lápis de escrever, lápis de cor, régua e borracha.

## 7. DESENVOLVIMENTO

### **Etapa 1: Apresentação do problema.**

Antes de dar início à atividade, é importante que a turma seja dividida em pequenos grupos e você, professora/or, poderá apresentar aos alunos o tema da aula, “O ciclo de vida dos seres vivos”.

Mostrando aos estudantes um exemplar vivo de uma lagarta e um de borboleta, em um aquário de vidro exponha o problema a ser investigado. Sugiro que o problema seja acompanhado de uma contextualização, que pode ser uma história criada por você mesma/o, para que os alunos se familiarizem com a proposta de trabalho. Por exemplo, conte que você foi fazer uma visita na horta da escola e quando olhou a folha de couve, percebeu que ela tinha uma lagarta. Esta lagarta estava se alimentando da folha de couve e em um lugar próximo, também havia uma borboleta. Diga que você ficou em dúvida sobre que relações poderia haver entre esses dois seres vivos encontrados na horta da escola. Se eram predador e presa, se eram mãe e filho, se não tinham nada a ver um com o outro.

Em caso de aula remota, ou da impossibilidade de trazer os animais para a sala de aula, a sugestão é que seja apresentada aos alunos as imagens da lagarta e da borboleta.

Importante destacar que esta é uma sugestão de atividade, portanto, cada professora/or poderá adaptar à realidade escolar que está inserido.

**Problema:**

Que relações pode haver entre esses dois seres vivos encontrados na horta da escola?



Fonte: <https://cultivosdacaseiro.pt/jardinagem-ecologica/lagartas-da-couve-4-dicas-naturais-para-prevenir-e-controlar/>



Fonte: <https://twitter.com/insetoland/status/1290716746534588418?lang=pt>

## Etapa 2: Busca da resolução do problema.

### Para o problema experimental:

- Nessa etapa você, professora/or poderá auxiliar os alunos na construção do borboletário, a fim de que os alunos observem por algum tempo os acontecimentos que vão ocorrer no desenvolvimento da lagarta que estará no aquário.

### **Experimento – montagem de um borboletário.**

**Materiais necessários:** aquário de vidro pequeno (aproximadamente 20X30X20), alimento (folha de couve), lagartas (sugestão da lagarta da couve/ Curuquerê-da-couve *Ascia monuste orseis*). O alimento e as lagartas serão específicos para cada espécie coletada. Sugiro coletar ovos de lagartas da couve, pois são mais fáceis de alimentar e o ciclo de vida dessa espécie é relativamente curto em relação às demais.

Proponha que cada grupo de alunos façam a coleta de folhas de couve contendo ovos de lagartas ou as próprias lagartas na horta da escola, ou em locais perto de suas casas, com a ajuda dos pais ou responsáveis. Os alunos deverão colocar as folhas das couves contendo os ovos/lagartas no aquário, fornecendo alimentação (couve orgânica, cultivada sem agrotóxicos de preferência) sempre que necessário. Oriente que cada grupo será responsável pelo cuidado de seu próprio aquário e pelas anotações das observações coletadas ao longo dos dias (sugestão de tabela de anotações a seguir).

Sugestão da montagem de uma tabela para as anotações dos alunos durante a atividade.

Cada grupo terá uma tabela para anotações:

### **Quadro 2 – Coleta de dados**

<b>Quadro para coleta de dados</b>			
<b>Fase</b>	<b>Data</b>	<b>Formato do corpo e modificações observadas por escrito e desenho</b>	<b>Quantidade de indivíduos presente</b>
<b>Coleta do ovo ou coleta da lagarta</b>			
<b>Acontecimentos</b>			
<b>Acontecimentos</b>			

Fonte: elaborado pela autora

Ao longo dos dias, os alunos deverão observar, no mesmo horário do dia, o que está ocorrendo no aquário. Nesse período de observação, muitas dúvidas poderão surgir, novas questões podem ser geradas e a/o professora/or poderá atuar como mediadora/or dos acontecimentos, incentivando que os alunos criem hipóteses na intenção de responder ao problema proposto e às dúvidas postas. É importante que a/o professora/or não dê as respostas para as crianças para que elas mesmas cheguem à suas conclusões.

As hipóteses que não forem confirmadas, também terão um papel importante no processo de aprendizagem e a/o professora/or deve deixar isso claro. Assim como afirmei, anteriormente, a construção do conhecimento se dá não somente a partir dos acertos, mas também através dos erros. Os erros poderão ser utilizados para discussões sobre a formulação de novas hipóteses e eliminação daquelas que não servirão para a resolução do problema.

Deixe o aquário do borboletário no pátio ou na sala da escola para facilitar o acompanhamento. Se não for possível, ele também poderá ficar na casa de um dos membros do grupo, que poderá ir fotografando/ filmando e registrando todas as observações coletadas.

É importante que o grupo discuta a questão proposta e anote as respostas, mesmo que não sejam consensuais. As respostas e discussões promovidas serão retomadas no momento da sistematização do conhecimento - Etapa 3.

*Noções sobre a duração do ciclo de vida da borboleta Curuquerê-da-couve para as/os professoras/es:*

A borboleta da espécie sugerida *Ascia monuste orseis* (Curuquerê-da-couve)<sup>3</sup> tem hábitos diurnos e seus ovos são botados em grupos na superfície das folhas da couve.

O tempo de desenvolvimento dos ovinhos é variável, durando cerca de quatro a cinco dias após a postura. Nesse período os ovos tornam-se escuros. A larva (lagarta), ao eclodir possui cerca de 3 mm de comprimento e logo inicia-se a alimentação das folhas de couve podendo chegar a 35 mm de comprimento, permanecendo nessa fase do ciclo por 10 a 15 dias. Depois desse período a lagarta vai procurar um local para empupar. Ela vai ficar pendurada de ponta cabeça por alguns dias e se transformará na pupa/ crisálida. Depois

---

<sup>3</sup> As informações fornecidas no parágrafo seguinte foram retiradas do “Manual de recomendações técnicas para o manejo de pragas em brassicáceas com vistas à produção integrada de hortaliças folhosas - Embrapa (2019)”.

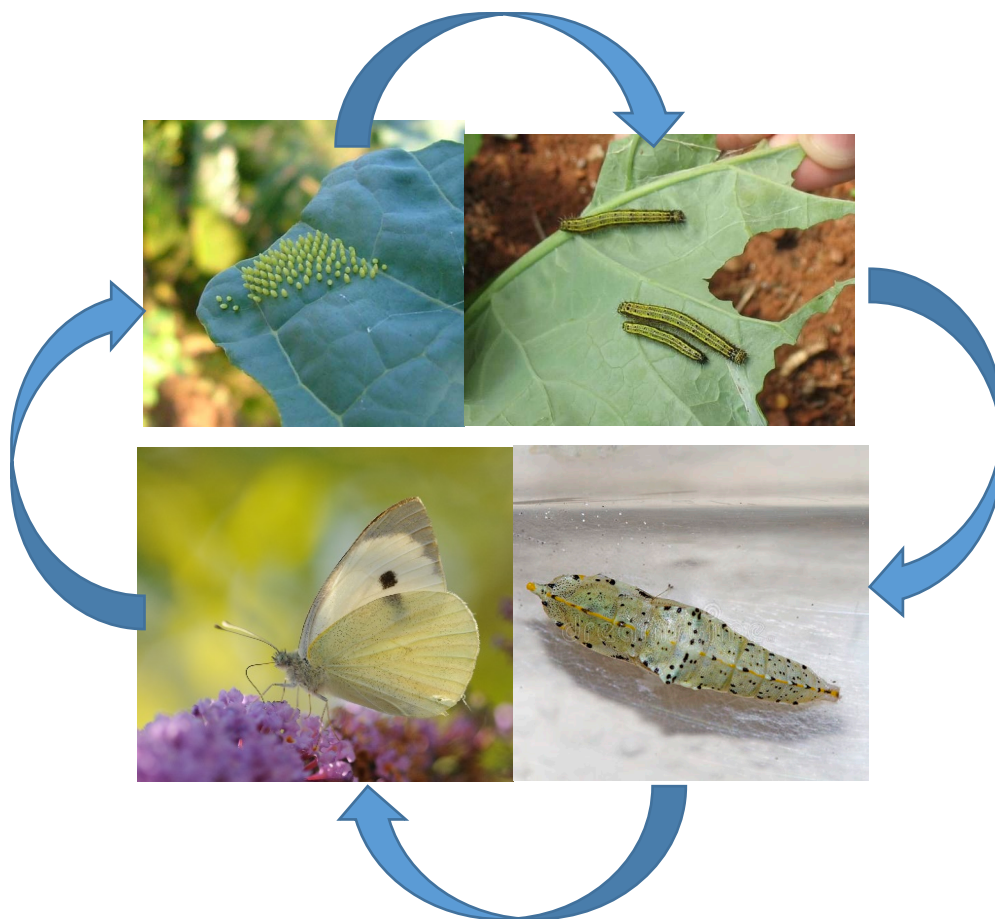


de cinco a onze dias a borboletinha vai sair e ficar pendurada para secar as asas. Quando as asas estiverem mais durinhas e secas, já dá para soltá-la novamente no jardim da escola.

**Para o problema não-experimental:**

Quando não for possível observar os estágios larvais acontecerem em tempo real (experimentação), a sugestão é que sejam disponibilizadas aos alunos, imagens dos estágios da metamorfose das borboletas. Solicite aos alunos que façam observações das diferenças morfológicas, ou seja, do formato, coloração dos indivíduos e que montem quadros de anotações sobre as imagens para que o problema seja respondido. As informações coletadas poderão contribuir para as conclusões que os grupos terão a respeito o problema proposto.

Exemplos do ciclo de vida da espécie sugerida: **lagarta da couve** (*Ascia monuste orseis*)



**Legenda:** Imagem 1 – ovos; imagem 2 – larvas/ lagartas; imagem 3 – pupa ou crisálida; imagem 4 – borboleta ou imago.

Fonte: elaborado pela autora a partir de imagens retiradas de

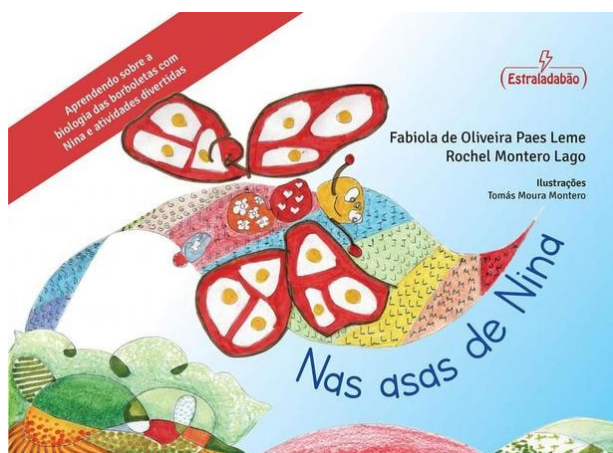
[https://pt.wikipedia.org/wiki/Pieris\\_brassicae](https://pt.wikipedia.org/wiki/Pieris_brassicae)

### Etapa 3: Sistematização do conhecimento.

Para Carvalho (2018), essa etapa consiste na passagem da ação manipulativa à ação intelectual. Os materiais que foram utilizados deverão ser recolhidos e a turma disposta em um grande grupo. A/O professora/or terá o papel de promover a integração das ideias dos alunos apresentadas na etapa anterior, que poderá ser feita com o auxílio da lousa ou com a apresentação do quadro de coleta de dados sugerido na etapa anterior. Você poderá promover uma roda de conversa sobre as conclusões dos alunos a respeito do ciclo de vida da Borboleta.

Os alunos serão levados **relatar verbalmente o que fizeram, as hipóteses que eles propuseram, testaram e deram certo e as que não deram**. Algumas **perguntas podem ser lançadas** com o intuito de estimular os alunos, tais como, “Porque vocês pensam assim, como chegaram a essa ideia? ”, “O que foi que vocês viram ou observaram nessa atividade que levou vocês a ter essa ideia? ”

Com a finalidade de ampliar o vocabulário dos alunos, sugiro fazer a leitura conjunta do livro, “**Nas asas de Nina**” de Fabiola de Oliveira Paes Leme e Rochel Montero Lago. Essa história fala sobre os medos de um menino chamado Tomás, que tinha muita vontade de fazer as coisas que os adultos fazem, mas ao pensar no assunto, se sentia inseguro. Então, ele resolve conversar com uma borboleta, que explica para o garoto como a vida das borboletas é cheia de mudanças. De uma maneira descontraída a borboleta descreve os processos pelos quais ela passa, ou seja, sua metamorfose.



Fonte: <https://www.amazon.com.br/Fabiola-Oliveira-Montero-ilustra%C3%A7%C3%A3o-Rochel/dp/8553128199>

#### **Etapa 4: Avaliação do conhecimento: escrever e desenhar.**

Conforme mencionado no capítulo III, recomenda-se que a avaliação ocorra ao longo de toda a SEI, no intuito de avaliar o processo percorrido pela turma. Sugiro que você desenvolva uma ou mais atividades avaliativas, ao fim de cada etapa do processo, bem como, que as avaliações estejam de acordo com a postura metodológica aplicada. Assim, a avaliação poderá ser formativa, processual e atitudinal ao invés da avaliação somativa, como vemos no ensino tradicional.

Para esta sequência didática, por exemplo, os registros de observação do borboletário, a interação dos alunos nos grupos, a participação das crianças na roda de conversa, podem ser consideradas avaliações. As falas das crianças nestes momentos evidenciam se mudaram de ideia, se construíram hipóteses, se aprenderam a respeitar a fala de seus colegas, esperando sua vez de falar e é importante ficarmos atentos a esses sinais de aprendizagem.

É importante que os alunos sistematizem e comuniquem o conhecimento construído por meio de uma atividade individual. Os alunos poderão escrever textos, e fazer desenhos sobre o que aprenderam, a observar o desenvolvimento das borboletas. Poderão desenhar esquemas que expliquem as conclusões que eles desenvolveram em grupo. Esses trabalhos dos alunos devem ser avaliados e devolvidos para eles com suas considerações sobre a participação na atividade e a adequação dos conceitos.

## **8. REFERÊNCIAS DA SEI**

Referências para a/o professora/or

PAES, F. de O. e LAGO, R. M. **Nas asas de Nina**. Editora Estraladabão, Belo Horizonte, 2018.

CARVALHO, A. M. P. de (org.), **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

LIMA, M. E. C. C. e LOUREIRO, M. B. **Trilhas para ensinar Ciências para crianças**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.




## IV- RECURSOS PEDAGÓGICOS PARA A PRÁTICA DE ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS

Neste capítulo do e-book ofereço às/aos professoras/es algumas indicações de materiais, sites, livros relacionados ao ECAI que poderão apoiar sua prática no ENCI e contribuir para a tarefa de planejamento das aulas.

Estas sugestões foram selecionadas durante minha pesquisa de mestrado, a partir do contato com as professoras dos anos iniciais do ensino fundamental, bem como da minha experiência como professora dos anos finais.




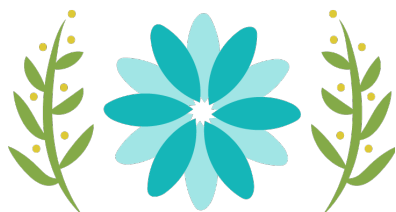

Caso não consiga acessar os sites indicados, peço-lhe que os acesse por meio de um “site de busca”, pois alguns endereços virtuais podem sofrer alterações periódicas visando a sua atualização.

### Quadro 3 – Quadro de divulgação científica.

DIVULGANDO CIÊNCIA	
<b>Pós - graduação</b>	<b>Em que consiste</b>
	Este é o Centro de Ensino de Ciências e Matemática de Minas Gerais, que oferece cursos de atualização e especialização para o ensino de Ciências. Organiza cursos de aperfeiçoamento e especialização, assessoria a diversas instituições, promove seminários, congressos e encontros na área, realiza e divulga pesquisas e conta com um acervo bibliográfico e materiais para atividades experimentais em Ciências. <sup>4</sup>
<b>Pós - graduação</b>	<b>Em que consiste</b>
	O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências tem como objetivo: o desenvolvimento profissional de professores de Física, Química e Biologia que atuam nos diferentes níveis de escolaridade (ensino fundamental, médio e superior), baseando-se na articulação entre experiência, conhecimento, ação pedagógica e investigação. Neste sentido, o curso se propõe a promover a ampliação dos conhecimentos científicos e tecnológicos, o aprofundamento dos saberes didático-pedagógicos, a capacitação para o desenvolvimento de pesquisas e produtos educacionais para o ensino de ciências e o desenvolvimento da autonomia e da reflexão da prática pedagógica. <sup>5</sup>
<b>Pós - graduação</b>	<b>Em que consiste</b>
	O Programa de mestrado profissional (Promestre) da UFMG divulga recursos educacionais desenvolvidos pelos alunos do curso, os quais encontram-se disponibilizados no repositório de objetos educacionais da UFMG. Estes recursos poderão ser buscados por descritores, autores e palavras-chave. Acesse o site para conferir os recursos produzidos por aluno em cada uma

<sup>4</sup> Acesso em: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Faculdade de Educação (FAE): <https://www.cecimig.fae.ufmg.br/institucional/historia>

<sup>5</sup> Acesso em: Universidade Federal de Ouro Preto – Mestrado Profissional em Ensino de Ciências <https://mpec.ufop.br/>

	das linhas de pesquisa. Além de materiais que poderão auxiliar na montagem dos planejamentos das aulas de Ciências você pode se interessar em desenvolver pesquisas, abordagens e material de ensino capazes de melhorar a qualidade da educação. <sup>6</sup>
<b>Pós – Graduação</b>	<b>Em que consiste</b>
Site LAPEF 	O LaPEF, é um Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. É um local de estudo e de pesquisa sobre o ensino e a aprendizagem de ciências, voltado principalmente ao ensino de Física realizado no âmbito da escola pública. Como um dos produtos de suas pesquisas, o LaPEF organiza materiais didáticos para a escola fundamental e média; produz livros dirigidos aos professores do Ensino Fundamental e Médio; possui uma coleção de vídeos para formação de professores; e material experimental para atividades em sala de aula. <sup>7</sup>
<b>Sites - Experimentos</b>	<b>Em que consiste</b>
	Este é um canal do Youtube voltado ao ensino de Ciências e tecnologias que apresenta por meio de vídeos e livros, experiências, experimentos, invenções, jogos e conteúdos curiosos sobre Ciências, além de divulgação científica. <sup>8</sup>
<b>Sites – Divulgação Científica</b>	<b>Em que consiste</b>
	O portal pontociência é um site que conta com uma comunidade virtual de professores, alunos e entusiastas da ciência. Nele você vai encontrar instruções passo-a-passo, com fotos e vídeos, de experimentos de Química, Física e Biologia. A ciência por trás dos fenômenos é explicada em uma linguagem simples e com grande cuidado e precisão nas informações fornecidas. É voltado para professores de todos os níveis e disciplinas, alunos e público em geral que se interessa pelo assunto. Também conta com um canal no Youtube <sup>9</sup>
<b>Sites – Sugestões de aulas</b>	<b>Em que consiste</b>
Ciência com criatividade 	Composto por um grupo de alunos do Curso de Pedagogia da Faculdade CESUCA – Cachoeirinha RS. Oferece no espaço virtual ideias de como ensinar ciências com criatividade na educação básica. <sup>10</sup>
<b>Sites – Divulgação Científica</b>	<b>Em que consiste</b>
Universidade das Crianças 	Universidade das Crianças UFMG é um projeto de divulgação científica, que trabalha com crianças em oficinas e na produção de curtas de animação, textos ilustrados, áudios e livros. No site são encontradas algumas perguntas que as crianças fizeram durante as oficinas – sobre corpo humano, outros animais, plantas, astronomia e outros assuntos. <sup>11</sup>

<sup>6</sup> Acesso em: <https://promestre.fae.ufmg.br/recursos-educacionais/>

<sup>7</sup> Acesso em: <http://www.lapef.fe.usp.br/>

<sup>8</sup> Acesso em: <https://manualdomundo.uol.com.br/>

<https://www.youtube.com/c/manualdomundo>

<sup>9</sup> Acesso em: <https://www.youtube.com/user/pontociencia>

<sup>10</sup> Acesso em: <https://cienciacomcriatividade.wordpress.com/page/2/>

<https://www.youtube.com/user/pontociencia>

<sup>11</sup> Acesso em: <http://www.universidadedascrianças.org/>

<p><b>Sites –Revista</b></p> <p>Ciência hoje para crianças</p> 	<p><b>Em que consiste</b></p> <p>A Revista Ciência Hoje para Crianças – digital oferece inúmeras reportagens interessantes para crianças dos primeiros anos do Ensino Fundamental. Está disponível de forma paga, sendo que algumas edições estão sendo oferecidas gratuitamente em um acervo no site da Capes.<sup>12</sup></p>
<p><b>Sites – Banco de imagens</b></p> <p>The incredible Inner Space</p> 	<p><b>Em que consiste</b></p> <p>Este site disponibiliza imagens de organismos microscópicos para que sejam observadas assim como são vistas ao microscópio. A microscopia permite inovação e descoberta em áreas tão diversas como medicina, engenharia e arqueologia. Poderão ser observadas “no microscópio” os materiais sustentáveis do futuro, combustíveis renováveis, inovações em saúde e agricultura.</p> <p>Microscopy Australia apresenta a coleção de imagens de sua rede de centros em toda a Austrália.<sup>13</sup></p>
<p><b>Sites</b></p> <p>Simulador digital PhET</p> <p>Interactive Simulations</p> 	<p><b>Em que consiste</b></p> <p>PhET oferece simulações de matemática e ciências divertidas, interativas, grátis, baseadas em pesquisas. As simulações são escritas em Java, Flash ou HTML5, e podem ser executadas on-line ou copiadas para seu computador. Estes recursos são livres para todos os estudantes e professores.<sup>14</sup></p>
<p><b>Sites</b></p> 	<p><b>Em que consiste</b></p> <p>A Ciênsação é uma iniciativa particular para promover os experimentos práticos nas escolas, especialmente na América Latina. Essa coleção on-line de Recursos Educacionais Abertos é mantida por um grupo informal de amigos de algumas universidades do Brasil. Neste site você encontrará material didático a custos baixos para a montagem de aulas experimentais em Ciências.<sup>15</sup></p>
<p><b>Sites</b></p> 	<p><b>Em que consiste</b></p> <p>A Nova Escola é uma organização que desenvolve produtos, serviços e conteúdos que valorizam os professores, facilitam seu dia-a-dia e apoiam sua carreira.</p> <p>No site da empresa o professor tem a possibilidade de visualização de planos de aula gratuitos e assinatura de pacotes com novos conteúdos digitais toda semana, atividades para a educação infantil e ensino fundamental.<sup>16</sup></p>

[Universidade das Crianças UFMG - YouTube](#)

<sup>12</sup> Acesso em: <https://cienciahoje.periodicos.capes.gov.br/revista-chc>

Edições pagas: <http://chc.org.br/>


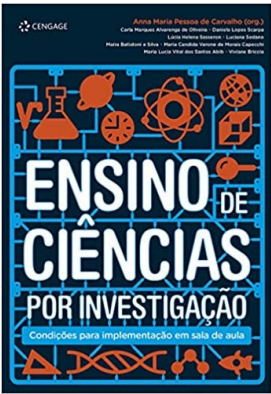
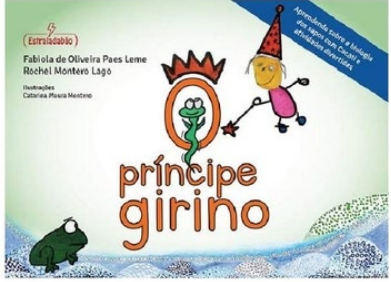
<sup>13</sup> Acesso em: <http://micro.org.au/innerspace/index.html>

<sup>14</sup> Acesso em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/](https://phet.colorado.edu/pt_BR/)

<sup>15</sup> Acesso em: <https://www.ciensacao.org/busca.html?q=F%C3%ADsica>

<sup>16</sup> Acesso em: <https://novaescola.org.br/?gclid=Cj0KCQiAvbiBBhD->

[ARIsAGM48byfeqPAtBo7u1vtqMTkvWTwJlkausimqpZ77SU2XkAwLeqZJnrjKOcaAj8UEALw\\_wcB](https://novaescola.org.br/?gclid=Cj0KCQiAvbiBBhD-ARIsAGM48byfeqPAtBo7u1vtqMTkvWTwJlkausimqpZ77SU2XkAwLeqZJnrjKOcaAj8UEALw_wcB)

Livros	Em que consiste
	<p>“Trilhas para ensinar Ciências para crianças”</p> <p>Este livro contém sugestões de atividades a serem desenvolvidas com os estudantes do ensino fundamental 1 para que eles se apropriem ativamente dos conteúdos.<sup>17</sup></p>
	<p>“Ensino de Ciências por Investigação.”</p> <p>Este livro tem por objetivo dar visibilidade para questões importantes e atuais relacionadas ao ensino-aprendizagem de Ciências por investigação, de modo a auxiliar professores do Ensino Fundamental a aprimorarem seus conhecimentos acerca deste tema. Para tanto, são apresentadas reflexões baseadas em resultados de pesquisas consolidadas, realizadas nesse nível de ensino. O leitor encontrará discussões sobre diferentes facetas do ensino de Ciências em uma abordagem investigativa, compreendendo desde as bases teóricas sobre processos de ensino-aprendizagem que sustentam sua concepção até as bases epistemológicas que a fundamentam. Em todos os capítulos são apresentados dados extraídos de situações de ensino aprendizagem, de modo a proporcionar aos professores, além da ampliação de seu rol de estratégias de ensino, a compreensão dos cuidados envolvidos em sua utilização e aproveitamento efetivo em sala de aula.<sup>18</sup></p>
	<p>“O Príncipe Girino.”</p> <p>Este livro conta a história do sapo, do girino e da fadinha Cacati. Acompanha um caderno de atividades e um roteiro de teatro on-line.<sup>19</sup></p> <p>A Editora UFMG lançou um selo especial para publicar livros infantojuvenis. Chamado de Estraladabão, o selo é uma homenagem ao pesquisador, escritor e dramaturgo Angelo Machado, que foi professor emérito da UFMG.<sup>20</sup></p>

<sup>17</sup> Autoras: Maria Emília Caixeta de Castro Lima e Mairy Barbosa Loureiro

<sup>18</sup> Autores: Ana Maria Pessoa de Carvalho (org.)

<sup>19</sup> Autores: Fabíola de Oliveira Paes e Rochel Montero Lago

<sup>20</sup> Autores diversos

<p><b>Livros</b></p> 	<p><b>Em que consiste</b></p> <p>“Nas Asas de Nina”</p> <p>Você viu que as borboletas passam por grandes transformações ao longo da vida? Essas transformações são chamadas de metamorfose. Nina e do menino Tomás. Acompanha um Caderno de Atividades on-line, para você se divertir estudando sobre uma biologia das borboletas.<sup>21</sup></p>
<p><b>Livros</b></p> 	<p><b>Em que consiste</b></p> <p>Coleção de livros lançados pela Universidade das Crianças.</p>
<p><b>Livros</b></p> 	<p><b>Em que consiste</b></p> <p>“Ensinando Biologia por investigação: propostas para inovar a ciência na escola”</p> <p>Este livro é composto por oito capítulos. É fruto do projeto “Desenvolvendo práticas científicas nos Anos Finais do Ensino Fundamental: proposta de uma análise ao longo do tempo”. Dentre as metas do projeto, a produção de materiais didáticos inovadores tem como objetivo divulgar propostas investigativas e favorecer o desenvolvimento de “espaços da ciência” na escola.<sup>22</sup></p>
<p><b>Livros</b></p> 	<p><b>Em que consiste</b></p> <p>“Ciência em Contexto”</p> <p>Este livro discute propostas didáticas que visam favorecer o desenvolvimento de visões mais complexas sobre a ciência e o seu papel na sociedade atual.</p> <p>Na primeira parte do livro é apresentada uma discussão sobre como os autores compreendem o processo de contextualização do ensino. Na segunda parte do livro (capítulos 4 ao 20), apresentam um conjunto de sequências de atividades que visam ampliar as oportunidades de contextualização do ensino de ciências.<sup>23</sup></p>

Fonte: elaborado pela autora

<sup>21</sup> Autores: Fabíola de Oliveira Paes e Rochel Montero Lago

<sup>22</sup> Autor: Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco (org.)

<https://editoranaraiz.wordpress.com/2021/03/25/ensinando-biologia-por-investigacao/>

<sup>23</sup> Autor: Prof. Dr. Luiz Gustavo Franco (org.) <https://zenodo.org/record/5242285#.YYr3NWDMLIW>



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROW, L. H. A Brief History of Inquiry: From Dewey to Standards. **Journal of Science Teacher Education**, 17, p. 265-278, 2006.

BRASIL, Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC>. Acesso em: 27 maio. 2019.

BRASIL. Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>. Acesso em: 25 mar. 2018.

CACHAPUZ, A. F., PRAIA, J. e JORGE, M. **Ciência, Educação em Ciência e Ensino de Ciências** (Temas de Investigação, 26), Ministério da Educação, Lisboa, 2002.

CARVALHO, A. M. P. de, (org.), **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1 ed. São Paulo: Cengage Learning, 2018.

CARVALHO, A.M.P de. Formação de professores de Ciências: duas epistemologias em debate. In: IX Congresso Internacional sobre investigação em didática em Ciências, Girona, **Anais** [...]. Girona, p. 9-12. set. 2013.

CARVALHO, A.M.P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning. 2016.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação**, 18 (3), p.765 – 794, dez., 2018.

CAMPOS, R. S. P. de; CAMPOS, L. M. L. A formação do professor de ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental e a compreensão de saberes científicos. **Revista de Amazônia/ Educação em Ciências e Matemática**, (v. 13) (25) p. 135-146. 2016.

CAPPELLE, V; MUNFORD, D. Desenhando e escrevendo para aprender Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Alexandria/ Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 8, n. 2, p. 123-142, 2015.

COLINVAUX, D. Ciências e Crianças: Delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. **Contrapontos**, v. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

COMPIANI, M. Comparações entre a BNCC atual e a versão da Consulta ampla, item Ciências da Natureza. **Ciências em foco**, v. 11, p. 91- 106, 2018.

FONSECA, V. A. C. **Construindo Investigações em aulas de Ciências: práticas, modos de comunicação e relações temporais nos três primeiros anos do Ensino Fundamental**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

- FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas investigativas de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, v22 (3), p. 102 – 124, dez, 2017.
- FRANCO, L.G; MUNFORD, D. Aprendendo a usar evidências nos anos iniciais do ensino fundamental ao longo do tempo: um estudo da construção discursiva de formas de responder questões em aulas de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 17 (2), p. 661-688, 2017.
- FREITAS, C. A. **Imagens faladas: estudo da dinâmica discursiva, uso e interpretação de imagens em aulas de Biologia**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2002.
- FUMAGALLI, Laura. O ensino de ciências naturais no nível fundamental de educação formal: argumentos a seu favor. *In*: WEISMANN, Hilda (Ed.). **Didática das Ciências Naturais**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. 2ª Ed., São Paulo: Editora Moderna, 2007.
- KRASILCHIK M. Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, 14(1), 2000.
- LEMKE , J.L. **Aprendendo a Hablar Ciencias: linguagem, aprendizagem y valores**. Barcelona: Paidós, 1997.
- LIMA, M. E. C. C.; LOUREIRO, M. B. **Trilhas para ensinar Ciências para crianças**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2013.
- LIMA, M. E. C. C.; SANTOS, M. B. L. **Ciências da natureza na educação infantil**. Belo Horizonte: Fino Traço, 2018.
- LIMA, M. E. C. C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de ciências das crianças. **Ensaio**, v. 8, n.2, p. 161-175, 2006.
- LORENZETTI, L.; DELIZIOCOV, D. Alfabetização Científica no contexto das séries Iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n.1, 2001.
- MAIA, M. I. M. da C. C.; SILVA, F. A. R. e. **Atividades Investigativas de Ciências no Ensino Fundamental II**. Curitiba: Appris Editora, 2018.
- MUNFOD, D. Múltiplos contextos que interpelam o componente curricular de Ciências da Natureza para os anos iniciais do ensino fundamental na BNCC. **Em aberto, Brasília**. v. 33, n. 107, p. 127-140, 2020.
- MUNFORD, D; LIMA, M. E. C. de C. e. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v. 09, n.01, p. 89-111, 2007.
- PAES, F. de O.; LAGO, R. M. **Nas asas de Nina**. Belo Horizonte: Estraladabão, 2018.

PIAGET, J. A **Tomada de Consciência**. São Paulo: Ed. USP/Melhoramentos, 1974.

PIZARRO, M. V.; BARROS, R. C. dosS. N.; JUNIOR, J. L. Os professores dos anos iniciais e o ensino de Ciências: uma relação de empenho e desafios no contexto da implantação de expectativas de aprendizagem para Ciências. **Revista Brasileira de pesquisa em educação em Ciências**, v. 16. n. 2. p. 421-448, 2016.

ROTH, W-M. **Competent workplace mathematics: how signs become transparent. Semiotic and Activity Theoretic Perspectives on Practice in Workplace and School Mathematics: Synergies and Dissonances?** New Orleans: AERA, 2002.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. **Estudos avançados**, 32 (94), 2018.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. de. Ensino de Ciências por investigação: Oportunidades de Interação Social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, V. 10, n. 1, p. 199-2220. Maio, 2017.

SILVEIRA, L. G. F; MUNFORD, D. Aprendizagem de Ciências: uma análise de interações discursivas e diferentes dimensões espaço-temporais no cotidiano da sala de aula. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, 2020.

SILVA, E. L. da. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – USP, São Paulo, 2007.

SOUZA, R. A. de.; MARTINELLI, T. A. P. Considerações históricas sobre a influência de John Dewey no pensamento pedagógico brasileiro. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 35, p. 160-162. 2009.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

ZANON, D. Ap V.; FREITAS, D. de. A aula de Ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Ciências & Cognição**, v. 10: p. 93-103, 2007.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, A. F. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 03; p. 67-80, Belo Horizonte, 2011.