



PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

PRODUTO EDUCACIONAL

Curso de formação continuada para professores polivalentes

Ensino de ciências por investigação (ENCI) nos anos iniciais do ensino fundamental: saberes e práticas de uma abordagem de ensino em uma perspectiva problematizadora de sociedade

Henrique Richardson Pereira

Amanda Cristina Teagno Lopes Marques

**São Paulo (SP)
2023**

Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus São Paulo. Aprovado em banca de defesa de mestrado realizada dia 08/03/2023.

AUTORES

Henrique Richardson Pereira. Graduado e licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade Camilo Castelo Branco, em Pedagogia pela Universidade Nove de Julho e mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Foi professor de educação infantil e ensino fundamental na rede municipal de ensino de São Paulo, na qual atualmente ocupa o cargo de diretor de escola.

Amanda Cristina Teagno Marques Lopes. Possui Doutorado em Educação (2011), Mestrado (2005) e graduação em Pedagogia (2001), todos pela Universidade de São Paulo (2001). Foi docente na educação básica e atualmente é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), atuando com formação de professores em licenciaturas, especialização e no Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL.	4
SUBSÍDIOS PARA ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL	7
FORMAÇÃO PEDAGÓGICA E OS PRESSUPOSTOS FREIREANOS.....	9
PÚBLICO ALVO E EXPECTATIVAS.....	11
SEQUÊNCIA PEDAGÓGICA FORMATIVA	13
ORIENTAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS PARA A FORMAÇÃO.	15
CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS.	33

APRESENTAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

O presente produto educacional teve sua primeira versão direcionada ao desenvolvimento de uma pesquisa in lócus, investigação esta que teve como objetivos principais compreender a concepção de professores polivalentes relativa ao ensino de ciências por investigação (ENCI) antes e após a proposição de uma formação em contexto, e elaborar um produto educacional com potencial para contribuir no processo de formação contínua de professores polivalentes nas práticas desenvolvidas nas aulas de ciências.

Em decorrência do processo de pesquisa, a proposta inicial de formação foi redimensionada de modo a contemplar elementos indicados no movimento de análise de dados, considerando as necessidades formativas dos professores participantes. Nesse sentido, este produto educacional constitui-se no formato de uma “Sequência Didática Formativa”.

Tendo a pesquisa sido realizada com um grupo delimitado de professores da rede municipal de ensino, especificamente com professores polivalentes, os quais atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, é preciso considerar que a presente sequência tem por prioridade ser destinada à formação contínua de professores, podendo ser utilizada tanto naquelas realizadas junto às coordenações pedagógicas nas escolas, quanto nos espaços/situações formativas ofertadas pelas diretorias de ensino, o que não impede a utilização da sequência por outras redes de ensino, considerando que o produto também ficará alocado em plataforma virtual pública.

Esta sequência tem por objetivos trazer elementos históricos, epistemológicos e metodológicos do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), considerando sua origem, contexto histórico por meio do qual se desenvolveu, diferentes termos utilizados para sua definição de acordo com autores que desenvolvem pesquisas na perspectiva da abordagem do ENCI, e características de aulas de ciências que se aproximam ou se distanciam do ensino por investigação.

Além desses elementos, a sequência apresenta, em um segundo momento, alguns exemplos de atividades investigativas elaboradas a partir de um viés problematizador de sociedade, pautado na compreensão da ciência como um campo de estudo construído sócio-historicamente e, portanto, devendo estar na condição de servir às necessidades humanas, distanciando-se assim da perspectiva de servir ao capital, contexto no qual a democratização do acesso aos produtos e ao conhecimento científico é negada à grande parcela da população.

Cabe informar que é preferível o desenvolvimento da sequência de modo presencial, para que desta forma esteja seu desenvolvimento alinhado aos referenciais utilizados, buscando a aproximação com os docentes e valorizando o diálogo, a troca de ideias entre pares e a construção coletivo conhecimento.

O material de apoio à formação foi desenvolvido em formato para apresentação em power point, combinado com o presente texto introdutório. Ao final são elencados links para acessar artigos a respeito da abordagem, sobre os quais sugere-se o envio aos professores participantes, como meio de buscar o aprofundamento acerca do tema.

Entendemos que o presente produto educacional tem potencial quando agregado ao processo de formação continuada de professores polivalentes para o ensino de ciências, podendo contribuir para desmistificação do ensino no componente, acessando os principais conceitos a respeito do ENCI, no sentido de que gradualmente os docentes possam apropriar-se de uma abordagem contemporânea que enriqueça suas práticas pedagógicas.

Boa leitura!

SUBSÍDIOS PARA A ELABORAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

A partir da questão problematizadora “Ensino de ciências por investigação: o que dizem professores polivalentes de uma escola pública da periferia da Cidade de São Paulo antes e após uma formação em contexto?”, desenvolveu-se uma pesquisa de mestrado que deu subsídios à elaboração de material de apoio, configurado como uma proposta formativa.

O material aqui apresentado teve como primazia colaborar para a formação de professores polivalentes para práticas nas aulas de ciências por meio da abordagem ENCI, porém compreende-se que a formação não se esgota aqui. Entendemos que a complexidade da práxis docente e por vezes a ausência de tratamento da temática na formação inicial acadêmica de professores requer, tanto por parte das instituições, quanto dos sujeitos em processo de formação, a continuidade da busca por conhecimento para fins de aprofundamento no tema. Nesse sentido, compreendemos a proposta apresentada como um ponto de partida, entendendo a formação como um *continuum* que não se esgota em um curso, mas demanda processos de ação-reflexão-ação em contexto.

O embasamento de sua elaboração é oriundo de um processo de pesquisa *in lócus* com docentes do ensino fundamental nos anos iniciais, e tem seu amparo teórico fundamentado em autores que desenvolvem pesquisas acerca do tema.

Entre esses autores destacamos: Ana Maria Pessoa de Carvalho, Lucia Helena Sasseron, Andreia de Freitas Zômpero, Carlos Eduardo Laburú, Demétrio Delizoicov, José André Angotti, Marta Maria Pernambuco, Ana Paula Solino, Simoni Tormolhen Guelen, dentre outros. Salientamos ainda os pressupostos teóricos freireanos como forma de compreensão de educação e mundo para orientar a apropriação e utilização da abordagem.

A partir de metodologia de pesquisa qualitativa apoiada em Maria Amélia Franco (2016) desenvolveu-se uma formação em contexto com um grupo de professores polivalentes de uma escola pública da rede municipal de ensino, a qual teve início com questionário diagnóstico, partindo para

a formação e culminando com a realização de uma entrevista dialogada, obtendo-se desta forma dados explicitando necessidades, dificuldades e sucessos nas práticas pedagógicas tomadas por estes professores.

De posse destas informações, a presente proposta reelaborada traz em seu bojo os elementos constituintes do ENCI, e indicações de formas de abordar os conteúdos explicitados, bem como orientações relativas a questionamentos e explicações a serem realizadas no desenvolvimento da sequência com o objetivo de provocar os professores e trazer inquietudes quanto a sua práxis, ensejando a reelaboração de suas concepções anteriores.

Ademais, neste modo de formação nos valem do apoio de uma sequência de slides elaborada em *power point*, a qual poderia vir em outro formato, ressaltando que, independente do recurso material utilizado, é preciso que fique claro que a proposta é antes de tudo o diálogo entre pares e a troca de experiências e ideias no sentido do enriquecimento de repertório e ressignificação de práticas.

FORMAÇÃO PEDAGÓGICA E OS PRESSUPOSTOS FREIREANOS

A seguinte proposta formativa trata primordialmente do ensino de ciências por investigação. E o que têm os pressupostos freireanos a ver com este tema?

Considerando que há um número crescente de pesquisas a respeito do ENCI, ao propor esta sequência didática formativa buscamos nos orientar por pressupostos teóricos que se coadunassem com nossa perspectiva de educação e sociedade. A partir deste recorte elegemos alguns referenciais que trouxeram amparo para nossas proposições, contribuindo para a elaboração de um produto educacional para formação sobre ENCI apoiada em Freire.

A abordagem de ensino em ciências por meio do ENCI aqui adotada, ao amparar-se em Freire, considera sujeito e objeto de conhecimento como indissociáveis, entendendo os conhecimentos da área como uma produção sócio-histórica e que, portanto, fazendo parte da cultura humana, pressupõe o direito de acesso da população a ela, e não apenas aos produtos dela resultantes.

Valorizamos aqui também a observância à proposta temática em Freire (1975) e Snyders (1988), a partir da qual os temas são eleitos por meio de uma metodologia conscientizadora que resulte na apropriação do mundo pelos sujeitos, visando à superação de uma consciência ingênua por uma consciência epistemológica que potencialize a intervenção e a transformação da realidade em uma perspectiva de justiça, inclusão, solidariedade.

Seguindo esta linha de pensamento dialogamos com referenciais teórico-metodológicos em Carvalho (2013) a respeito das sequências de ensino investigativas (SEI), e nos aproximamos de Solino e Ghelen (2015) da abordagem ENCI e a concepção freireana de ensino.

Solino e Ghelen (2015) consideram a importância da utilização de situações problemas tais que envolvam os alunos em processos investigativos para sua resolução. Os problemas estão diretamente ligados com o propósito central, que é levar os alunos à construção de conceitos científicos e à apropriação do fazer científico.

Buscamos aqui estreitamento teórico com a abordagem temática freireana, e nesse sentido, os autores Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) enfatizam a importância da proposição de problemas que partam da investigação temática proposta por Freire (1987), na qual deve ocorrer a preocupação pela

problematização dos próprios temas, relativos ao contexto imediato, sem perder de vista sua localização dentro de uma problemática maior de sociedade.

Nesse sentido, compreendemos a proposta desta formação tendo como base e proposição para práticas dos professores, a metodologia dos três momentos pedagógicos segundo Delizoicov, Angotti (1994) quais sejam: 1º Problematização inicial - 2º Organização do conhecimento - 3º Aplicação do conhecimento.

Estamos de acordo com a perspectiva freireana de ensino, segundo a qual, sujeito e objeto de conhecimento não podem ser pensados separadamente, ou seja, esta abordagem de ensino pode ser pensada para além dos objetivos de construção de conceitos e ideias científicas (SOLINO e GEHLEN, 2014). Cabe ressaltar que o ENCI também não entende o sujeito como neutro, uma vez que valoriza suas concepções alternativas para construção de conhecimentos em relações sociais.

Reafirmamos nossa compreensão do ENCI partindo de problemas, mas para além dos problemas, que estes estejam localizados dentro de uma problematização social, e que por meio desta abordagem os alunos cheguem ao objeto do conhecimento que são os conceitos científicos, contudo, dentro de uma perspectiva freireana, na qual a natureza do problema reflita uma contradição social num determinado momento histórico, sintetizado em um tema gerador (SOLINO; GHELEN, 2015).

PÚBLICO-ALVO E EXPECTATIVAS

Este produto educacional é dirigido para formação em contexto, continuada, especificamente àqueles que visam desenvolver atividades formativas continuadas com professores polivalentes para o ensino de ciências, considerando a proposta de abordagem do ensino de ciências por investigação.

Ao identificarmos a preponderância de práticas transmissivas e o distanciamento do fazer pedagógico em relação ao ensino de ciências por investigação, procuramos compreender a problemática pelo lugar de fala de docentes que atuam nos anos iniciais, para que então pudéssemos empreender com o desenvolvimento de uma proposta formativa que os orientasse quanto a aproximação e apropriação teórico-metodológica da abordagem, suscitando na resignificação de práticas.

A pesquisa junto a um grupo de professores polivalentes indicou que eles têm historicamente cobradas demandas em suas aulas acerca de ensino em variadas áreas do conhecimento, entretanto, estas cobranças por vezes mostram-se focadas sobretudo no ensino de língua portuguesa e matemática em detrimento das demais, entre elas o ensino de ciências.

Na investigação realizada, evidenciamos que parcela dos professores não se percebe capazes de ministrar aulas nesta área, indicando dificuldades relacionadas à formação – inicial e contínua.

Cabe ressaltar que a discussão inicialmente é de base epistemológica; nesse sentido, é importante que nas discussões o formador leve os professores a refletirem sobre sua formação, desafios e potencialidades, saindo de um lugar de submissão diante das imposições e falhas do sistema de ensino rumo à reflexão crítica sobre suas práxis, percebendo possibilidades para renovação de seu fazer.

Neste caminho formativo faz-se necessário que o agente formador, por meio da dialogicidade, provoque os docentes quanto às suas

concepções iniciais em relação às aulas de ciências diante da abordagem apresentada e sua potencialidade para o enriquecimento de sua didática.

Entendemos que a formação continuada a partir desta sequência didática não dá conta de suprir as necessidades teórico-metodológicas para estes docentes, visto que se trata de uma nova concepção de ensino na área, a qual muitos desconhecem, porém, pode constituir-se em uma ação inicial de aproximação a uma perspectiva de ensino contemporânea alicerçada em pesquisas que objetivam a qualificação das aulas de ciências presente também em referenciais curriculares nacionais.

Espera-se que este produto educacional possa ser utilizado para formação destes professores; para tanto, entende-se que a apropriação por meio de estudo dos formadores seja essencial, bem como o aprofundamento em suporte teórico-metodológico por parte dos professores em formação, uma vez que podem não ter tido contato com a abordagem em sua formação inicial, e mesmo na formação contínua. Nesse sentido, o estudo reflexivo e a vivência de novas práticas são fundamentais para o seu desenvolvimento.

Por meio da sensibilização destes docentes quando da aplicação desta sequência didática formativa esperamos colaborar para a divulgação desta perspectiva de ensino no intuito de que, para além da desmistificação de pré-conceitos acerca de suas competências para o exercício pedagógico nesta área do conhecimento no nível fundamental da educação básica nos anos iniciais, promova o sentido de segurança esperado por eles, que se dará sobretudo por meio do estudo e da ação-reflexão-ação.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA FORMATIVA

Público-alvo: professores polivalentes

Objetivos da formação

1. Dialogar com os professores acerca do componente de ciências da natureza nos anos iniciais, considerando os objetivos de ensino.
2. Revisitar e discutir sobre concepções de ciência e de método científico.
3. Apresentar a abordagem ENCI.
4. Refletir sobre as possibilidades de ensino considerando os espaços físicos e sua constituição dentro da dinâmica escolar diária, sobretudo a respeito dos laboratórios de ciência nas escolas.
5. Construir um debate sobre os padrões eurocêntrico que tangem as práticas escolares na área de ciências.
6. Dialogar e trocar experiências entre pares em relação a dificuldades e possibilidades para qualificar o processo de ensino-aprendizagem em ciências da natureza.
7. Discutir com os professores a partir de seus relatos as práticas pedagógicas realizadas.
8. Ouvir os professores para analisar sua compreensão sobre o ENCI.

Momentos da formação

1º encontro

Reflexões e discussões considerando o Ensino de Ciências nos anos iniciais: finalidades.

Histórico do ensino de ciências e ENCI.

Método científico.

Ensino de Ciências por Investigação: aproximações iniciais.

2º encontro

Etapas da investigação científica/laboratório e eurocentrismo/dificuldades e possibilidades.

3º encontro

Didática e prática de ensino: como trabalhamos com o componente ciências em nosso fazer diário?

Concepção sobre ENCI

Percepção de possíveis mudanças após os encontros formativos.

ORIENTAÇÕES TEÓRICO-METODOLÓGICAS PARA A FORMAÇÃO

A sequência formativa está definida para três encontros, entretanto considerando os tempos de formação e suas demandas, há a possibilidade de o formador adequar o processo em mais encontros, o que é preferível dada a complexidade e necessidade formativa dos docentes. Entende-se que não é conveniente propor a sequência formativa a um grande grupo de professores pois poderia configurar o caráter de palestra, sendo que seu intuito é promover um espaço de diálogo, ouvindo os professores em seus anseios, dúvidas e dificuldades, para então pensar em conjunto diante do material exposto novas possibilidades.

Indicaremos, na sequência, sugestões para aprofundamento da discussão a partir de cada uma das telas que compõem o material de apoio da formação.

O primeiro slide apresenta a instituição propiciadora da pesquisa e a definição do tema; cabe informar a quem ela se destina, fazendo considerações acerca dos desafios que precisam ser superados no que tange ao ensino de ciências nos anos iniciais.



O segundo e o terceiro slides apresentam informações relativas à origem da abordagem, sua contextualização histórica e marcos legais que ampararam referenciais curriculares da educação no Brasil. No segundo slide, é importante também conversar com os professores sobre o desenvolvimento do ensino de ciências, como ele chegou às escolas e quais foram/ quais são seus objetivos.

Indicamos ao formador a leitura dos referenciais:

- a) Dewey, John. **Experiência e educação**. Nova York: Kappa, 1952, disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1062221/mod_resource/content/1/experiencia-e-educacao-dewey.pdf
- b) COSTA, Anderson Gonçalves *et al.* John dewey e a teoria da experiência: contribuições fundamentais e contradições aparentes. **VICONEDU**, Vol 2, Campina Grande: Realize Editora, 2020. p. 1274-1289. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/65450>

BREVE HISTÓRICO DO ENCI

SOBRE AULAS DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS

Final do século XIX –Dewey influenciador do movimento conhecido como "Escola Nova" e a experimentação científica como metodologia

1950- movimentos no Brasil e no mundo por mudanças no ensino de ciências (pós-guerra), Brasil (SP-Cidade de São Paulo) antecede projetos norte-americanos, porém, dirigidos à classe ingressante nas universidades.

Entre 63 e 65- mudança de foco com o ensino de ciências para o acesso pela população, acesso do homem comum à vivência do "método científico". Criação no Brasil dos primeiros centros de ciências.

Em relação ao terceiro slide, este traz cronologicamente ações previstas em legislação educacional em nível federal que orientaram/orientam o ensino de ciências. Para apropriação do formador e condução adequada do diálogo, recomenda-se a leitura da legislação pertinente, acessando nos links direcionados com orientações legais:

Lei de diretrizes e bases da educação nacional (BRASIL, 1961), disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4024-20-dezembro-1961-353722-norma-atualizada-pl.pdf>

Lei 5692/71, disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacao-original-1-pl.html>

Parâmetros Curriculares Nacionais PCN (BRASIL, MEC, 1997; BRASIL, MEC, 1998): <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>

Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica:
http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=6704-rceb004-10-1&category_slug=setembro-2010-pdf&Itemid=30192

LDB de 61- ciências apenas nas duas últimas séries ginásiais

LDB de 71 – início das aulas de ciências nos anos iniciais através do desenvolvimento de disciplinas científicas com entrada das disciplinas profissionalizantes

1997 (PCN'S) concepção construtivista, referência ao inquiry

2013 - DCN'S – alusão à obrigatoriedade de conhecimento de mundo físico e natural

O quarto slide traz apoio à discussão sobre referenciais curriculares para a cidade de São Paulo, âmbito educacional no qual se desenvolveu a pesquisa.

DESDE 2009 OS DOCUMENTOS CURRICULARES PAULISTA NOS TRAZEM REFERÊNCIAS ÀS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EM CIÊNCIAS.

2009- EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM.

2016- DIREITOS DE APRENDIZAGEM. Orientações Curriculares

2017- CURRÍCULO DA CIDADE-REFERÊNCIAS EXPLÍCITAS NAS ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS.

2017- 1º CONGRESSO ESPECÍFICO SOBRE O ENCI-USP

2020- 2º CONGRESSO ENCI-UFMG

Na utilização desta sequência em formações continuadas na rede municipal de ensino de São Paulo é importante o resgate histórico junto ao

grupo das orientações a respeito, a valorização da memória docente, num movimento de historicização do desenvolvimento do ensino deste componente buscando sentidos relativos aos problemas encontrados e às possibilidades de ação.

Abre-se espaço também neste slide para conversar sobre orientações advindas de legislação educacional, reforçando orientações em relação aos currículos escolares e à obrigatoriedade do ensino de ciências nos anos iniciais, considerando a importância de práticas pedagógicas condizentes com aulas investigativas. Neste momento é importante refazer o percurso histórico junto ao grupo das orientações para o ensino de ciências, e por meio de um processo de resgate histórico, compreender os caminhos que levam à proposição da referida abordagem. Abre-se diálogo também ao questionamento aos docentes acerca de sua apropriação dessas orientações legais e da proposta curricular atual, que indica a aproximação com o ENCI.

O slide faz menção aos currículos de 2009, 2016 e 2017; é interessante que o formador lembre aos professores que no “Currículo da Cidade” de 2017, há indicações do trabalho docente por meio do ENCI, e há também uma complementação de documentação curricular intitulada Orientações didáticas (SÃO PAULO, 2018), por meio da qual o professor pode tirar algumas dúvidas sobre as práticas e suas aulas a respeito da abordagem.

Considerou-se ainda neste slide a apresentação de informações sobre os congressos específicos que ocorreram atualmente sobre o ENCI, evidenciando a importância dada a esta perspectiva de ensino e a aproximação à pesquisa.

O quinto slide traz o questionamento sobre a escolha por definição de metodologia ou abordagem; nesse sentido, sugere-se indagar os docentes sobre qual a sua escolha e o porquê. Entendemos que nesse momento é importante, além da discussão de como se estruturou historicamente o ENCI, que se discuta a respeito da diferença de denominação entre metodologia investigativa e abordagem investigativa.

Abordagem investigativa ou metodologia investigativa?

Escolhemos abordagem entendendo que se relaciona à postura e à condução docente

A posição aqui adotada, amparada em Sasseron (2014) e Munford (2007), segue a linha de pensamento que a define como *abordagem* visto que, para além de uma metodologia de ensino, faz-se necessária uma compreensão outra na qual a postura do professor e suas mediações estejam em todos os processos de intervenção pedagógica ancorados em uma perspectiva de levar os alunos a refletir, levantar hipóteses, discutir amparados em evidências, colocar estas evidências à prova suscitando novos saberes, expondo suas descobertas, dialogando com os pares no sentido de apropriação de conceitos científicos.

Estas concepções e práticas, permeadas pelo respeito às preconcepções, questionamentos, argumentações, relações discursivas entre pares, precisam ser concebidas estruturalmente, compondo todo o processo pedagógico.

A discussão amparada nas informações acerca das diferentes definições do tema deve considerar as dissonâncias e também as similaridades para que percebam que também entre pesquisadores há incongruências e aproximações, entendendo que esta abordagem vai além de uma prática, podendo ser entendida como uma postura no fazer pedagógico, tendo por objetivo promover a alfabetização científica (AC), considerando seus elementos estruturantes, quais sejam: a compreensão básica dos termos conhecimentos e conceitos científicos, a reflexão sobre a especificidade do conhecimento científico, a compreensão que os fatores éticos e políticos perpassam o processo de produção da ciência e as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

O sexto slide, que traz o título “Características da abordagem ENCI”, tem como objetivo discutir sobre características que não são condizentes com o ensino por investigação e aquelas que se coadunam com a proposta. Trata-se de um momento importante para dialogar sobre as práticas dos professores, buscando refletir sobre a coerência entre estas e os objetivos do ensino de ciências, desta forma levantando contradições e possibilidades de superação. Indicamos, para melhor embasamento pelo formador, a leitura do livro “Ensino de ciências por investigação” (CARVALHO, 2013), em especial o primeiro capítulo da obra, intitulado “Ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas”.

CARACTERÍSTICAS DA ABORDAGEM ENCI		
NÃO TEM OBJETIVO DE FORMAR CIENTISTAS	OBJETIVOS ATUAIS: DESENVOLVER HABILIDADES COGNITIVAS, REALIZAR PROCEDIMENTOS E ELABORAR HIPÓTESES AMPARADAS EM ARGUMENTOS, REGISTRAR DADOS, ELABORAR CONCLUSÕES	OS PROBLEMAS VERDADEIROS DEVEM REPRESENTAR UM CONFLITO PARA O QUAL NÃO SE TEM UMA RESPOSTA IMEDIATA- PROBLEMAS QUE NÃO SE ENCERREM NO COTIDIANO MAS QUE DIALOGUEM COM A PRÁTICA SOCIAL MAIS AMPLA
CONSENSO ENTRE PESQUISADORES: AS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS DEVEM PARTIR DE UM PROBLEMA SEJA APRESENTADO PELO PROFESSOR OU PELOS ALUNOS CONSIDERANDO SEU NÍVEL DE MATURIDADE		

O sétimo slide apresenta características peculiares do ensino de ciências por investigação. Apesar da exposição de diferentes conduções de práticas segundo esta abordagem, alguns desses elementos são essencialmente importantes, devendo estar presentes nas aulas; esses elementos são citados no slide, são objetos de discussão com vistas à sua compreensão. São citadas também características incongruentes com a abordagem; nesse sentido, o formador pode questionar as práticas tomadas pelos professores e, em processo reflexivo, espera-se que possam perceber ações adequadas e/ou inadequadas em relação ao ensino de ciências por investigação.

DE QUE FORMA HABILIDADES CONSTRUIDAS EM CIÊNCIAS COM ENCI COMO CONSTRUÇÃO DE HIPÓTESES, REGISTROS, ARGUMENTAÇÃO OU PUBLICIZAÇÃO PODEM CONTRIBUIR PARA O PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO GLOBAL DAS CRIANÇAS?

Algumas perguntas podem colaborar para trazer indicações sobre as concepções dos professores, como por exemplo: Quais os objetivos das aulas de ciências? Qual a relação entre o fazer científico e a ciência escolar? A ciência na escola tem a intenção de formar cientistas? Considerando as características do ENCI, quais são proporcionadas em suas aulas? Suas aulas são puramente expositivas ou decorrem de uma problematização

aberta à dialogicidade? Indicamos ao professor formador a leitura do texto: “As abordagens do Ensino por investigação” (ZÔMPERO; LABURÚ, 2016).

O oitavo slide apresenta as etapas constituintes da sequência de ensino investigativa (SEI), (CARVALHO, 2013). Neste tópico, é aconselhado propor um diálogo a respeito de problemas experimentais e não experimentais; desta forma, os professores podem perceber que um laboratório na escola é importante, mas não se restringe/limita a este espaço o fazer pedagógico em ciências, e que não há necessidade de laboratório ou de materiais superelaborados para o desenvolvimento das aulas de ciências no ENCI.

SEQÜÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI) O PROBLEMA EXPERIMENTAL		
ETAPAS DE ACORDO COM CARVALHO (2013)		
ETAPA DE DISTRIBUIÇÃO DO MATERIAL E PROPOSIÇÃO DO PROBLEMA PELO PROFESSOR	ETAPA DE RESOLUÇÃO DO PROBLEMA PELOS ALUNOS	
	ETAPA DA SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ELABORADOS NOS GRUPOS	ETAPA DO ESCREVER E DESENHAR (SISTEMATIZAÇÃO INDIVIDUAL)

Neste momento, é importante que o formador avalie junto ao grupo as características do ENCI e, considerando as especificidades dos anos iniciais, relacione as práticas nesta abordagem às demandas formativas dos estudantes para além da apropriação de saberes conceituais relativos às ciências. Desta forma, cabe destacar que pesquisa, levantamento de hipóteses, validação/refutação baseadas em argumentos e publicização de conhecimentos são transversais não apenas ao aprendizado em ciências, mas a todo o processo educacional.

O nono slide sugere uma proposição de problema a ser explorado nas aulas; o exemplo utilizado tratou da elaboração de um modelo de horta. A escolha do tema e problemática teve sua origem nas demandas sociais locais dos alunos de uma determinada escola na periferia da zona leste de São Paulo na qual trabalham os professores participantes da pesquisa, e neste ponto cabe uma investigação do professor a respeito das questões-limite no contexto local para a proposição de problemas que sejam socialmente relevantes e significativos para o grupo, buscando o máximo de aproximação com a realidade local com vistas a enriquecer o repertório dos estudantes para que, de forma crítica e consciente, compreendam sua realidade, percebendo meios para nela intervir.



PERGUNTA-PROBLEMA: Considerando a importância de uma alimentação saudável livre de agrotóxicos e acessível, como podemos a partir de nossos meios produzir alimentos para nosso consumo?

O décimo slide apresenta as etapas de uma sequência investigativa. Neste momento é fundamental o diálogo a respeito de cada uma destas etapas, e a observância dos professores quanto a suas percepções de possíveis dificuldades ou entendimento dos diferentes momentos propostos.

ELABORAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS ETAPAS (INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA)

PROPOSIÇÃO DE ATIVIDADE: Elaboração de modelo de horta.

DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS: Terra, plataforma para plantio, ferramentas para horta escolar, lupa, revistas ciências hoje das crianças, computadores com acesso à internet, sementes variadas, água, adubo, folhas para registros (desenhos), blocos de notas para registros escritos, câmera para registros fotográficos. Refazer a questão-problema nos pequenos grupos certificando-se que todos entenderam.

ETAPA DA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA PELOS ALUNOS: No decorrer do processo de construção do modelo de horta pelos alunos é essencial a mediação pedagógica, todas as ações requerem olhar atento do professor jamais dando respostas prontas mas intervindo por meio de uma abordagem que os leve a pensar e tomar decisões conscientes, na organização dos materiais, elaboração do modelo, acompanhamento da evolução da atividade, realização de registros, e neste ínterim os devidos questionamentos suscitando no levantamento de hipóteses, verificando se estas se confirmam.

SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ELABORADOS NOS GRUPOS: Orientação para a troca de ideias com os pares e exposição destas para a turma, considerando o apoio na linguagem de modo que gradualmente substituam pré-concepções por conhecimentos elaborados amparando-se no uso de termos científicos para sua comunicação.

ETAPA DO ESCREVER E DESENHAR: Nesse momento a sistematização do conhecimento precisa ocorrer de forma individual, sob supervisão do professor por meio da troca de ideias entre pares e conclusões construídas no coletivo do grupo é importante que os alunos tenham a oportunidade de por meio de escrita e/ou desenhos representem os conceitos dos quais se apropriaram.

Vale considerar que estas etapas estão presentes em sequências investigativas de problemas experimentais e não experimentais, ou seja, aqui se reforça a ideia de que tratamos de uma abordagem, e nesse sentido, a investigação é uma premissa que pode se fazer presente em diferentes propostas de aula, e não necessariamente apenas em “aulas práticas” (consideradas experimentais).

Considerando o exemplo de problema experimental, é importante dialogar sobre cada uma das etapas; muitas indagações podem ser feitas a cerca de cada uma delas no sentido de compreender sua configuração para atividades investigativas nos anos iniciais.

Na primeira etapa, que direciona para a distribuição de materiais, cabe conversar sobre como se desenvolve com crianças, que costumam ficar eufóricas diante de atividades diferenciadas, que requerem manuseio de materiais diferentes do comum nas aulas. Nesse contexto, é necessário que o professor converse com a turma sobre a proposição da aula, os objetivos, e a postura que se espera deles para que a aula se desenvolva com sucesso, esclarecendo a utilização adequada dos materiais e sua responsabilidade diante da aula.

Em relação ao problema e sua resolução, o docente precisa ter sensibilidade para perceber se todos os alunos compreenderam o problema, e se conseguem elaborar esquemas mentais com o apoio pedagógico para sua resolução.

Na sistematização elaborada nos grupos faz-se necessária a mediação docente por meio de questionamentos, levando os alunos a elaborar hipóteses, expô-la diante dos pares, auxiliando-os na substituição do discurso informal por termos científicos apropriados para melhor explanação de suas ideias, apropriando-se de elementos da cultura científica.

Na etapa do escrever e desenhar, consideremos que alguns alunos ainda não se apropriaram da habilidade de codificação/decodificação da língua escrita, e a representação por meio de desenho pode apoiá-los na representação de suas ideias. Trata-se de um momento importante, pois quando o estudante percebe a necessidade de apropriação de formas diferentes de representação do pensamento, pode se configurar um potente estímulo para sua alfabetização.

O décimo primeiro slide indica possibilidades de mediação na aula; a ideia aqui é conversar sobre as interações discursivas, entre alunos, alunos e professor e estes com o objeto de conhecimento. O formador pode questionar os professor sobre sua abordagem e o espaço que a eles importa na aula para a troca de ideias, a liberdade que eles dão aos alunos para exporem seu pensamento, suas concepções, do que emana uma ressignificação de postura pedagógica, que deixa de lado a ideia do professor detentor do conhecimento em aulas explanativas, seguindo para a abertura da prática e de possibilidades para os alunos se colocarem, sem medo do erro, em uma relação dialógica na qual o objetivo seja a troca de ideias e experiências e a apropriação de novos conhecimentos.

MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NA ELABORAÇÃO DO MODELO

Na mediação deve-se considerar o apoio necessário aos alunos considerando seus conhecimentos prévios e segundo seu nível de desenvolvimento, tomando os devidos cuidados para não lhes dar respostas prontas, é importante oferecer material teórico para pesquisa no sentido de ampará-los na apropriação de informações novas a respeito do tema por meio de revistas, acesso à internet e explanação pelo professor numa abordagem que priorize a discussão na qual eles tenham total espaço para expor suas ideias...

Obs: É comum nas práticas escolares nos anos iniciais o trabalho com os mesmos gêneros textuais, até mesmo pelas orientações curriculares, entre eles: contos de fadas, bilhete, recado, carta, fábula... aqui abre-se espaço para conhecer artigo de divulgação científica, e por meio do acesso à internet conhecer sites para pesquisa, blogs, podcast's entre outros, colaborando para ampliar o repertório dos alunos !

A partir do décimo segundo apresentam-se materiais para a elaboração da sequência de ensino; o slide é ilustrativo, e os materiais sugeridos são simples para aquisição ou confecção, para a elaboração do modelo de horta.



O décimo terceiro slide também tem caráter ilustrativo de uma prática docente diante da abordagem, apresentando imagens de alunos realizando registros por meio de escrita e desenho, utilização de lupa para observação e pesquisa na internet na busca de suporte teórico.



AÇÕES REALIZADAS POR ALUNOS DOS ANOS INICIAIS
CARACTERÍSTICAS DO FAZER CIENTÍFICO:
Observação
Pesquisa em diferentes fontes
Registros
Trabalho em grupo

Fonte: Arquivos pessoal do autor



O slide seguinte, décimo quarto, retoma a ideia de diagrama representativo de diferentes formas de organização da metodologia investigativa, abordando elementos do processo de investigação e sua aproximação ao fazer científico; pode-se lembrar que não há um “método investigativo”, mas diferentes metodologias, procedimentos que fazem parte de um processo que não se limita à linearidade, mas ocorre em teia.

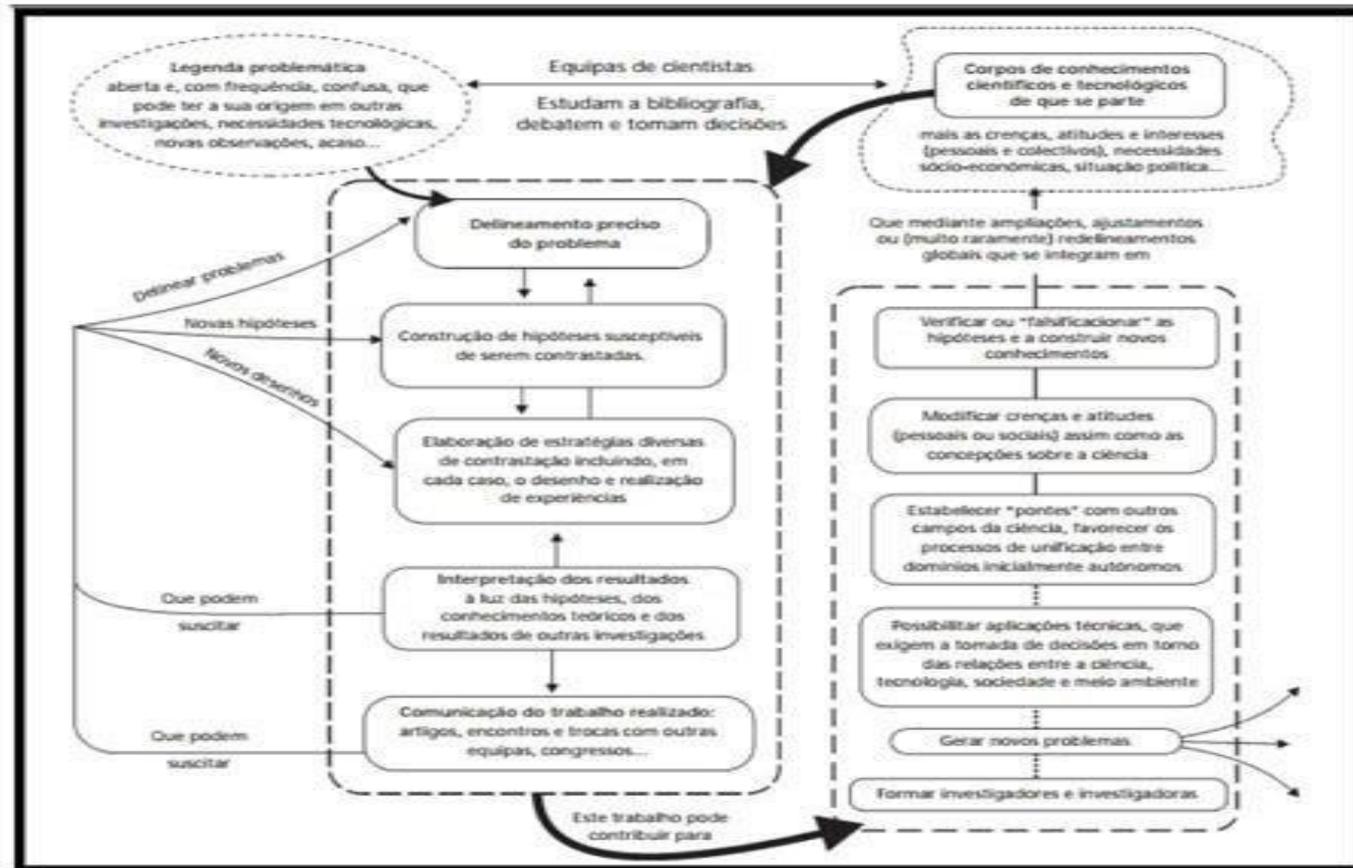


Figura 2. Cachapuz *et al.* (2005, p. 57) comentam um quadro descritivo ampliado e não deformado da investigação em Ciências.

No décimo quinto slide, por meio da discussão sobre diferentes métodos o professor tem uma grande oportunidade de trabalhar com o aluno conhecimentos relacionados a autonomia, liberdade, questionamentos, planejamentos, avaliação...

DE ACORDO COM O DIAGRAMA DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA TEMOS...

ENTRADAS DURANTE O PROCESSO A PARTIR DO PROBLEMA, DE LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES, ARGUMENTAÇÃO, EXPERIMENTAÇÃO, REGISTROS, TRABALHO COLETIVO CONSTANTE, PUBLICIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES PODENDO SUSCITAR CONCLUSÕES OU NOVOS PROBLEMAS...

Obs: É importante retomar com os alunos o percurso realizado para que tenham clareza da organização das etapas desenvolvidas

O décimo sexto slide trata da sistematização de dados pelos alunos, momento que encerra possibilidades riquíssimas de trabalho como outras formas de apresentação de ideias como o trabalho com tabelas, quadros, gráficos a partir de uma problematização em ciências, o que contribui para que o estudante perceba a necessidade de apropriação de diferentes linguagens para apresentação adequada de ideias.

Nesse sentido, a proposta fortalece a perspectiva inter/transdisciplinar, reforçando a percepção pelo aluno de que os conhecimentos são elaborados no conjunto da sociedade historicamente situada, estando estreitamente interligados no processo de interpretação do mundo.

SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS Possibilidades de trabalhar com quadros, tabelas e gráficos

Possibilidades no processo ensino-aprendizagem de diferentes formas de organizar o pensamento por meio de registros

Título da tabela		

GRUPO	INSTRUMENTO	OBSERVAÇÕES
GRUPO 1	INSTRUMENTO A	.....
GRUPO 2	INSTRUMENTO B	.....
GRUPO 3	INSTRUMENTO C	.....
GRUPO 4	INSTRUMENTO D	.....
GRUPO 5	INSTRUMENTO E	.....
GRUPO 6	INSTRUMENTO F	.....

O décimo sétimo slide apresenta imagens de uma ação dentro de uma sequência de ensino investigativa, com alunos registrando, experimentando e dialogando. Nesse momento, a imagem pode ser utilizada como apoio para identificar e dialogar sobre etapas de uma aula investigativa.

A imagem traz também o questionamento sobre se há a necessidade de um laboratório; precisa ficar claro para o grupo que não se trata de desconsiderar ou deslegitimar a ideia da existência de um espaço como um laboratório escolar para as aulas de ciências, mas que as aulas e novas perspectivas de ensino na área não podem depender unicamente deste espaço; ele não pode ser uma condição para que ocorram.



Importante também se faz a discussão de que nem todos os processos de pesquisa científica estão ligados a laboratório, e que há inclusive diferentes tipos de laboratórios, desmistificando a ideia modelo-midiático que se tem deste espaço e dos sujeitos que trabalham nele. Nesse sentido, trata-se de um momento importante para discutir sobre estereótipos e concepções de ciência e produção do conhecimento científico, e problematizar a ciência eurocentrada.

O décimo oitavo slide propõe pensar sobre o ENCI na perspectiva freireana de educação; para tanto, indicamos a leitura do seguinte referencial:

SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações Em Ensino De Ciências**, 19(1), 141–162, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/100>

A discussão aqui proposta tem como viés a concepção problematizadora de sociedade perante o problema da aula, que vai ao encontro dos referenciais aqui assumidos, sobretudo em Paulo Freire quando da educação para a emancipação dos sujeitos e sua intervenção social.



O décimo nono slide cita alguns nomes de professores/pesquisadores, por meio dos quais os professores participantes da formação possam realizar pesquisas a respeito, no sentido de enriquecimento teórico para amparar sua *práxis*.

ALGUNS AUTORES BRASILEIROS QUE TRABALHAM COM ENCI

(SUGESTÕES DE PESQUISA E APROFUNDAMENTO PARA PROFESSORES)

ANA MARIA PERSSOA DE CARVALHO

LUCIA HELENA SASSERON

ANDREIA DE FREITAS ZÔMPERO

CARLOS EDUARDO LABURÚ

DEMÉTRIO DELIZOICOV

JOSÉ ANDRÉ ANGOTTI...

CONSIDERAÇÕES FINAIS

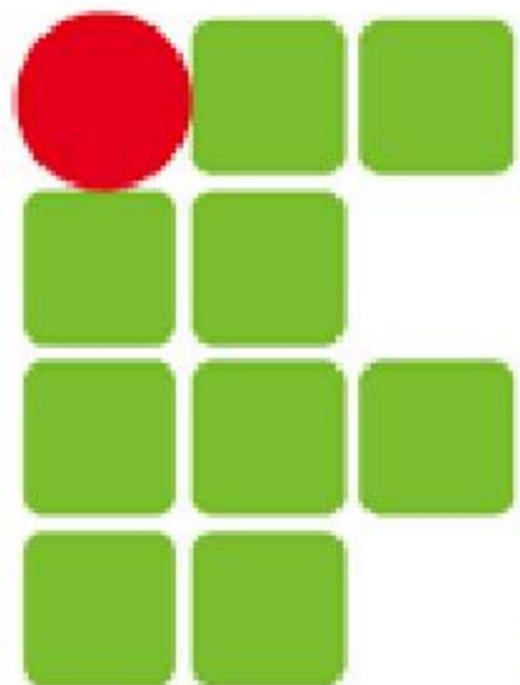
Consideramos que a proposta formativa por meio do material apresentado nos slides pode potencializar o desenvolvimento das aulas de ciências por professores polivalentes na medida em que se apropriem do amparo teórico-metodológico e, sobretudo, dentro de uma abordagem que leve em conta a importância do ensino ocorrendo numa perspectiva problematizadora.

Entendemos ser necessário ao formador estudar os materiais apresentados e suas referências além de outros documentos relativos ao ENCI; os slides se constituem em material de apoio e não dão conta por si só do processo formativo. O conhecimento por parte do professor formador é essencial para proporcionar um diálogo entre pares interativo e com intervenções pedagógicas pontuais pelo mediador a fim de qualificar as reflexões e os momentos de aprendizado.

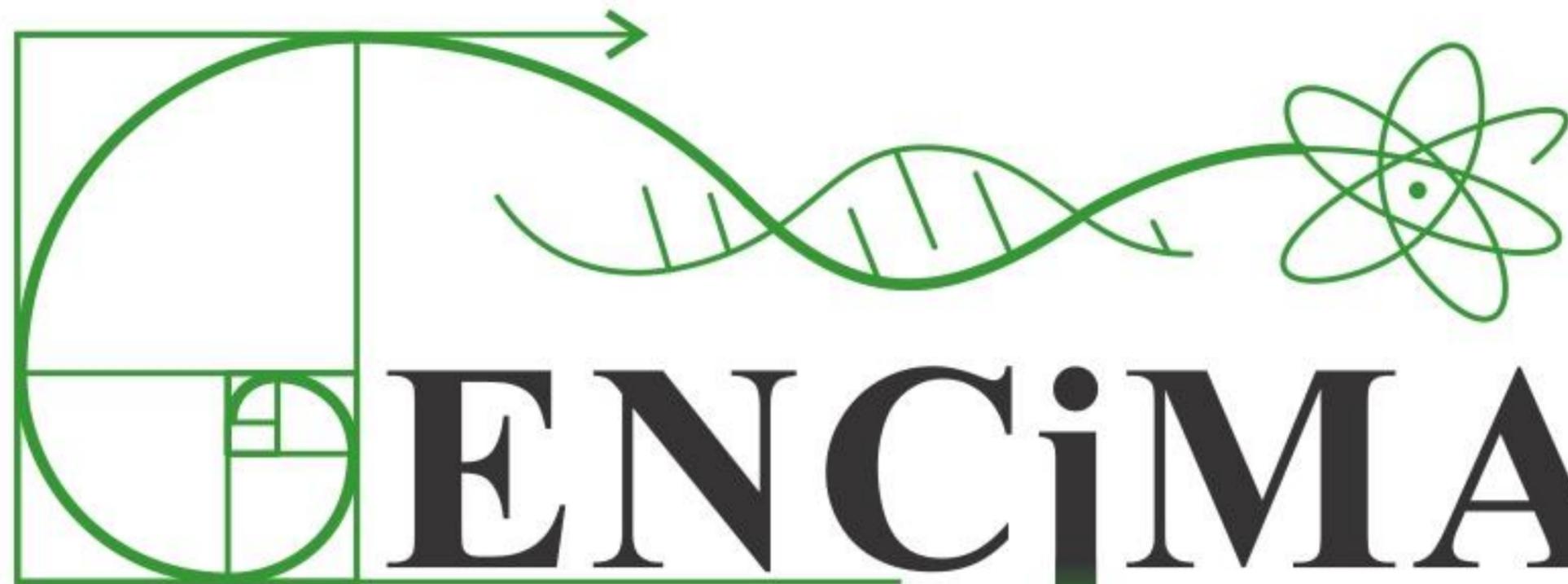
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 4024/61**. Brasília, Senado Federal, 1961.
- _____. **Lei de Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus: nº 5692/71**. Brasília, MEC, 1971.
- _____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1997.
- _____. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. 1ª ed. São Paulo: CENGAGE, 2013.
- COSTA, Anderson Gonçalves et al.. John Dewey e a teoria da experiência: contribuições fundamentais e contradições aparentes. **VI CONEDU** - Vol 2... Campina Grande: Realize Editora, 2020. p. 1274-1289.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1994.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. 5ª ed. São Paulo: Cortez Editora, 2002.
- DEWEY, J. **Experiência e educação**. Nova York: Kappa, 1952.
- MUNFORD, D; LIMA, C.C.E.M. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Rev. Ensaio**. Belo Horizonte, v.09, n.01, p.89-111, jan-jun, 2007.
- SOLINO, A. P.; GEHLEN, S.T. O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. **Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 21, n. 4, p. 911-930, 2015.
- SOLINO, A. P.; GEHLEN, S. T. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações Em Ensino De Ciências**. 19(1), 141–162, 2016.
- SOLINO, A. P. Ensino por Investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas. **XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física, SNEF**, Conference Paper, January, 2015.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, Z. **Atividades Investigativas para as aulas de Ciências**. Curitiba, PR: Appris, 2016.



INSTITUTO FEDERAL
SÃO PAULO



PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL
EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

IFSP

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO NOS ANOS INICIAIS

DO ENSINO FUNDAMENTAL

Prof^o Henrique Richardson Pereira

BREVE HISTÓRICO DO ENCI

SOBRE AULAS DE CIÊNCIAS NAS ESCOLAS

Final do século XIX – Dewey, influenciador do movimento conhecido como “Escola Nova” e a experimentação científica como metodologia

1950 - movimentos no Brasil e no mundo por mudanças no ensino de ciências (pós-guerra), Brasil (SP-Cidade de São Paulo) antecede projetos norte-americanos, porém, dirigidos à classe ingressante nas universidades.

Entre 63 e 65 - mudança de foco com o ensino de ciências para o acesso pela população; acesso do homem comum à vivência do “método científico”. Criação no Brasil dos primeiros centros de ciências.

LDB de 61 – ciências apenas nas duas últimas séries ginasiais

LEI Nº 5.692/71 – início das aulas de ciências nos anos iniciais; inibição do desenvolvimento das disciplinas científicas com entrada das disciplinas profissionalizantes

1997 (PCN'S) – concepção construtivista; referência ao inquiry

2013 – DCNs; alusão à obrigatoriedade de conhecimento de mundo físico e natural

Eixo cidade de São Paulo

DESDE 2009 OS DOCUMENTOS CURRICULARES PAULISTAS NOS TRAZEM REFERÊNCIAS ÀS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EM CIÊNCIAS.

2009 - EXPECTATIVAS DE APRENDIZAGEM .

2016 - DIREITOS DE APRENDIZAGEM.

Coleção Componentes Curriculares em Diálogos Interdisciplinares a Caminho da Autoria

2017 - CURRÍCULO DA CIDADE - REFERÊNCIAS EXPLÍCITAS NAS ORIENTAÇÕES DIDÁTICAS.

2017 - 1º CONGRESSO ESPECÍFICO SOBRE O ENCI-USP

2020 - 2º CONGRESSO ENCI-UFMG



Abordagem investigativa ou
metodologia investigativa?

Escolhemos abordagem
entendendo que se relaciona
à postura e à condução
docente

CARACTERÍSTICAS DA ABORDAGEM ENCI

NÃO TEM OBJETIVO DE FORMAR CIENTISTAS
CONSENSO ENTRE PESQUISADORES: AS ATIVIDADES INVESTIGATIVAS DEVEM PARTIR DE UM PROBLEMA APRESENTADO PELO PROFESSOR OU PELOS ALUNO CONSIDERANDO SEU NÍVEL DE MATURIDADE

OBJETIVOS ATUAIS: DESENVOLVER HABILIDADES COGNITIVAS, REALIZAR PROCEDIMENTOS E ELABORAR HIPÓTESES AMPARADAS EM ARGUMENTOS, REGISTRAR DADOS, ELABORAR CONCLUSÕES

OS PROBLEMAS VERDADEIROS DEVEM REPRESENTAR UM CONFLITO PARA O QUAL NÃO SE TEM UMA RESPOSTA IMEDIATA- PROBLEMAS QUE NÃO SE ENCERREM NO COTIDIANO MAS QUE DIALOGUEM COM A PRÁTICA SOCIAL MAIS AMPLA

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA (SEI): O PROBLEMA EXPERIMENTAL

ETAPAS DE ACORDO COM CARVALHO (2013)

**ETAPA DE
DISTRIBUIÇÃO DO
MATERIAL E
PROPOSIÇÃO DO
PROBLEMA PELO
PROFESSOR**

**ETAPA DE
RESOLUÇÃO DO
PROBLEMA PELOS
ALUNOS**

ETAPA DA SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ELABORADOS NOS GRUPOS

**ETAPA DO
ESCREVER E
DESENHAR
(SISTEMATIZAÇÃO INDIVIDUAL)**

QUAL A ORIGEM DOS NOSSOS ALIMENTOS, PODEMOS PRODUZÍ-LOS?

Elementos para problematização: fazer considerações sobre os alimentos oferecidos na escola e sua procedência, agricultura familiar e hortas em casa. Citar que há moradores do bairro que produzem alimentos para consumo e/ou comércio a partir de hortas próprias que pode estar associado a condições sociais e também conscientização sobre a necessidade e importância para saúde destas perspectivas de produção alimentar.

PERGUNTA-PROBLEMA: Considerando a importância de uma alimentação saudável livre de agrotóxicos e acessível, como podemos a partir de nossos meios produzir alimentos para nosso consumo?

ELABORAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DAS ETAPAS (INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA)

▶ PROPOSIÇÃO DE ATIVIDADE: Elaboração de modelo de horta

▶ DISTRIBUIÇÃO DE MATERIAIS: Terra, plataforma para plantio, ferramentas para horta escolar, lupa, revista “Ciências Hoje das Crianças”, computadores com acesso à internet, sementes variadas, água, adubo, folhas para registros (desenhos), blocos de notas para registros escritos, câmera para registros fotográficos. Refazer a questão-problema nos pequenos grupos certificando-se que todos entenderam.

▶

ETAPA DA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA PELOS ALUNOS: No decorrer do processo de construção do modelo de horta pelos alunos é essencial a mediação pedagógica; todas as ações requerem olhar atento do professor evitando dar respostas prontas, intervindo por meio de uma abordagem que os leve a pensar e tomar decisões conscientes, na organização dos materiais, elaboração do modelo, acompanhamento da evolução da atividade, realização de registros, e neste ínterim os devidos questionamentos, suscitando no levantamento de hipóteses, verificando se estas se confirmam.

SISTEMATIZAÇÃO DOS CONHECIMENTOS ELABORADOS NOS GRUPOS: Orientação para a troca de ideias com os pares e exposição destas para a turma, considerando o apoio na linguagem de modo que gradualmente substituam pré-concepções por conhecimentos elaborados, amparando-se no uso de termos científicos para sua comunicação.

ETAPA DO ESCREVER E DESENHAR: Nesse momento a sistematização do conhecimento precisa ocorrer de forma individual, sob supervisão do professor por meio da troca de ideias entre pares e conclusões construídas no coletivo do grupo. É importante que os alunos tenham a oportunidade de, por meio de escrita e/ou desenhos, representem os conceitos dos quais se apropriaram.

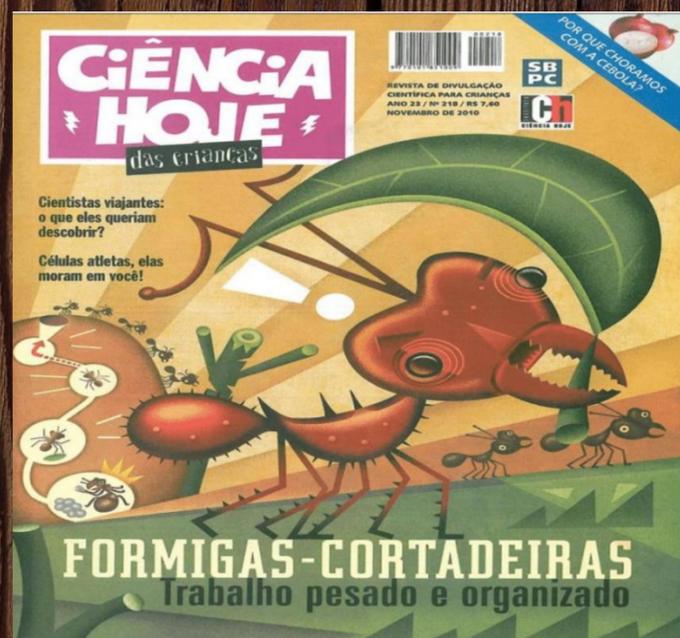
MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA NA ELABORAÇÃO DO MODELO

Na mediação deve-se considerar o apoio necessário aos alunos considerando seus conhecimentos prévios e segundo seu nível de desenvolvimento. É importante oferecer material teórico para pesquisa no sentido de ampará-los na apropriação de informações novas a respeito do tema por meio de revistas, acesso à internet e explanação pelo professor em uma abordagem que priorize a discussão na qual eles tenham espaço para expor suas ideias.

Obs: É comum nas práticas escolares nos anos iniciais o trabalho com os mesmos gêneros textuais, até mesmo pelas orientações curriculares, entre eles: contos de fadas, bilhete, recado, carta, fábula...aqui abre-se espaço para conhecer artigo de divulgação científica, e por meio do acesso à internet conhecer sites para pesquisa, blogs, podcast's entre outros, colaborando para ampliar o repertório dos alunos!

MATERIAL UTILIZADO

Terra, plataforma para plantio, ferramentas para horta escolar, lupa, revista Ciências Hoje das Crianças, computadores com acesso à internet, sementes variadas, água, adubo, folhas para registros (desenhos), blocos de notas para registros escritos, câmera para registros fotográficos.



FONTE: ARQUIVO PESSOAL DO AUTOR



AÇÕES REALIZADAS POR ALUNOS DOS ANOS INICIAIS CARACTERÍSTICAS DO FAZER CIENTÍFICO:

- Observação
- Pesquisa em diferentes fontes
- Registros
- Trabalho em grupo

Fonte: Arquivo pessoal do autor

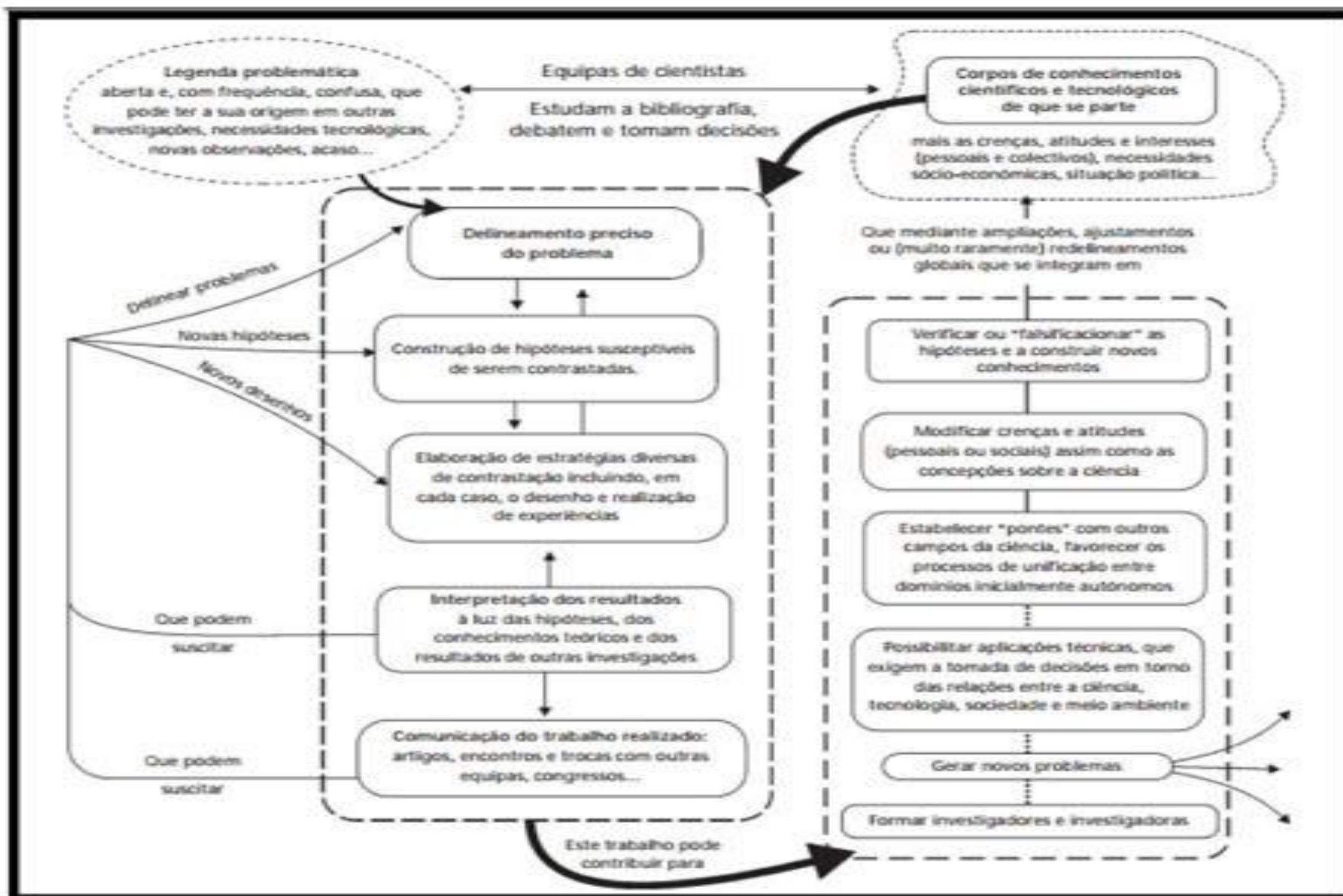


Figura 2. Cachapuz *et al.* (2005, p. 57) comentam um quadro descritivo ampliado e não deformado da investigação em Ciências.

DE ACORDO COM O DIAGRAMA DE INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA TEMOS...

ENTRADAS DURANTE O PROCESSO A PARTIR DO PROBLEMA, DE LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES, ARGUMENTAÇÃO, EXPERIMENTAÇÃO, REGISTROS, TRABALHO COLETIVO CONSTANTE, PUBLICIZAÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÕES PODENDO SUSCITAR CONCLUSÕES OU NOVOS PROBLEMAS...

Obs: É importante retomar com os alunos o percurso realizado para que tenham clareza da organização das etapas desenvolvidas

SISTEMATIZAÇÃO DE DADOS

POSSIBILIDADES DE TRABALHAR COM QUADROS, TABELAS E GRÁFICOS.

Possibilidades
no processo
ensino-
aprendizagem de
diferentes
formas de
organizar o
pensamento
por meio de
registros

Título da tabela		

GRUPOS	INSTRUMENTOS	OBSERVAÇÕES
GRUPO 1	INSTRUMENTO A	.....
GRUPO 2	INSTRUMENTO B	.....
GRUPO 3	INSTRUMENTO C	.....
GRUPO 4	INSTRUMENTO D	.....
GRUPO 5	INSTRUMENTO E	.....
GRUPO 6	INSTRUMENTO F	.....



E NA ESCOLA? É
NECESSÁRIO UM
LABORATÓRIO PARA O
NOSSO FAZER
PEDAGÓGICO?
COMO ROMPER COM A
IMAGEM INACESSÍVEL
E EUROCENTRADA
DA CIÊNCIA? QUAIS
AS NOSSAS PRINCIPAIS
DIFICULDADES E COMO
PODEMOS SUPERÁ-LAS ?

PERSPECTIVA FREIREANA DE ENCI

CONTEXTO
LOCAL
ESCOLA/BAIRRO

QUAL A POSSÍVEL
PROBLEMATIZAÇÃO
NO CONTEXTO
SOCIAL/GLOBAL?

ALGUNS AUTORES BRASILEIROS QUE TRABALHAM COM ENCI

(SUGESTÕES DE PESQUISA E APROFUNDAMENTO PARA OS
PROFESSORES)

ANA MARIA PESSOA DE

CARVALHO

LUCIA HELENA SASSERON

ANDREIA DE FREITAS ZÔMPERO

CARLOS EDUARDO LABURÚ

DEMÉTRIO DELIZOICOV

JOSÉ ANDRÉ ANGOTTI...

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A.M.P. *ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: CONDIÇÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO EM SALA DE AULA*. SÃO PAULO: CENGAGE LEARNING, 2013.

CACHAPUZ, A; PEREZ, D.G; CARVALHO, A.M.P; J, PRAIA; A, VILCHES. *A NECESSÁRIA RENOVAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS*. 2.ED. SÃO PAULO: CORTEZ, 2011.

DELIZOICOV. D;ANGOTTI,J.A *METODOLOGIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS*. SÃO PAULO: CORTEZ EDITORA, 1994.

KRASILCHIK, M. *O PROFESSOR E O CURRÍCULO DAS CIÊNCIAS*. 1ED. SÃO PAULO: E.P.U, 1987

SANTOS,C.S. *ENSINO DE CIÊNCIAS: ABORDAGEM HISTÓRICO-CRÍTICA*. 2ª ED. CAMPINAS: EDITORA AUTORES ASSOCIADOS, 2012.

ZÔMPEIRO.A.F;LABURÚ.C.E. *ATIVIDADES INVESTIGATIVAS PARA AS AULA DE CIÊNCIAS*. CURITIBA: APPRIS, 2016.

LORENZO,M;SILVA,J.S. APLICABILIDADE DOS CICLOS INVESTIGATIVOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL. *R. BRAS. ENS. CI. TECNOL.*, PONTA GROSSA, V. 11, N. 2, P. 125-145, MAI./AGO. 2018.