

Fernanda Cabral Nascimento de Abreu
Pedro Oliveira Paulo



ENSINO DE CIÊNCIAS
POR INVESTIGAÇÃO COMO
ABORDAGEM
DIDÁTICA

MATERIAL TEXTUAL

PROPOSTA DE FORMAÇÃO PARA
PROFESSORES DE CIÊNCIAS:

ENSINO DE CIÊNCIAS
POR INVESTIGAÇÃO COMO
ABORDAGEM
DIDÁTICA

AUTORES

Fernanda Cabral Nascimento de Abreu
Pedro Oliveira Paulo

2021

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UEG
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

CF363 Cabral Nascimento de Abreu, Fernanda
e Ensino de Ciências por Investigação como Abordagem
Didática / Fernanda Cabral Nascimento de Abreu;
orientador Pedro Oliveira Paulo. -- Anápolis, 2021.
72 p.

Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) -- Câmpus
Central - Sede: Anápolis - CET, Universidade Estadual
de Goiás, 2021.

1. Ensino de Ciências. 2. Ensino por Investigação.
3. Formação de professores. I. Oliveira Paulo, Pedro,
orient. II. Título.

SUMÁRIO

Apresentação	7
------------------------	---

I

CONHECENDO O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO

1. Tendências atuais no Ensino de Ciências	13
2. Histórico do Ensino por Investigação	19
3. Fundamentos Teóricos do Ensino por Investigação.	25

II

O ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA

1º ENCONTRO

Concepções prévias e problematização sobre Ensino por Investigação	41
Apresentação de propostas de ensino	43
Proposta de Ensino A	43
Proposta de Ensino B	45

2º ENCONTRO	
Fundamentação teórica sobre o Ensino por Investigação	47
3º ENCONTRO	
Apresentação de uma aula com abordagem investigativa	49
Roteiro da aula – organização das etapas da sequência de ensino investigativo “alimentação saudável”	50
Sequência de ensino investigativo – alimentação saudável	51
4º ENCONTRO	
Sistematização individual do conhecimento	62
5º ENCONTRO	
Produção de planejamentos com atividades investigativas	64
6º ENCONTRO	
Apresentação dos planejamentos elaborados e avaliação da formação	66
Referências	69
Sobre os autores	73

APRESENTAÇÃO

Na medida em que a Ciência e a Tecnologia foram reconhecidas como essenciais no desenvolvimento econômico, cultural e social, o ensino das Ciências em todos os níveis foi também crescendo de importância, sendo objeto de inúmeros movimentos de transformação do ensino, podendo servir de ilustração para tentativas e efeitos das reformas educacionais.

Porém, embora muito tenha se modificado no planejamento educacional no país, na tentativa de que o currículo escolar conceba o aluno como um ser responsável pela construção dos seus próprios conhecimentos, abrindo espaço para que este possa estabelecer relações com o mundo ao seu redor, pode-se afirmar que os professores continuam tendo suas práticas pedagógicas impregnadas



pela visão do aluno como um receptor passivo de suas informações prestadas na sala de aula.

O fato é que, em velocidade quase instantânea, temos na internet, redes sociais, jornais, bibliotecas eletrônicas, entre outros, o bombardeamento de informações atualizadas. Logo, não parece interessante ao aluno ter a escola como fonte de informação (ABREU; FREITAS, 2017). Para Carvalho (2011) há a necessidade de conduzir os futuros professores, na sua formação inicial, a partir das suas próprias concepções, a ampliar seus recursos e a modificar suas ideias e atitudes no âmbito de sua prática de ensino.

O ensino de Ciências atual aparece na BNCC todo embasado no ensino por investigação, que destaca os conteúdos a ser trabalhados a partir da problematização. O ensino por investigação colabora para uma alfabetização científica dos alunos e desenvolve a habilidade da argumentação, além de possibilitar o entendimento de fatores e fenômenos sociais, culturais que estão no seu cotidiano e só assim poderá opinar, se posicionar e ser crítico na sociedade em que está inserido. Para isso o professor necessita dessa abordagem ser explorada na sua formação inicial, para que saia da postura de transmissor de conceitos e passe a ser um mediador do processo ensino-aprendizagem, auxiliando o seu aluno na construção do conhecimento.



É fundamental que os professores de Ciências, tenham a oportunidade de conhecer, testar e avaliar a estratégia de ensinar Ciências com caráter investigativo, buscando implementar sua prática a partir do que se propõem as pesquisas mais recentes na área de ensino de Ciências. E para isso é de suma importância a preparação / formação do professor a partir do entendimento de que uma prática reflexiva proporciona conhecimento para que novos caminhos sejam trilhados, uma vez que o conhecimento está em constante mudança.

Sendo assim, objetivou-se promover uma formação sobre o ensino de ciências por investigação na perspectiva de uma abordagem que auxilie os professores em formação inicial a refletir sobre até que ponto uma abordagem investigativa no ensino pode contribuir para a aprendizagem de Ciências de seus estudantes.

É importante destacar que “se queremos formar e não apenas informar, é essencial que o estudo dos conceitos venha sempre acompanhado da realização de procedimentos e da reflexão acerca de valores e atitudes” (MINAS GERAIS, 2007, p.10).

Ao professor (a) formador (a) espera-se que esse produto educacional auxilie como ferramenta ao discutir sobre ensino por investigação e desperte nos professores em curso a reflexão sobre sua prática enquanto docente. E que o professor em formação ao vivenciar as leituras e



fizer os estudos aqui sugeridos, utilize essas referências para adaptar e construir diferentes propostas pedagógicas que viabilize uma prática docente reflexiva, mediadora e capaz de auxiliar a construção do conhecimento dos seus estudantes.





**CONHECENDO
O ENSINO
DE CIÊNCIAS POR
INVESTIGAÇÃO**

I

1.

Tendências atuais no Ensino de Ciências

Tomando como marco inicial a década de 50, é possível reconhecer movimentos que refletem diferentes objetivos da educação modificados evolutivamente em função de transformações no âmbito da política e economia, tanto nacional como internacional. O ensino de ciências passou a ser foco de estudos sob diversos aspectos, como concepções epistemológicas, valores educacionais, livro didático, papel de experimentação, metodologias ativas de aprendizagem. O Ensino de ciências se modificava a cada momento histórico – ciência como produção científica, ciência como formação de cientista, ciência com abordagem na investigação a partir da problematização, ativo na aprendizagem, CTS e contextualização.

A partir de meados dos anos 1980 e durante a década de 1990, o ensino de ciências passou a contestar as



metodologias ativas e a incorporar o discurso da formação do cidadão crítico, consciente e participativo. As propostas educativas enfatizavam a necessidade de levar os estudantes a desenvolverem o pensamento reflexivo e crítico; a questionarem as relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente e a se apropriarem de conhecimentos relevantes científica, social e culturalmente (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990, p. 18).

A partir da criação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) para o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, as escolas deveriam possibilitar aos estudantes uma formação geral de qualidade, tendo em vista, levá-los ao desenvolvimento de capacidades de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las, assim como da capacidade de aprender a aprender, ao invés do simples exercício de memorização.

No ensino de ciências, nas décadas de 2000, as questões relacionadas à formação cidadã deveriam ser centrais, possibilitando aos estudantes reconsiderar suas visões de mundo; questionar sua confiança nas instituições e no poder exercido por pessoas ou grupos; avaliar seu modo de vida pessoal e coletivo e analisar previamente a consequência de suas decisões e ações no âmbito da coletividade (KRASILCHIK, 1998).

No Brasil, os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais, possuem objetivos que estão em



consonância com as metodologias investigativas tais como: questionar a realidade formulando-se problemas e tratando de resolvê-los, utilizando para isso o pensamento lógico, a criatividade, a intuição, a capacidade de análise crítica, selecionando procedimentos e verificando sua adequação (BRASIL, 1998).

Dentre as competências e habilidades que, a partir dos Parâmetros Curriculares Nacionais, podemos associar à investigação, destacamos: selecionar e utilizar metodologias científicas adequadas para a resolução de problemas, fazendo uso, quando for o caso, de tratamento estatístico na análise de dados coletados (BRASIL, 1998) e também há destaque para a importância da observação, a comparação, a elaboração de hipóteses e suposições, o debate oral sobre hipóteses, o estabelecimento de relações entre fatos ou fenômenos e ideias. Em dezembro de 2017, homologa-se a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) atendendo a demanda prevista na LDB nº 9394/96, a qual se fazia necessária para orientação dos currículos em todas as regiões do país. O documento apresenta o conjunto de habilidades que devem ser desenvolvidas pelos alunos no decorrer da Educação Básica.

A BNCC para o Ensino Fundamental é organizada em competências e habilidades e está dividida por áreas do conhecimento. Cada área abrange unidades temáticas e as habilidades que irão nortear todo processo ensino



aprendizagem. O objetivo deste novo documento é diminuir as diferenças curriculares e estabelecer um patamar de aprendizagem entre as regiões do Brasil, não perdendo a essência cultural de cada região. Além disso, durante o processo ensino aprendizagem, a formação do cidadão crítico, reflexivo e atuante se torna prioridade.

[...] possibilitar que esses alunos tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas no princípio da sustentabilidade e do bem comum (BNCC, 2018)

O ensino de Ciências atual aparece na BNCC embasado no ensino por investigação, que destaca os conteúdos a serem trabalhados a partir da problematização. O ensino por investigação colabora para uma alfabetização científica dos alunos e desenvolve a habilidade da argumentação, além de possibilitar o entendimento de fatores e fenômenos sociais, culturais que estão no seu cotidiano e só assim poderá opinar, se posicionar e ser crítico na sociedade em que está inserido.

[...] 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 (BNCC, 2018).

Um ponto importante a ser destacado da BNCC na Ciência da Natureza, é o letramento científico, que articula toda a área de Ciências dentro das habilidades e dos conhecimentos que devem ser mobilizados na aprendizagem dos estudantes. O letramento científico propõe o conhecimento aplicado que intervenha no mundo real com base em princípios éticos e sustentáveis e que os estudantes desenvolvam habilidades suficientes para tomar decisões baseados em procedimentos investigativos e no desenvolvimento que a ciência traz ao longo da história da humanidade.

[...] a **investigação** torna-se importante na sala de aula, pois por meio dela criam-se **oportunidades** para que os alunos entrem em contato com **elementos** da **cultura científica** (SASSERON; MACHADO, 2017).

A Base explicita os processos investigativos e a intencionalidade de seu uso em toda a área de conhecimento da Ciência da Natureza. Este conhecimento sobre o processo de investigação traz a construção de desafios, o questionamento a respeito do cotidiano, o levantamento de dados, a análise e o tratamento desses dados, a comunicação dos resultados obtidos durante o processo de investigação e as intervenções necessárias para solucionar questões,



modificar o meio que vive e contribuir com o desenvolvimento da sociedade.

É importante considerar, dentro dos processos investigativos, que os estudantes desenvolvam progressivamente, atividades de cooperação e trabalho coletivo para que desenvolvam as habilidades de modo a compartilhar as intervenções e as resoluções de problemas. Destaca-se também nos processos investigativos que as atividades não devem ser restritas a ambientes de laboratório, mas outros espaços de aprendizagem que podem ser privilegiados na atuação docente.

É importante estimular o interesse e a curiosidade científica oportunizando a definição de problemas, levantamento de dados, compartilhamento de ideias sobre os resultados alcançados e as atividades que promovam a comunicação e a interação entre todos os estudantes. Assim, reconhecemos o ensino por investigação uma abordagem que possibilita uma aprendizagem ativa pelo aluno, levando-o a pensar, buscar explicações, argumentar, fazer relações, entender os fenômenos ao seu redor, acompanhar a evolução da humanidade e saber se posicionar de forma crítica e consciente.

O ensino de Ciências por investigação é um dos possíveis caminhos para orientar posturas e estratégias pedagógicas e, em acordo com uma concepção construtivista, engajar o aluno ativamente na construção do conhecimento.



2.

Histórico do Ensino por Investigação

O ensino de Ciências no Brasil, no decorrer das últimas décadas, passou por inúmeras transformações que refletem diretamente na prática docente e que estão ligadas a contextos históricos, políticos e sociais. No campo educacional, registra-se algumas tendências de ensino alternativas ao modelo tradicional nas quais se propõe a utilização de metodologias ativas com a finalidade da expansão científica (OLIVEIRA, 2015).

Em meados do século XX surge nas escolas brasileiras uma proposta de ensino investigativo baseada nas ideias de Jhon Dewey, na qual se discutia a relação entre as atividades humanas e o objetivo das Ciências, inseridas pelo Manifesto dos Pioneiros de 1932 e com fundamentação na pedagogia construtivista dos trabalhos de Jean Piaget e Lev Vygotsky.



Segundo Andrade (2011), Dewey é reconhecido como um pensador de vanguarda no pragmatismo e na Educação progressista nos EUA, sendo o educador estadunidense mais considerado do século XX. As ideias de Dewey surgiram em um contexto onde o desenvolvimento econômico, baseado em interesses capitalistas nos EUA, no início do século XX, silenciava as desigualdades e os conflitos sociais. Dewey se preocupava com a crise de valores em que a sociedade se encontrava em decorrência das rápidas mudanças ocorridas nos meios de produção.

Suas inquietações focavam tanto o estabelecimento das novas relações de trabalho quanto a estagnação de instituições sociais que não acompanhavam essas mudanças, discutindo os conflitos éticos sociais que emergiam naquele contexto. Uma dessas instituições era a escola (ANDRADE, 2011).

Depois da queda da Bolsa de Nova York em 1929, o governo lançou o programa New Deal para conter o desemprego e a falência das empresas e foi nesse quadro que as ideias de Dewey surgiram, discutindo a Educação escolar como possibilidade de construir uma sociedade mais humanizada a fim de contribuir para a instituição de um projeto democrático.

Diante desse quadro, Dewey reconstrói a concepção de conhecimento vigente de forma a integrar os objetos da Ciência ao domínio das atividades humanas, o que ele



chamou de “experiência”. “Deste modo, as coisas que são de importância suprema para a vida humana não seriam mais depreciadas, nem pareceria mais absurdo que a Ciência viesse a se ocupar também com questões desse âmbito” (PESSOA-PINTO, 2004). Sendo assim, o ensino por investigação foi visto como um modo de desenvolver habilidades necessárias para resolver problemas de cunho social, ao invés de apenas desenvolver habilidades de raciocínio (ZÔMPERO; LABURU, 2011).

Os conhecimentos científicos, e especificamente da Ciência experimental, são fatores por meio dos quais “as experiências passadas são purificadas e convertidas em instrumentos para as descobertas e para o progresso” (DEWEY, 1959). Dewey se apropria da concepção de método científico como um conjunto de etapas que caracterizam a investigação científica. Assim, o conhecimento para Dewey busca, a partir da utilização do método científico, refletir a possibilidade de atuação em questões sociais e morais.

Segundo Teitelbaum e Apple (2001), as ideias de Dewey não foram instituídas formalmente no sistema educacional americano provavelmente pelo fato de serem resistentes ao modelo político econômico da época. Assim, a perspectiva investigativa na prática escolar proposta por Dewey não foi implementada institucionalmente nas escolas norte-americanas. No entanto, a ideia de trazer a



investigação científica para a sala de aula, e especificamente para o ensino de Ciências, é retomada em meados do século XX tanto nos EUA quanto em outros países, sendo influenciada pelas reflexões de John Dewey.

As ideias de Dewey se constituem em um modelo de desenvolvimento muito comum no século XX em que os conhecimentos científicos proporcionariam o progresso, o desenvolvimento social, por isso ele propõe que a atividade científica fosse trabalhada na Educação Básica. Essa proposta se constituía na realização das etapas do método científico: definição do problema, elaboração de hipóteses, sugestão de verificação da hipótese, desenvolvimento e aplicação de testes experimentais e obtenção de resultados e conclusão.

Tendo em vista as condições de produção das práticas e dos discursos do ensino de Ciências por atividades investigativas em cada período histórico no Brasil, como o contexto social, político e econômico, diferentes sentidos da atividade científica foram propostos na pesquisa em Educação em Ciências e para a Educação Básica.

Para Dewey, segundo Andrade (2011), a Ciência era um caminho para reflexão, observação, experimentação e verificação, no qual o método científico se estruturava em etapas que definiam a investigação científica. John Dewey afirmava, já em 1916, que “provavelmente, a causa mais frequente pela qual a escola não consegue garantir que



os alunosensem verdadeiramente é que não se provê uma situação experimentada, de tal natureza que obrigue a pensar, exatamente como o fazem as situações extraescolares”, defendendo a importância da experiência vivida pelos estudantes na resolução de problemas que fazem sentido e permitem mobilizar os conceitos envolvidos nas mais diversas áreas de conhecimento.

As propostas mais recentes do ensino de Ciências por atividades investigativas no Brasil também possuem relações próximas com as reformas curriculares dos EUA e Inglaterra a partir da década de 1980. Assim, analisar como os discursos oficiais estrangeiros sobre o ensino investigativo são apropriados e ressignificados para o contexto brasileiro atualmente possibilitaria uma maior compreensão dos sentidos e das concepções de Ciência veiculadas nas propostas de ensino de Ciências por atividades investigativas desenvolvidas no Brasil.



3.

Fundamentos Teóricos do Ensino por Investigação

O Ensino por Investigação é uma abordagem que tem por objetivo levar os alunos a reflexão do meio no qual ele está inserido, favorecendo sua autonomia e a forma de ensino-aprendizagem. A abordagem do Ensino por Investigação possibilita ao professor trabalhar com conteúdos e temas de modo que leve o aluno a desenvolver o raciocínio, verbalizá-lo e escrevê-lo de modo claro, crítico e intelectual.

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 (SASSERON, 2015).



O Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) usa de estratégias didáticas que buscam envolver ativamente os alunos em sua aprendizagem, a partir de questões e problemas nos quais a investigação possibilita a busca pela resolução e/ou explicação, possibilitando coleta de dados e informações, análise, levantamento de hipóteses e ideias, interpretação, relações, comunicação e conclusões baseadas em evidências e reflexões sobre o fato.

O Ensino por Investigação tem como objetivo proporcionar ao aluno condições de trazer conhecimentos prévios para iniciar novos conhecimentos, terem ideias próprias e poder discutir com seus colegas passando do conhecimento espontâneo ao científico (CARVALHO, 2013). Também é importante esclarecer que no ensino por investigação não há a expectativa de que os alunos vão se comportar ou pensar como “cientistas”, pois eles não têm maturidade, conhecimentos específicos ou ferramentas científicas para isso. Um dos objetivos da escola é despertar a criticidade dos alunos, fazendo com que sejam capazes de fazer escolhas conscientes (SANTOS, 2016).

Diferente do ensino por redescoberta, que era proposto aos alunos a realização de experiências já realizadas, com o intuito de reconstruírem as descobertas científicas ao seguir os passos dos cientistas, resultando os mesmos resultados e conclusões. A investigação é utilizada no ensino com a finalidade de desenvolver habilidades



cognitivas nos alunos, a realizar procedimentos que desenvolva a autonomia, a criticidade, o raciocínio, a capacidade de argumentação e a liberdade intelectual.

Outro objetivo do ensino por investigação é proporcionar aos alunos a alfabetização científica. Sasseron e Carvalho (2008) identificaram três eixos estruturantes que servem de apoio aos planejamentos de ensino que têm como foco alfabetizar cientificamente os alunos. O primeiro eixo se refere à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, o segundo se refere à compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e o terceiro se refere ao entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia e sociedade. Assim entendemos a alfabetização científica sob a óptica de possibilitar ao aluno o conhecimento do mundo natural por meio da compreensão de conceitos científicos, de forma que ele possa ter uma visão de mundo mais consciente.

A caracterização do ensino por investigação ocorre a partir de atividade com uma situação-contextualizada que se relaciona ao cotidiano do aluno. Posteriormente, ocorre o estímulo ao levantamento de hipóteses relacionadas ao problema, a busca por informações e análise dos dados para que seja solucionado o problema proposto na atividade e a discussão dos dados com os pares e professor



que é um mediador do processo de ensino-aprendizagem (CARVALHO, 2013).

A teoria da epistemologia genética de Piaget aponta que o entendimento de qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior. Segundo Carvalho (2017) este fato é um princípio geral de todas as teorias construtivistas e revolucionou o planejamento do ensino, uma vez que não é possível iniciar nenhuma aula, nenhum novo tópico, sem procurar saber o que os alunos já conhecem ou como eles entendem as propostas a serem realizadas.

Outro ponto que podemos salientar, é a importância de um problema para o início da construção do conhecimento. O problema possibilita ao aluno observar, mexer, atuar, construir conhecimento e assim, transformar a atividade manipulativa em conceitos científicos (CARVALHO, 2017)

Propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo, vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento. Iniciar uma atividade por algo já conhecido do estudante, estimula a assimilação e posteriormente deve haver a proposta de algo desafiador, que precisa investigar. Assim, aguça a curiosidade, a criatividade, gera o desequilíbrio. A aprendizagem começa no desequilíbrio entre o sujeito e o novo objeto.



Piaget nos faz compreender melhor a construção de novos conhecimentos pelos indivíduos, mostrando duas outras condições para a construção do conhecimento científico e que são bastante importantes para o ensino e a aprendizagem escolar. A passagem da ação manipulativa para a ação intelectual que tem lugar nesta construção, principalmente em crianças e jovens, e a importância da tomada de consciência de seus atos nas ações de resolver os problemas propostos.

Para Carvalho (2017) a passagem da ação manipulativa para a construção intelectual do conteúdo precisa ser feita, agora com a ajuda do professor, quando este leva o aluno, por meio de uma série de pequenas questões a tomar consciência de como o problema foi resolvido e porque deu certo, ou seja, a partir de suas próprias ações.

É nesta etapa da aula que o professor precisa, ele mesmo, tomar consciência da importância do erro na construção de novos conhecimentos. Essa também é uma condição piagetiana. Na construção dos seus conhecimentos por meio da descoberta, o aluno não irá receber conceitos prontos, portanto irá ter erros. É importante que o professor não deixe o estudante estacionado no erro e o ajude a procurar outros caminhos a partir da tomada de consciência do que fez e como fez. É esse tempo que deve ser dado ao aluno para ele pensar, tomar consciência do que fez, passar da ação manipulativa para a intelectual, errar,



acertar que chamamos de liberdade intelectual dos alunos (CARVALHO, 2017).

Para Piaget (1973), a tomada de consciência é um processo que obedece a níveis sucessivos e hierarquizados, assim como ocorre com o processo de desenvolvimento cognitivo. Desse modo, a tomada de consciência, segundo Piaget (1973, p. 41):

Consiste em fazer passar alguns elementos de um plano inferior inconsciente a um plano superior consciente, e que esses dois estágios não possam ser idênticos [...] A tomada de consciência constitui, pois uma reconstrução no plano superior do que já está organizado, mas de outra maneira, no plano inferior

Piaget foi um dos defensores da teoria da escola ativa que enfatizava a ideia de que cada pessoa constrói ativamente seu pensamento e a interação com outros facilita o processo da aprendizagem, pois há troca de ideias e possibilita ver os pontos de vista dos outros. É por meio de atividades adequadas e considerando o estágio do aluno, permitindo-o fazer suas tentativas, ter pensamento próprio que a educação levará a autonomia. Nos trabalhos de Piaget reconhecemos a distinção entre fazer e compreender. E em sala de aula devemos desmembrar essa ideia e possibilitar além da ação manipulativa, a compreensão de fenômenos e contextualização.



Com base nos trabalhos feitos por Ana Maria Pessoa de Carvalho, a utilização de Sequências de Ensino Investigativas – SEI, nos conduz a uma prática onde se espera a aquisição de conhecimento científico por meio da investigação, destacando a necessidade de integração plena entre docente e discente. A construção do saber se fortalece por meio das trocas de experiências, dessa forma se confirma, de maneira eficaz, o processo ensino aprendizagem.

[...] sequencia de atividades (aulas) abrangendo um tópico do planejamento escolar, visando proporcionar aos alunos, condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-lá com os colegas e professor, passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013).

Carvalho (2013) destaca as etapas para a realização de uma SEI:

Primeira etapa: Levantamento dos conhecimentos prévios; Distribuição do material a ser utilizado e proposição do problema pelo professor: Destaca-se num primeiro momento, o levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos de modo a trazer para sala de aula suas experiências e suas ideias iniciais sobre o assunto a ser trabalhado.



No estudo da realidade, considera-se o contexto social, e é possível verificar os conhecimentos prévios ou espontâneos dos alunos por meio do diálogo e assim o problema da ação investigativa pode surgir dessa conversa inicial ou das relações que se estabelecem no âmbito da escola, cabe ao docente compreender a fala do aluno e o contexto em que ela se encontra. A proposição do problema deve surgir após essa discussão inicial e o professor deve construir o cenário da investigação. Este cenário pode ser composto por ideias trabalhadas em aulas anteriores ou pela experiência do cotidiano dos estudantes. O importante é ser o problema capaz de mobilizar a ação dos estudantes e estar relacionado a conhecimentos adquiridos (SASSERON, 2015).

Segunda Etapa - Resolução do problema pelos alunos: Agora, os estudantes irão manipular esse material, levantar as hipóteses, investigar a problematização junto ao grupo para resolver a problematização. Ao levantar hipóteses os alunos apresentam suposições e ideias para responder ou tentar resolver o problema. De acordo com Azevedo (2004), para a solução do problema os educandos devem levantar hipóteses por meio de uma discussão.

Terceira Etapa - Sistematização dos conhecimentos: A sistematização do conhecimento é o momento de analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram os estudos, como outras situações que podem aparecer



no decorrer da ação investigativa; discussão, diálogo e relato oral coletivo das opiniões baseadas nos estudos e atividades realizadas.

O professor, nas sequências de ensino investigativas, não se porta como transmissor do conhecimento e sim mediador da formação do conhecimento científico. Por meio da pergunta o professor busca a participação efetiva do aluno, estimulando os estudantes a exporem e compartilhem suas ideias e hipóteses. Após a discussão, há um momento importante que é a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual. A realização de uma atividade de sistematização do conhecimento, que é praticada inicialmente por meio da leitura de um texto escrito ou assistir um vídeo, no qual os alunos podem novamente discutir e comparar o que fizeram e o que pensaram ao resolver o problema com o que foi relatado no texto.

Outra proposta, apresentada por Carvalho (2013), é a sistematização dos conhecimentos no problema experimental, em que os estudantes, após realizarem o experimento e terminarem de resolver o problema, participam de um debate organizado pelo professor em sala. Para a autora, o papel do educador nesse momento é muito importante, pois ele deve buscar a participação dos alunos, levando-os a tomar consciência de suas ações por meio de perguntas: Como vocês conseguiram resolver o problema? Por que vocês acham que deu certo? Como vocês explicam



o porquê de ter dado certo? A mediação do professor torna-se fundamental, uma vez que deve incentivar a participação de todos para proporcionar a passagem da ação manipulativa à intelectual. É o momento da tomada de consciência de como o problema foi resolvido e o porquê deu certo ou errado. Para Sasseron (2015) a tomada de consciência permite a reorganização mental de ideias trabalhadas, novas informações e conhecimentos anteriores

Depois da sistematização coletiva, deve-se promover uma sistematização individual do conhecimento. Nessa fase se prioriza a aprendizagem individual, o professor solicita ao aluno que escreva ou desenhe sobre o que aprendeu nas atividades investigativas. Pode-se propor uma atividade que visa analisar a capacidade de resolução de problemas, a partir dos conhecimentos adquiridos durante todas as atividades propostas na SEI. Como por exemplo, um estudo de caso com proposta de intervenção a um problema de sua realidade ou a resolução de estudo dirigido. Nesta fase se prioriza o que o aluno aprendeu de forma individual.

Quarta Etapa – Contextualização: A aplicação do conhecimento é o momento caracterizado por retomar o problema e situar-se no contexto inicial com o novo conhecimento adquirido durante a ação investigativa e mais elaborado, isso conduz a compreensão da realidade vivenciada e estudada, que dessa forma passa por uma alteração qualitativa.



Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) asseguram que a intenção deste momento é oferecer ao aluno a oportunidade de empregar os conhecimentos, com a finalidade de formá-los para que em diferentes situações possam articular, habitualmente, conceitos científicos. Este é um período importante para ser vivenciado pelo aluno, para que assim possa aplicar os conhecimentos adquiridos no seu cotidiano e saber se posicionar e agir de maneira consciente.

Quinta Etapa – Avaliação: O professor avaliará os estudantes em todos os momentos abordados, verificando os conhecimentos adquiridos através da realização das atividades propostas e poderá analisar a promoção da conscientização e mudança de hábitos frente a problemática estudada.

Segundo Carvalho (2013) a avaliação formativa possibilita uma auto avaliação, sendo o professor o mediador e orientando-o sobre as conquistas no aprendizado e sobre o que é necessário melhorar. As observações e anotações do professor são essenciais para acompanhar o desempenho dos alunos. Em linhas gerais, podemos perceber que o ensino por investigação não insere modificações com relação às atividades que são levadas para a sala de aula: sua grande atenção e novidade estão voltadas para o modo como o professor trabalha com os seus estudantes, sendo orientador do trabalho e colocando-os no papel de atores centrais de sua aprendizagem (SASSERON, 2017).



Assim, o ensino por investigação é uma abordagem que permite ao professor propor o conteúdo na forma de problematizações e assumir o seu papel de mediador e orientador nesse processo de ensino-aprendizagem. O Ensino por Investigação tem como objetivo proporcionar ao aluno condições de trazer conhecimentos prévios para iniciar novos conhecimentos, terem ideias próprias e poder discutir com seus colegas passando do conhecimento espontâneo ao científico (CARVALHO, 2013).

A intervenção do educador é fundamental no ensino de Ciências por investigação, é ele quem instigará a discussão, propiciando que os alunos cresçam na compreensão de seus próprios conflitos e questionamentos. Azevedo (2004) afirma que, para uma atividade ser considerada de investigação a ação do discente não deve se limitar apenas ao trabalho de observação e manipulação de materiais, o aluno deve refletir, discutir, explicar e relatar o que dará ao seu trabalho as características de uma investigação científica, considerando, evidentemente, as possibilidades desse educando.

Para Campos e Nigro (1999), o professor deve favorecer e incentivar os estudantes a expressarem suas ideias e dessa forma, valorizar aquilo que eles dizem. Portanto, o papel do professor nessa abordagem é de suma importância desde a valorização do conhecimento prévio dos alunos, a proposta de problematização tendo em vista criar um cenário



investigativo que estimule a curiosidade e o interesse pela resolução do problema proposto, instigar os alunos a criar suas ideias e hipóteses, conduzir a ação manipulativa à ação intelectual, mediando os conceitos científicos e incorporando-os aos conhecimentos construídos durante o processo investigativo, até a fase final de contextualização propondo novos desafios e novos problemas.





**O ENSINO
DE CIÊNCIAS POR
INVESTIGAÇÃO
COMO ABORDAGEM
DIDÁTICA**

II

Concepções prévias e problematização sobre Ensino por Investigação

OBJETIVOS

- Identificar as concepções dos professores em formação sobre o Ensino de Ciências por investigação;
- Analisar e caracterizar propostas de ensino com abordagem tradicional e investigativa.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Roda de conversa para se levantar os conhecimentos sobre ensino por investigação.

QUESTÕES PARA NORTEAR A RODA DE CONVERSA

- O que vocês entendem por Ensino por Investigação?
- Qual o papel do professor e aluno nessa abordagem?
- Ensino por investigação deve ter atividades práticas/experimentais?
- Quais as etapas de uma sequência de ensino investigativa?
- Quais as maiores dificuldades para o professor em realizar essa metodologia?
- Análise em grupo de **duas propostas de ensino (logo abaixo)** direcionadas pelo (a) formador (a).



PROBLEMATIZAÇÃO

Em qual das propostas de ensino o(a) aluno (a) é protagonista na construção do seu conhecimento?

- Discussão e troca de ideias pelo grupo;
- Socialização e discussão das análises.

SUGESTÃO DE LEITURA E ESTUDO

CARVALHO, A.M.P.et al. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativa. In: CARVALHO, A.M.P.et al. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.



APRESENTAÇÃO DE PROPOSTAS DE ENSINO

PROPOSTA DE ENSINO A

Tema: Transpiração vegetal

Série: 7º ano

Duração: 02 aulas

Material: livro didático, slides, 1 planta, um saco plástico, recipiente com água, barbante.

METODOLOGIA

1ª aula:

- Aula explicativa dialogada com o uso de slides para ilustrar a transpiração que ocorre nos vegetais.
- Demonstração de um experimento feito pelo professor para enfatizar o processo da transpiração dos vegetais.

EXPERIMENTO

Molhar apenas a terra em que a planta está no vaso e tome cuidado para não encharcar. Ponha a água aos poucos e espere até que a água seja absorvida pela terra. Depois coloque o saco plástico transparente recobrimdo toda a planta e amarre-o no caule, próximo à terra.

Coloque a planta com o saco plástico amarrado em um local quente e por aproximadamente 1 hora (observação:



a experiência deve ser realizada, de preferência, em um dia iluminado de sol forte que não esteja nublado).

Ao final da aula o professor explica como fez o experimento e propõe aos alunos observarem o que ocorreu nas folhas que foram cobertas pelo plástico.

2ª aula:

- Realização de um estudo dirigido a partir de questões presentes no livro didático.
- Proposta de relatório para descreverem e explicarem o que ocorreu no experimento.

AVALIAÇÃO

Realização das atividades propostas.

Fonte: a autora



PROPOSTA DE ENSINO B

Tema : Transpiração vegetal

Série: 7º ano

Duração: 02 aulas

Material: livro didático, slides, 1 (um) vaso com planta, um saco plástico, recipiente com água, barbante.

METODOLOGIA

1ª aula:

- Os alunos em grupo receberão um vaso com planta, um saco plástico, um barbante.
- Conversa com os alunos para saber se eles identificam os vegetais como seres vivos e quais características eles apresentam que justificam suas falas.
- O professor anota no quadro as características levantadas pelos alunos e os leva a reflexão.
- Depois de distribuir o material aos alunos, o professor deve propor a problematização a ser resolvida pelos alunos: Os vegetais podem realizar a transpiração?
- Resolução do problema: Os alunos com os materiais em mãos devem discutir entre os colegas e levantar hipóteses para realizar o experimento.



2ª aula:

- Os grupos deverão expor para toda a turma como realizaram o experimento e discutir as hipóteses levantadas do que acontecerá. O professor deve conduzir essa sistematização mediando os questionamentos.
- Assistir ao vídeo: <https://www.youtube.com/watch?v=-cUeFH zOGwt8>
- Após o tempo determinado pelo professor, os alunos devem voltar ao experimento e relatar o fenômeno observado e comprovar e /ou descartar as hipóteses discutidas.
- Responder ao estudo dirigido proposto pelo professor, individualmente.
- Proposta de relatório para descreverem e explicarem o que ocorreu no experimento.

AVALIAÇÃO

Avaliação formativa durante toda a aula.

Fonte: a autora



Fundamentação teórica sobre o Ensino por Investigação

OBJETIVOS

- Conhecer as características do ensino por investigação;
- Entender o papel do professor e aluno nessa abordagem;
- Compreender a importância da proposta do problema a ser investigado;
- Conhecer as etapas de um sequência de ensino investigativo (SEI);
- Entender a forma de avaliação.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Apresentação em slides (disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1ioMt4f8k2rJSfy97SKB1iLbA8DK-z6HDc/view?usp=sharing>) sobre as características do ensino por investigação, com abertura para discussões e conversas entre os professores em formação.
- Apresentação do vídeo: <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586>



- Propiciar um espaço para discussão sobre a realidade do contexto educacional e as dificuldades / superação da implantação dessa abordagem.
- Propor uma roda de conversa para retomar as concepções e equívocos apresentados no 1º encontro.
- Disponibilizar bibliografias a serem lidas e estudadas para aprofundamento sobre o ensino por investigação.

SUGESTÕES DE LEITURA E ESTUDO

CARVALHO, A.M.P.et al. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SASSERON, L. H. O Ensino por Investigação: Pressupostos e Práticas. **Fundamentos teórico-metodológico para o Ensino de Ciências: a sala de aula**. São Paulo:

USP/UNIVESP, 2015. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf

CAMPOS, M.C.C. NIGRO, R.G. As investigações na sala de aula. In: CAMPOS, M.C.C. NIGRO, R.G. **O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

AZEVEDO, M.C.P..S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: AZEVEDO, M.C.P..S. **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.



Apresentação de uma aula com abordagem investigativa

OBJETIVOS

- Demonstrar as características de uma aula com abordagem investigativa.
- Exemplificar um roteiro para elaboração de uma sequência de ensino.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Distribuir entre os alunos em formação, **o roteiro com o planejamento** da aula baseado em Carvalho (2013), para discussão e ideias de novas atividades.
- Simular **uma aula** (Sequência Investigativa – SEI) junto aos professores em formação para demonstrar as características e o papel do professor na perspectiva do ensino por investigação.



ROTEIRO DA AULA – ORGANIZAÇÃO DAS ETAPAS DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO “ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL”

Etapas	Ações a serem realizadas
1. Identificação dos conhecimentos prévios	<ul style="list-style-type: none">– Promover uma conversa com os alunos sobre Alimentação saudável e a importância dos nutrientes.– Leitura de texto.
2. Proposição do problema e levantamento das hipóteses	<ul style="list-style-type: none">– Distribuição do material a ser utilizado.– Ao final da SEI, o aluno deverá conseguir responder a problematização: Os hábitos alimentares influenciam na qualidade da nossa saúde?
3. Resolução do problema	<ul style="list-style-type: none">– Analisar a problemática proposta e responder a questão: Dentre os nutrientes apresentados, qual dos cardápios seria adequado à uma alimentação mais equilibrada e saudável?
4. Sistematização coletiva e contextualização social.	<ul style="list-style-type: none">– O professor conduzirá a conversa, para evidenciar os pontos que cada grupo levantou e analisou. Os alunos expõem suas ideias e hipóteses.
5. Sistematização individual do conhecimento e contextualização social	<ul style="list-style-type: none">– Apresentação do documentário: Muito além do peso.– Estudo de caso.– Feira de Alimentação Saudável na escola
6. Avaliação	<ul style="list-style-type: none">– Durante todo o processo de desenvolvimento da SEI o professor deve realizar uma avaliação formativa.

Adaptado da proposta de Sequências de Ensino Investigativo (SEI) apresentada por Carvalho (2013).



SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO

– ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEL

Título: Hábitos alimentares influenciam na qualidade da nossa saúde?

Autora: Fernanda Cabral Nascimento de Abreu

Unidade temática: Vida e Evolução

Habilidades: (EF05CI08) Organizar um cardápio equilibrado com base nas características dos grupos alimentares (nutrientes e calorias) e nas necessidades individuais (atividades realizadas, idade, sexo etc.) para a manutenção da saúde do organismo.

Tempo estimado: Sete aulas.

Recursos:

2 cardápios com 6 refeições;

1 tabela nutricional;

1 tabela de necessidades energéticas diárias;

1 planilha.



DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DA SEI

Etapa 1 – Identificação dos conhecimentos prévios

***AÇÃO**

- Promover um diálogo com os estudantes sobre alimentação saudável e a importância dos nutrientes estimulando-os a participarem ativamente.
- O professor conduzirá essa conversa a partir de questionamentos que possibilite o levantamento dos conhecimentos que os estudantes sabem sobre esse assunto. Algumas questões a serem propostas:
- Quais alimentos você considera saudáveis? Por que?
- Quais alimentos você considera que não são saudáveis? Por que?
- Os alimentos podem afetar a nossa saúde? Como?
- Qual a diferença entre alimento e nutriente?

AÇÃO: PROPOSTA DE LEITURA*

- A leitura proposta será em grupos sobre os principais nutrientes e suas funções: Sais minerais, vitaminas, carboidratos, lipídios, proteínas. Pode ser utilizado o livro didático ou texto sugerido.
- O professor solicitará que cada grupo, elabore um cartaz, sobre um nutriente contendo as informações



sugeridas abaixo. Os cartazes serão colados no quadro e comentados pelo grupo, para sala toda.

Sugestão de quadro a ser elaborado pelos estudantes:

Nutriente	Principais funções	Alimentos

Para realizar essas ações nessa etapa, é sugerido ao professor o tempo de uma aula.



Etapa 2 – Proposição do problema, levantamento de hipóteses

*AÇÃO

- Distribuição do material a ser utilizado.
- O professor dividirá a turma em grupos e distribuirá o material a seguir para cada grupo.
- Material: 2 cardápios com 6 refeições; 1 tabela nutricional; 1 tabela de necessidades energéticas diárias; 1 planilha.
- Agora, os estudantes irão manipular esse material, levantar as hipóteses, investigar a problematização junto ao grupo para resolver a problematização.

Etapa 3 – Resolução do problema

*AÇÃO

- Dentre os nutrientes apresentados, qual dos cardápios seria adequado à uma alimentação mais equilibrada e saudável?
- Os estudantes deverão analisar os nutrientes de cada alimento e levantar as hipóteses que justificam a escolha do cardápio considerado mais equilibrado.
- Nessa etapa, os estudantes devem ser ativos na busca do conhecimento. A proposta da problematização está a seguir:



Mariana e Maria, estudantes de 12 anos, escolheram as opções de alimentação abaixo:

Mariana, optou pelo **cardápio 1**, que oferecia no café da manhã, almoço e lanche da tarde, os seguintes alimentos:

Café da manhã

Leite (200ml)
Pão (50g)
Manteiga (5g)
Maçã (100g)

Lanche

Biscoito recheado (100g)

Almoço

Alface (10g)
Cenoura (10g)
Frango (50g)
Arroz (100g)
Feijão – concha pequena (50g)
Chuchu cozido (50g)
Salada de frutas (100g)
Suco de laranja (200 ml)

Lanche da tarde

Bolo simples (50g)

Jantar

cachorro quente (100g)
refrigerante (200 ml)

Ceia

Leite (100 ml)



Maria optou pelo cardápio 2, que oferecia consumiu no café da manhã, almoço e lanche da tarde, os seguintes alimentos:

Café da manhã

Leite (200ml)
Pão (50g)
Manteiga (10g)
Ovo frito (50g)

Lanche

Bolo simples (50g)

Almoço

Cenoura (10g)
Bife (100g)
Arroz (100g)
Feijão (50g)
Batata frita (100g)
Sorvete (100g)
Refrigerante (200 ml)

Lanche da tarde

Biscoito recheado (100g)

Jantar

Bife (100g)
Arroz (100g)
Feijão (50g)

Ceia

Maçã (100g)

É sugerido o tempo de uma aula para as etapas 2 e 3.



Etapa 4: – Sistematização coletiva

*AÇÃO

- O professor conduzirá a conversa, evidenciando os pontos que cada grupo levantou e analisou. Os estudantes expõem suas ideias e hipóteses.
- Nessa etapa será proposta a discussão em coletivo, para se chegar na escolha do cardápio mais saudável. É importante nessa etapa, os estudantes exporem suas ideias e ouvir os colegas, para trocarem conhecimentos e socializar as etapas que cada grupo realizou. O professor mediará a discussão a partir de questionamentos como, por exemplo: Em que consiste uma alimentação saudável? Qual a quantidade de calorias de cada cardápio? Qual cardápio se aproxima mais a pirâmide alimentar, em termo de porções?

É sugerido o tempo de uma aula para a etapa 4.



Etapa 5 – Sistematização individual e contextualização social

*AÇÃO

Apresentação do documentário: Muito além do peso.

- O documentário apresenta uma série de entrevistas com médicos, especialistas, pais, profissionais da educação e autoridades governamentais que avaliam as consequências do sobrepeso nas crianças. O vídeo faz uma análise da obesidade infantil principalmente no Brasil, mas também amplia a discussão para o âmbito internacional, mostrando como esta doença é tratada em diferentes lugares, abordando a falta de informação por parte dos pais, as propagandas prejudiciais e a predisposição da nova geração para a obesidade, afinal, com um ritmo de vida cada vez mais acelerado, a busca por uma alimentação mais prática e rápida aumenta. Uma verdadeira combinação de fatores prejudiciais à saúde.
- Esse documentário pode ser encontrado na versão completa, com duração de 84 minutos, no link <https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4&t=2846s>.
- Há também a versão resumida, com duração de 17 minutos, no link <https://www.youtube.com/watch?v=xxWDb-0o3Xk>
- Após a apresentação do documentário, o professor conduzirá uma conversa e questionamentos sobre as consequências da alimentação no bem estar e saúde



corporal, para avaliar o conhecimento adquirido a partir do documentário. É um momento oportuno para conscientizar sobre o equilíbrio dos nutrientes e as doenças que podem afetar o nosso organismo. Após esse momento, professor irá propor um estudo dirigido para ser respondido individualmente.

QUESTÕES PARA O ESTUDO DIRIGIDO

- Você considera que tem hábitos e alimentação saudável? Por que?
- Você tinha conhecimento do que estava ingerindo ao consumir alimento industrializado?
- Que relação você acredita que existe entre nossa saúde e os alimentos que ingerimos?
- Que consequências a alimentação inadequada pode trazer a nossa saúde?
- Para os personagens do filme que moram nos estados do Amazonas e Pará, é mais fácil ter acesso a alimentos saudáveis ou industrializados? Por quê?
- Para os personagens do filme que moram nos estados de São Paulo e Brasília, é mais fácil ter acesso a alimentos saudáveis ou industrializados? Por quê?
- Quais as maiores dificuldades para as pessoas ter uma alimentação saudável nos dias de hoje?



***AÇÃO: ESTUDO DE CASO**

Nesse momento, o professor irá propor uma atividade que visa analisar a capacidade de resolução de problemas, a partir dos conhecimentos adquiridos durante todas as atividades propostas na SEI. Essa atividade será respondida individualmente. Entregue uma ficha, para cada estudante, com a seguinte situação:

Antônia é uma menina de 12 anos e adora ir à escola, apesar de ter poucos amigos. Ela está acima do peso e sofre bullying na escola. Ela não gosta muito de comer verduras e frutas, prefere os doces porque diz ser muito mais gostosos. Geralmente ela come no café da manhã, biscoitos recheados. No almoço, arroz, macarrão, carne vermelha, batata frita e refrigerante. No lanche da tarde, salgadinhos industrializados e chocolate. No jantar, cachorro quente e suco de caixinha. Antônia não pratica atividade física e seu colesterol está muito elevado.

VAMOS AJUDAR ANTÔNIA?

- Proponha novos hábitos e novos alimentos para Antônia ter uma vida mais saudável.

***AÇÃO**

Feira de Alimentação Saudável na escola

Esse momento é interessante para promoção da contextualização do conteúdo estudado e um momento importante para exposição de trabalhos feitos pelos alunos. O professor irá propor a confecção de um mural informativo



sobre alimentos industrializados, curiosidades sobre quantidade de açúcar presente em alimentos mais consumidos pelos adolescentes, ilustrar com imagens e fotos. Os alunos serão divididos em grupo e cada um pode montar um stand destacando a importância de um nutriente e oferecer a toda escola alimentos ricos nesse nutriente. Sugestão: sais minerais, carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas. É sugerido o tempo de três aulas para a etapas 5.

Etapa 6 – Avaliação

O professor avaliará os estudantes em todos os momentos abordados, verificando os conhecimentos adquiridos através da realização das atividades propostas e poderá analisar a promoção da conscientização e mudança de hábitos frente a problemática estudada.



Sistematização individual do conhecimento

OBJETIVO

- Refletir sobre os conhecimentos adquiridos e estimular a tomada de consciência frente a prática docente dos futuros professores.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Proposta de um **estudo dirigido** a ser respondido individualmente depois da leitura das bibliografias sugeridas e vídeo assistido.

ESTUDO DIRIGIDO

- Quais as características observadas na abordagem do ensino por investigação?
- Qual a mudança percebida quanto ao papel do professor nessa abordagem de outras metodologias?
- Diante de várias estratégias de ensino, qual a vantagem em utilizar o ensino investigativo na prática educativa?
- Quais as possíveis formas de avaliar o aluno durante a realização das atividades investigativas?



- Ao planejar uma aula com uma abordagem por investigação, baseado em Carvalho (2013), quais etapas ela deve conter? Caracterize cada uma delas.

Etapas	Características



Produção de planejamentos com atividades investigativas

OBJETIVOS

- Estimular a elaboração do planejamento de uma sequência investigativa para o Ensino Fundamental.
- Orientar e auxiliar a elaboração de atividades investigativas para o Ensino Fundamental pelos alunos em formação.
- Procedimentos Metodológicos: Propor em duplas, que elaborem um planejamento de uma sequência de ensino investigativo baseando-se nos autores estudados, abordando um assunto de ciências do ensino fundamental. O (a) formador (a) deve orientar e ajudar na elaboração de atividades investigativas.



SUGESTÃO DE FICHA PARA ELABORAR O PLANEJAMENTO

CABEÇALHO	
Tema:	
Conteúdo:	
Tempo de duração: (em aulas)	
Objetivos:	
Recursos:	
Levantamento dos conhecimentos prévios	
Definição do problema:	
Elaboração de hipóteses	
Estratégias investigativas	
Registros dos conhecimentos (Sistematização)	
Exposição do conhecimento (Contextualização)	
Avaliação	



Apresentação dos planejamentos elaborados e avaliação da formação

OBJETIVOS

- Estimular a comunicação e a troca de ideias a partir da apresentação dos planejamentos elaborados pelos alunos em formação.
- Propiciar um espaço para sugestões entre eles e sanar dúvidas sobre o tema estudado.
- Averiguar o aprendizado e a reflexão obtida após a formação realizada.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

- Os licenciandos devem apresentar seus planejamentos para todos os colegas, estimulando a comunicação e expressão de forma didática e abrir espaço para discussão e proposição de ideias a serem melhoradas.
- Realizar uma roda de conversa com entrevista semiestruturada para registrar o conhecimento adquirido pelos alunos após a formação e avaliar os encontros realizados.



SUGESTÃO DE AVALIAÇÃO DOS PLANEJAMENTOS REALIZADOS

Tema	Problema proposto	Estratégias investigativas utilizadas	Sistematização do conhecimento	Pontos de dificuldades no planejamento	Pontos positivos no planejamento

REFERÊNCIAS

ABREU, J. B; FREITAS, N.M.S. Proposições de Inovação didática na perspectiva dos três momentos pedagógicos: Tensões de um processo formativo. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v.19, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.php?pid=S198321172017000100222&script=sciabstract&tlng=pt>. Acesso em: 10 mar. 2020.

ANDRADE, G.T.B. **Percursos Históricos De Ensinar Ciências Através De Atividades Investigativas**. Revista Ensaio. Belo Horizonte, v.13. 2011. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S198321172011000100121&lng=en&nrm=iso&tlng=pt. Acesso em: 22 maio 2019.

AZEVEDO, M. C. P.S. **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

BRASIL, **Parâmetros Curriculares Nacionais**. 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf>. Acesso em: 03 maio 2019.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em 30 maio 2020.



CAMPOS, M. C. C. NIGRO, R.G. As investigações na sala de aula. In: CAMPOS, M.C.C. NIGRO, R.G. **O ensino-aprendizagem como investigação**. São Paulo: FTD, 2009.

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

CARVALHO, A. M. P. **Formação de professores de ciências: Tendências e inovações**. 2011

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas** - SEI. In: Marcos Daniel Longhini. (Org.); 2017.

DELIZOICOV, D. & ANGOTTI, J. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez. 2000. Disponível em: http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000143&pid=S1645-7250201300030000800006&lng=pt. Acesso em: 03 maio 2019.

DELIZOICOV, D; VANGOTTI, J.A; PERNAMBUCO. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEWEY, J. **Democracia e Educação**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1959. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982020000100204. Acesso em: 10 ago. 2020.

KRASILCHIK, M. **Reformas e Realidade, o caso do ensino das ciências**. São Paulo em Perspectivas. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/spp/v14n1/9805.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019.

OLIVEIRA, K. S. **O Ensino por Investigação: Construindo Possibilidades na Formação Continuada dos Professores de Ciências a Partir da Ação – Reflexão**. 2015. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/21052> Acesso em: 19 nov. 2019

PIAGET, J. **O tempo e o desenvolvimento intelectual da criança**. In: Piaget. Rio de Janeiro: Forense. 1973.

SANTOS, M. **O desenvolvimento de uma sequência didática, baseada no ensino por investigação, para a promoção da**



alimentação. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Instituto Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/15143>. Acesso em: 03 maio 2019. São Paulo: Cortez. 10^o ed. 2011.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. São Paulo. Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação. Departamento de Metodologia de Ensino e Educação Comparada. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Lucia_Sasseron/publication/327164362_Ensino_de_Ciencias_por_Investigacao_e_o_Developmento_de_Praticas_Uma_Mirada_para_a_Base_Nacional_Comum_Curricular. Acesso em: 22 maio 2019.

SASSERON, L. H. O Ensino por Investigação: Pressupostos e Práticas. **Fundamentos teóricos-metodológicos para o Ensino de Ciências**: a sala de aula. São Paulo: USP/UNIVESP, 2015. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf. Acesso em: 20 fev. 2020.

SASSERON, L. H. **O Ensino por Investigação**: Pressupostos e Práticas. Licenciatura em Ciências. USP - UNIVESP. Módulo 07. 2017. Disponível em: https://midia.atp.usp.br/plc/plc0704/impressos/plc0704_12.pdf. Acesso em: 07 maio 2019.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2018

TEITELBAUM, K.; APPLE, M. *Clássicos - John Dewey*. In: **Currículo sem Fronteiras**. São Paulo. v. 1, n. 2, 2001. Disponível em: <http://www.curriculosemfronteiras.org/classicos/teiapple.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2020.

ZÔMPERO, A. F; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio**: pesquisa em educação em ciências. Belo Horizonte, vol.13, n.3, p. 67-80. 2011.





SOBRE OS AUTORES



FERNANDA CABRAL NASCIMENTO DE ABREU

Formada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Goiás, possui pós-graduação em Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Biologia pela Universidade Federal de Goiás, Mestrado em Ensino de Ciências pela Universidade Estadual de Goiás. É docente na rede Estadual de Educação, onde atua na coordenação pedagógica junto aos professores do Ensino Médio.

Email: fernandacna21@gmail.com





PEDRO OLIVEIRA PAULO

Possui Bacharelado e Licenciatura em Biologia pela Pontifícia Universidade Católica de Goiás, PUC/GO, Mestrado em Geologia Regional pela Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho'/UNESP, Doutorado em Geociências e Meio Ambiente pela Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho'/UNESP e Pós-Doutorado pelo Instituto de Geociências e Ciências Exatas pela Universidade Estadual Paulista 'Júlio de Mesquita Filho'/UNESP. É docente na Universidade Estadual de Goiás, onde atua em pesquisas vinculadas à geologia e paleontologia, assim como, na formação de professores em Ensino de Ciências e desenvolvimento de metodologias e recursos educacionais, junto ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, PPEC.

Email: pedro.paulo@ueg.br



ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO COMO ABORDAGEM DIDÁTICA



O ensino de Ciências atual aparece na BNCC todo embasado no ensino por investigação, que destaca os conteúdos a ser trabalhados a partir da problematização. O ensino por investigação colabora para uma alfabetização científica dos alunos e desenvolve a habilidade da argumentação, além de possibilitar o entendimento de fatores e fenômenos sociais, culturais que estão no seu cotidiano e só assim poderá opinar, se posicionar e ser crítico na sociedade em que está inserido. Para isso o professor necessita dessa abordagem ser explorada na sua formação inicial, para que saia da postura de transmissor de conceitos e passe a ser um mediador do processo ensino-aprendizagem, auxiliando o seu aluno na construção do conhecimento.