

ALEXANDRO SOUSA CRUZ
ELIZEU PINHEIRO DA CRUZ

GUIA DE ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS
DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS EM CIÊNCIAS.

GESDIC



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS - DCH-VI
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO,
LINGUAGEM E SOCIEDADE - PPGELS

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

C957g Cruz, Alexandre Sousa, 1989-
Guia de Elaboração de Sequências Didáticas Investigativas em Ciências /
Alexandre Sousa Cruz. - Caetité (BA), 2022.
49 p.

Origem do produto: Trabalho de dissertação intitulado "Quando a
experiência da germinação da semente do feijão abre um campo de prática:
apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino
Fundamental" - Mestrado Profissional em Ensino, Linguagem e Sociedade -
PPGELS.

Orientador: Elizeu Pinheiro da Cruz.
ISBN 978-65-5872-294-6

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Prática de ensino. 3. Professores -
Formação. I. Cruz, Elizeu Pinheiro da. II. Universidade do Estado da Bahia. III.
Título.

CDU 37

Elaborado por Maurício Amormino Júnior - CRB6/2422



GUIA DE ELABORAÇÃO DE SEQUÊNCIAS
DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS EM
CIÊNCIAS.

ALEXANDRO SOUSA CRUZ
ELIZEU PINHEIRO DA CRUZ

FICHA TÉCNICA

Título: Guia de Elaboração de Sequências Didáticas Investigativas em Ciências – GESDIC.

Origem: Este guia, juntamente com a dissertação intitulada *Quando a experiência da germinação da semente do feijão abre um campo de prática: apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental*, compreende o produto final produzido no Mestrado Profissional em Ensino, Linguagem e Sociedade, Universidade do Estado da Bahia, UNEB – Campus de Caetité.

Área do Conhecimento: Ensino.

Público-alvo: Professoras e professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Categoria deste produto: Guia didático/instrucional.

Idioma: Português.



Finalidade: Material didático para uso como apoio pedagógico na prática docente.

Organização do produto: Alexandre Sousa Cruz e Elizeu Pinheiro da Cruz.

Registro do Produto: eDOC Brasil.

Disponibilidade: Reprodução e divulgação total ou parcial do produto educacional são liberadas, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada; não sendo permitido o uso comercial à terceiros.

Divulgação: Meio digital/Impresso.

Diagramação: Maximus Designer.

Cidade/Estado: Caetité, Bahia.

País: Brasil.

Ano: 2022.

**ALEXANDRO SOUSA
CRUZ (AUTOR)**



100%



G.E.S.D.I.C.

Sou filho caçula de um pai pedreiro, detentor de um conhecimento genuíno de mundo, e de uma mãe que sempre se dedicou aos afazeres da casa e aos cuidados com os filhos. Sempre fui incentivado nos estudos, o que ocorreu em escolas da rede pública de ensino. Tive, como avô, Osvaldino Nunes de Sousa (in memória), que, por muito tempo, em sua época, atuou como Professor leigo na alfabetização de filhos e filhas de seus vizinhos, sendo uma de minhas fontes de inspiração a trilhar a carreira docente.

Em minhas vivências, a compreensão daquilo que se convencionou chamar de mundo natural sempre foi um fascínio. Sendo assim, sou egresso de uma universidade pública, Universidade do Estado da Bahia, UNEB – Campus de Caetité, instituição na qual concluí o curso de licenciatura em Ciências Biológicas. Atualmente sou professor de Biologia no Colégio Estadual de Tanque Novo e estou como aluno regular do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Linguagem e Sociedade na mesma instituição que concluir a graduação.

**ELIZEU PINHEIRO
DA CRUZ (ORIENTADOR)**



100%



G.E.S.D.I.C.

Doutor em Ciências Sociais, antropólogo, biólogo, pesquisador das humanidades e professor desde 2001. Na Universidade Federal da Bahia (UFBA), cursei Bacharelado em Ciências Sociais / Antropologia, Bacharelado em Humanidades, Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências e Doutorado em Ciências Sociais. Na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), cursei Licenciatura em Ciências Biológicas. Sou professor da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), onde coordenei a implantação e o Colegiado (2019-2020) do Programa de Pós-Graduação em Ensino, Linguagem e Sociedade (PPGELS), coordenei Colegiados de Cursos de Graduação e de Especialização e ocupei o cargo de Gerente de Pós-Graduação, da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, no período 2020-2021. Atualmente ocupo o cargo de Assessor Técnico para Assuntos de Implantação e Reconhecimento de Cursos de Graduação, da Pró-Reitoria de Graduação da UNEB e integro e coordeno a Câmara de Assessoramento e Avaliação Interdisciplinar da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB). Possuo experiência em ciências biológicas e em ciências sociais / antropologia, atuando principalmente nos seguintes temas: etnografia, antropologia da natureza/ciência, sociologia das ciências, conservação da biodiversidade, ecologia política e gênero nas ciências



APRESENTAÇÃO

ÀS PROFESSORAS E AOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS!

Da semente do Mestrado, este guia foi idealizado
Professoras como Rosa, Margarida, Hortênsia e Gardênia colaboraram
A semente germinou, podendo agora frutos serem coletados!

Aqui você vai encontrar,
Sugestões e dicas para planejar
Um ensino de Ciências por investigação,
Quando a alfabetização científica for sua intenção!

Desejamos que este guia, seja como aquela sementinha...
Onde vocês, professoras e professores
Junto com os estudantes, fazem germinar,
Na esperança de um mundo melhor, vamos lá, vamos semear!!!

Os autores.

Em conformidade com os critérios da ética em pesquisa com seres humanos conforme resolução n° 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, principalmente no que diz respeito ao princípio da confidencialidade, foi atribuído um nome fictício a cada professora que participou da entrevista que culminou na dissertação e neste produto educacional.

CONHEÇA SEU GUIA



Vale a pena aprofundar: Indica textos e vídeos (link e QR code*) que complementam os temas tratados no GESDIC.



Desvendando o conceito: Traz o significado de palavras-chave contidas no texto.



Video educativo: Traz sugestões de vídeos (link e QR code) que podem ser utilizados na SDI**; Como as plantas nascem e crescem?



Um olhar transdisciplinar: Busca uma intercomunicação entre Ciências e outros componentes curriculares.



Dica: Traz recomendações que podem ser utilizadas durante a aplicação da SDI.



Compartilhando o conhecimento: Sugere uma forma dos estudantes socializarem com a comunidade escolar, o conhecimento aprendido em sala de aula.



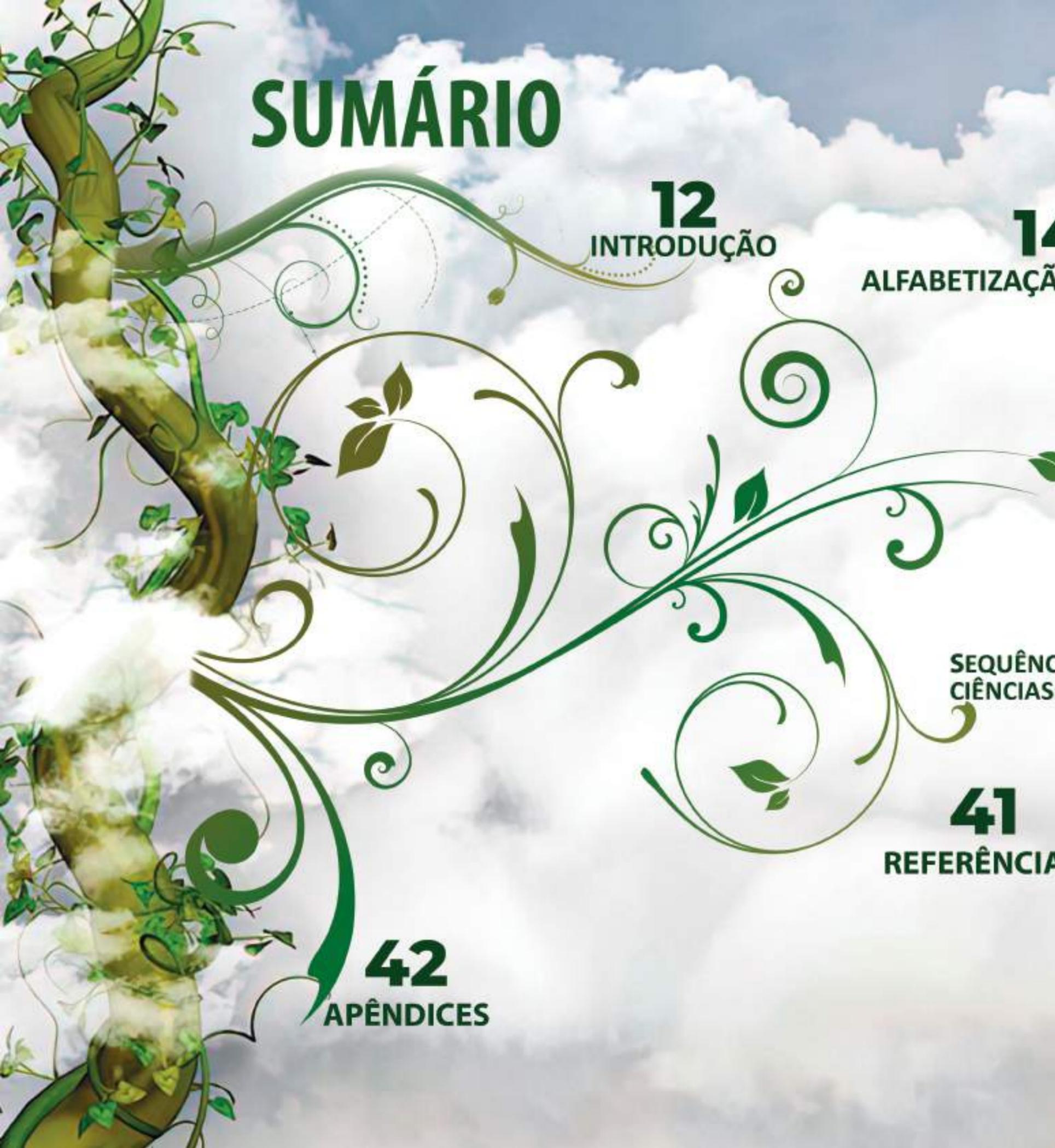
Conhecendo os (as) pesquisadores (as): Traz informações sobre pesquisadores (as) renomados (as) e que foram importantes na produção do PE*** e na dissertação de Mestrado.

* Para acessar o QR code siga as instruções: utilize o aplicativo Google Lens ou a) aponte a câmera para o código QR b) toque no banner que aparece no smartphone ou tablet Android e c) siga as instruções na tela para concluir o login.

** SDI = Sequência didática investigativa.

*** PE = Produto Educacional.

SUMÁRIO



12
INTRODUÇÃO

14
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

20
ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO:
sugestões para implementação em
sala de aula

27
SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA EM
CIÊNCIAS: Como as plantas nascem e crescem?

41
REFERÊNCIAS

42
APÊNDICES

INTRODUÇÃO

A apropriação dos conhecimentos e saberes das Ciências tem se tornado cada vez mais importante na formação crítica e emancipatória dos cidadãos e das cidadãs, sendo assim, no Brasil, uma vez que o componente curricular Ciências se incorporou obrigatoriamente no currículo escolar desde os primeiros anos escolares, estratégias eficazes de ensino, com enfoque na aprendizagem dos estudantes, tem sido alvo de pesquisas na área educacional e uma preocupação constante para as professoras e os professores que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Por isso, este Produto Educacional, denominado de Guia de elaboração de sequências didáticas investigativas em Ciências, foi idealizado e produzido junto com a dissertação de Mestrado intitulada Quando a experiência da germinação da semente do feijão abre um campo de prática: apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no Programa de Pós-Graduação em Ensino, Linguagem e Sociedade (PPGELS), Universidade do Estado da Bahia, UNEB – Campus de Caetité, no intuito de disponibilizar às professoras e aos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, um material didático à ser utilizado como apoio pedagógico em sua prática docente.

Para isso, o guia tem como objetivo:

- Colaborar com os docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental na elaboração e execução de sequências didáticas, na perspectiva do ensino de Ciências por investigação;
- Contribuir com a melhoria da qualidade do ensino de Ciências, a partir da prática docente e almejando a alfabetização científica.

Destacamos, aqui, a potencialidade conferida neste guia em emergir uma reflexão de que crianças em processo de alfabetização tem alto potencial para desenvolver a alfabetização científica, por intermédio das professoras e dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Pensar de outra forma seria negar as crianças como sujeitos sociais, históricos, culturais e de direitos.

O guia não deve ser visto nem utilizado como uma receita engessada de como deve proceder as aulas de Ciências, porque, além de tudo, isso não resolve problemas educacionais. Com o guia, a pretensão é colaborar com os docentes na elaboração de suas próprias SDI, promovendo o protagonismo docente.

Tenha um bom trabalho!

**COM O GUIA, A PRETENSÃO É COLABORAR COM OS DOCENTES
NA ELABORAÇÃO DE SUAS PRÓPRIAS SDI, PROMOVENDO O
PROTAGONISMO DOCENTE.**



ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Sendo considerada, atualmente, como um dos parâmetros para o ensino de Ciências (SASSERON, 2020), e uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida (CHASSOT, 2003), a alfabetização científica, no componente curricular Ciências, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, deve ser compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Dessa forma, a alfabetização científica vai se concretizando, na medida em que os estudantes, por meio da apropriação do conhecimento científico, passam a tomar decisões conscientes atreladas à problemas sociais e/ou individuais.

Gostaríamos de salientar que, apesar do foco da ação pedagógica nos dois primeiros anos da etapa *Ensino Fundamental – Anos Iniciais* ser a **alfabetização**

das crianças, como sugere a Base Nacional Comum Curricular (2018), é importante que os docentes que atuam nestes anos de escolaridade tenham um olhar para a *alfabetização científica* como um processo que, de acordo os autores Lorenzetti e Delizoicov (2001), pode auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições para que os estudantes possam ampliar a sua cultura. A partir desta delineação, ao invés de se manter em um segundo plano na prática docente, o componente curricular Ciências se torna um instrumento propulsor para que os estudantes, a um só tempo, sejam *alfabetizados e alfabetizados cientificamente*.

A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, NO COMPONENTE CURRICULAR CIÊNCIAS, NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL, DEVE SER COMPREENDIDA COMO O PROCESSO PELO QUAL A LINGUAGEM DAS CIÊNCIAS NATURAIS ADQUIRE SIGNIFICADOS, CONSTITUINDO-SE UM MEIO PARA O INDIVÍDUO AMPLIAR O SEU UNIVERSO DE CONHECIMENTO, A SUA CULTURA, COMO CIDADÃO INSERIDO NA SOCIEDADE (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).





DESVENDANDO O CONCEITO

Alfabetização, para Paulo Freire, é entendida como uma forma de emancipação, na qual não basta saber ler e escrever, sendo preciso também fazer uso social e político da leitura e da escrita.

Para as professoras e os professores que desejam alinhar sua prática aos princípios da alfabetização científica, apresentamos três eixos estruturantes elaborados por Sasseron e Carvalho (2011) e que, segundo as autoras, fornecem subsídios suficientes e necessários no processo de planejamento das aulas (Quadro 01).

Quadro 01 – Eixos estruturantes da alfabetização científica.

Eixo Estruturante	Informações
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	Concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia.
Compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.	Com vista para a sala de aula, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, esse eixo fornece-nos subsídios para que o caráter humano e social inerente às investigações científicas sejam colocados em pauta.
Compreensão das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio-ambiente.	Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado.

Fonte: Sasseron e Carvalho (2011).

A partir desses eixos, os estudantes têm a oportunidade de compreender as Ciências como uma construção humana, histórica e interligada aos campos tecnológicos, sociais e ambientais, sendo o conhecimento científico visto como parte da cultura elaborada e fundamental para conhecer o mundo.

Como forma de promoção da alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, no quadro 02, trazemos sugestões de atividades educativas que podem ser desenvolvidas em sala de aula ou com instituições parceiras da escola. No planejamento da atividade a ser realizada, é importante que o docente faça uma conexão entre os três eixos apresentamos acima.

02 – Sugestões de atividades à serem desenvolvidas nos anos iniciais do Ensino Fundamental como forma de promoção da alfabetização científica.

Atividades	Informações
Literatura infantil	A utilização de livros de literatura infantil, que tenham alguma relação com a Ciência, pode ser uma das formas de desenvolver a alfabetização e a alfabetização científica. Para os alunos, que começam a dominar o código escrito, a leitura propicia o desenvolvimento cognitivo do educando, abrindo uma janela para conhecimentos que a conversação sobre outras atividades cotidianas não consegue comunicar.
Teatro	Esta atividade torna viável a partir das experiências que o aluno traz antes de chegar à escola. Nos jogos de faz de conta a criança traz uma enorme capacidade de teatralidade como um potencial e como uma prática espontânea, que urge ser utilizada pelos professores. Através do teatro, a criança tem a possibilidade de se transformar no personagem, vivendo intensamente os fatos estudados, compreendendo os significados que eles apresentam.
Videos educativos	Através dos documentários os alunos têm a oportunidade de ampliar a sua cultura, o seu universo de conhecimentos. Há excelentes documentários, também veiculados pela TV sobre a Ciência, que apresentam os mais variados assuntos científicos com clareza e profundidade, aliados a uma fotografia que prende a atenção, principalmente das crianças.
Artigos e demais seções da revista Ciência hoje das Crianças	A revista Ciência Hoje das Crianças, objetiva a divulgação do conhecimento científico. A revista apresenta uma linguagem capaz de propiciar conhecimentos àqueles que estão se iniciando na Ciência e na cultura.
Aulas práticas	As aulas práticas, para além do que têm sido denominadas de atividades experimentais, podem se constituir em atividades significativas; à medida que promovam a compreensão e ampliação do conhecimento em

Visitas a museus; zoológicos, indústrias, estações de tratamento de águas e demais órgãos públicos	Os museus de Ciência e Tecnologia - As atividades apresentadas nestes espaços aumentam a curiosidade, o senso de observação, a criatividade e o interesse pela Ciência. Durante as visitas aos museus, e as outras formas de saídas a campo, atividades práticas, os alunos aprendem por meio da interação que se estabelece com os professores, com os adultos, contando com a disposição de objetos e com a relação entre experiência e o seu conhecimento.
Organização e participação em saídas a campo e feiras de Ciências;	As pequenas excursões, que podem ser realizadas desde as primeiras séries do Ensino Fundamental, constituem-se atividades que auxiliam a ampliação da cultura científica dos educandos. Através das saídas a campo, os alunos estarão realizando observações diretas, contribuindo para a alfabetização científica, na medida em que permitem, de modo sistemático, mediar o uso dos conhecimentos para melhor compreender as situações reais. Os alunos acabam utilizando todos os sentidos e não apenas a observação visual.
Uso do computador e da Internet no ambiente escolar.	O uso do computador na escola pode auxiliar no processo de desenvolvimento e aprendizagens das crianças e a internet tem sido apontada como um meio de ampliação de conhecimentos. Caberá ao professor, juntamente com os alunos, localizar as fontes de informação, proporcionando situações nas quais possam interagir com outras fontes de informação. Neste sentido, a internet pode possibilitar a ampliação da cultura, em todas as dimensões da alfabetização científica.

Fonte: Lorenzetti; Delizoicov (2001) – Adaptado pelos autores (2021).

Salientamos que, apesar da alfabetização científica ser sistematizada no espaço escolar, suas dimensões superam os muros da escola, atingindo espaços educativos não formais, como museu, zoológico, parques, fábricas, alguns programas de televisão, a internet, entre outros, permeados

pelas diferentes mídias e linguagens (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001). Por isso, a escola, por si só, dificilmente terá êxito na meta de proporcionar alfabetização científica aos estudantes, sendo preciso reunir esforços múltiplos, de diversos atores sociais.



VALE A PENA APROFUNDAR

LORENZETTI, L DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. 2001.

Disponível em: <<https://bitly.com/tbgFt>>. Artigo.



Alfabetização científica - Entrevista com a Profa. Dra. Lúcia Helena Sasseron Roberto.

Disponível em: <<https://bitly.com/CHYtV>>. Vídeo.



Art_Photo - Shutterstock

ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO:

SUGESTÕES PARA IMPLEMENTAÇÃO EM SALA DE AULA



AboutLife - Shutterstock

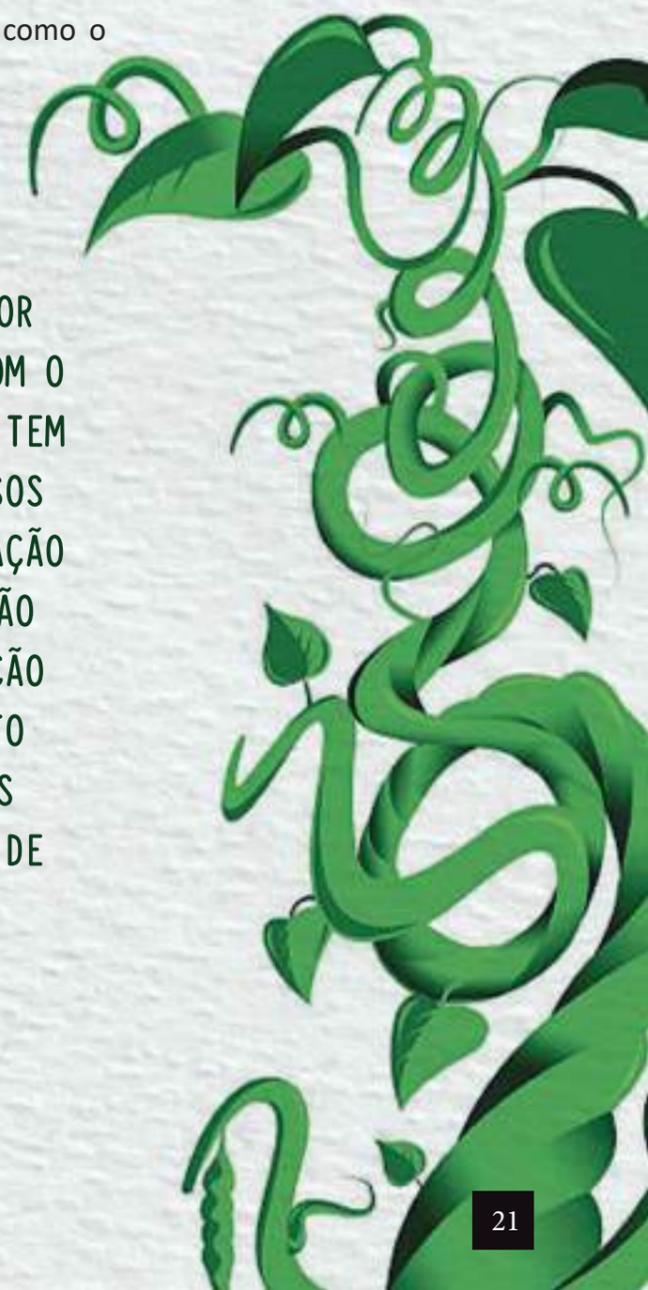
Aqui, propomos a abordagem das Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, na perspectiva da alfabetização científica a partir do processo investigativo. Não se trata de uma nova tendência metodológica a ser utilizada, mas de uma abordagem de ensino em que os estudantes pratiquem atividades investigativas a partir de diferentes recursos metodológicos, seja através de práticas de experimentações

ou até mesmo de leitura de textos de histórias.

Através do ensino de Ciências por investigação, e principalmente com o uso da experimentação, o docente tem a oportunidade de aplicar diversos procedimentos, tais como: elaboração e testagem de hipóteses, anotação e análise de dados, sistematização do conhecimento, desenvolvimento da capacidade argumentativa dos estudantes, bem como o

espírito de cooperação entre eles. Dessa forma, além dos conteúdos conceituais, os conteúdos procedimentais e os conteúdos atitudinais, objetivos da alfabetização científica, vão sendo executados, possibilitando aos estudantes a compreensão da natureza do trabalho científico e o desenvolvimento das competências e as habilidades almejadas pela BNCC (2018).

ATRAVÉS DO ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO, E PRINCIPALMENTE COM O USO DA EXPERIMENTAÇÃO, O DOCENTE TEM A OPORTUNIDADE DE APLICAR DIVERSOS PROCEDIMENTOS, TAIS COMO: ELABORAÇÃO E TESTAGEM DE HIPÓTESES, ANOTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS, SISTEMATIZAÇÃO DO CONHECIMENTO, DESENVOLVIMENTO DA CAPACIDADE ARGUMENTATIVA DOS ESTUDANTES, BEM COMO O ESPÍRITO DE COOPERAÇÃO ENTRE ELES.





DESVENDANDO O CONCEITO

Neste texto, experimentação é compreendida como um tipo específico de prática. Entende-se que toda experimentação é um tipo rigoroso de prática que mobiliza outras práticas: 1) práticas leitoras, relacionadas à apropriação de repertório sobre o assunto; 2) práticas ilustrativas, mobilizadas para a iniciação científica; e 3) práticas de produção de conhecimento, geradoras de conhecimentos novos sobre o ensino e/ou sobre o assunto/problema abordado.

Tanto o planejamento quanto a execução de sequências investigativas podem ser embasados à luz de dois importantes teóricos que influenciaram o cotidiano das salas de aula de Ciências: o epistemólogo Piaget e o psicólogo Vigotsky (CARVALHO, 2020). Apresentamos abaixo, as contribuições que estes pesquisadores tiveram na elaboração de sequências didáticas investigativas, tal como, no modelo que está sendo proposto neste guia (Quadro 03).

Quadro 03 – Contribuições de Piaget e de Vigotsky na elaboração de sequências didáticas investigativas.

PIAGET	VIGOTSKY
- A importância de um problema para o início da construção do conhecimento;	- Mostrar que “as mais elevadas funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais;
- O entendimento de que qualquer novo conhecimento tem origem em um conhecimento anterior;	- Demonstrar que os processos sociais e psicológicos humanos “se firmam por meio de ferramentas, ou artefatos culturais que medeiam a interação entre os indivíduos e entre esses e o mundo físico”;
- O entendimento da necessidade da passagem da ação manipulativa para ação intelectual na construção do conhecimento;	- Elaborar o conceito de “zona de desenvolvimento proximal” (ZDP) que define a distância entre o “nível de desenvolvimento real” e o nível de desenvolvimento potencial, determinado pela resolução de um problema sob a orientação de um adulto ou em colaboração com outro (a) companheiro (a).
- A importância do erro na construção de novos conhecimentos.	

Fonte: Carvalho (2020) – Adaptado pelos autores (2021).

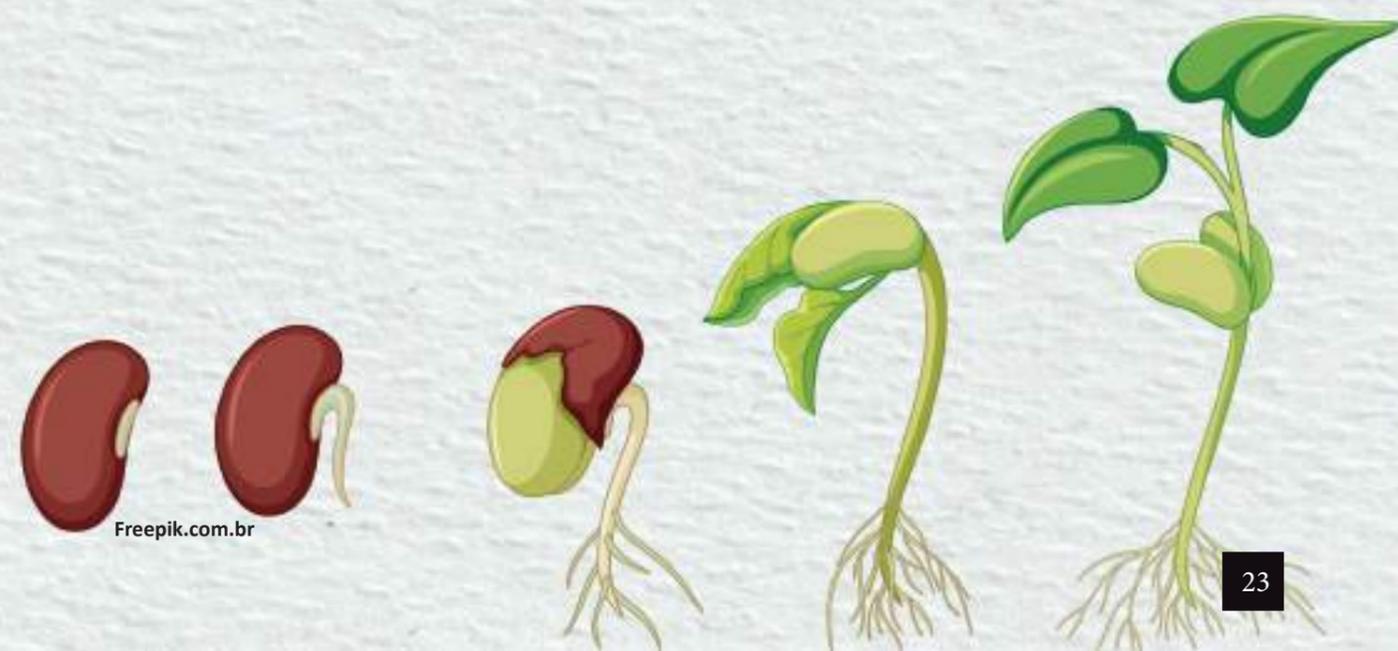


DESVENDANDO O CONCEITO

Conhecimento empírico: conhecimento que os estudantes acumulam no decorrer de suas experiências e vivências em seu cotidiano e que pode utilizar em sala de aula para iniciar a resolução de um determinado problema, na medida em que rompe com obstáculos epistemológicos e assimila o conhecimento científico.

Conhecimento científico: conhecimento produzido a partir de atividades científicas, envolvendo experimentação e coleta de dados, sendo seu objetivo demonstrar, por argumentação, uma solução para um problema proposto, em relação a uma determinada questão. É derivado da aplicação de métodos mais formais que visam aumentar o rigor em relação a diferentes posições sobre validade e confiabilidade.

Obstáculo epistemológico: pode resultar da assimilação de noções inadequadas, sejam elas advindas dos conhecimentos empíricos que o educando vivencia em seu cotidiano ou adquiridas na escola, e que dificulta a assimilação do conhecimento científico.



Freepik.com.br



SILVA, T. S. G. Ensino de Ciências e experimentação nos anos iniciais: da teoria à prática. 2019.

Disponível em: <<https://bitly.com/LeIYI>>. Artigo.



Para auxiliar os docentes na elaboração de atividades investigativas, apontamos cinco tipologias de investigações que podem ser utilizadas no planejamento para posteriormente serem desenvolvidas com as crianças em sala de aula, sendo estas: investigações do tipo “qual?”; “o quê?”; “como?”; investigações gerais e atividades de resolução de problemas (Quadro 04).

Quadro 04 – Tipologias de investigações.

Investigações do tipo “qual?”	<ul style="list-style-type: none"> - Qual dos fatores afeta X? - Qual é o melhor plano para...? - Qual o X melhor para...?
Investigações do tipo “o quê?”	<ul style="list-style-type: none"> - O que acontece se...? - Que relação existem entre X e Y?
Investigações do tipo “como?”	<ul style="list-style-type: none"> - Como é que diferentes X afetam Y? - Como é que varia X com Y? - Como é que X afeta Y?
Investigações Gerais	<ul style="list-style-type: none"> - Um questionário histórico ou local - Um projeto a longo prazo
Atividades de resolução de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Planejar e construir - Resolver um problema prático - Simulações

Fonte: Wartha, Lemos (2016, apud Wellington, 2000).

Além disso, também propomos cinco características que as atividades de ensino podem apresentar para serem consideradas como investigativas (Quadro 05).

Quadro 05 – Características que as atividades de ensino podem apresentar para serem consideradas como investigativas.

1 - Participação dos estudantes na realização das atividades;
2 - Propulsão de um problema a ser investigado pelos estudantes;
3 - Elaboração e testagem de hipóteses, com identificação/valorização do conhecimento dos estudantes;
4 - Busca por informações na resolução do problema proposto na atividade;
5 - Registro e comunicação (socialização) em classe dos resultados da atividade, tal como ocorre na Ciência, para que o estudante possa compreender, além do conteúdo, também a natureza do conhecimento científico que está sendo desenvolvido por meio desta abordagem de ensino.

Fonte: Zompero; Laburú (2011) – Adaptado pelos autores (2021).

A partir deste cenário investigativo nas aulas de Ciências, espera-se que, ao mesmo tempo, os estudantes compreendam que não existe um único método de fazer Ciência, e consigam desenvolver a leitura, a escrita, o pensamento e o fazer científico. O propósito não é a formação de cientistas, mas sim a aproximação gradativa dos alunos e das alunas à cultura científica, a partir da materialidade da sua própria vida (animais, plantas e outros) e por meio da apropriação das diferentes linguagens das Ciências.



AboutLife - Shutterstock



DESVENDANDO O CONCEITO

Cultura científica: uma forma de cultura, ou um modo de vida, tal como definiam cultura os antropólogos, tal que a relação entre natureza e cultura se vê continuamente alterada pela dinâmica do conhecimento científico, pelas tecnologias e pela inovação, produzindo um novo conceito misto de cultura e natureza na dimensão do conhecimento de Ciência e de cultura (VOGT; MORALES, 2018).



VALE A PENA APROFUNDAR

Formação de professores de Ciências – Entrevista com a Profa. Dra. Ana Maria Pessoa de Carvalho. Disponível em: <<https://bitly.com/paXsK>>. Vídeo.



Ensino de Ciências por Investigação e Cultura Científica: tecendo relações. 2017. Disponível em: <<https://bitly.com/vjCMw>>. Artigo.



Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala aula. Ana Maria Pessoa de Carvalho (org.) São Paulo: Cengage. 2020. Livro disponível apenas em sites de venda.

Por fim, propomos um modelo de sequência didática investigativa (na perspectiva da alfabetização científica) a ser desenvolvida no 2º ano do Ensino Fundamental, no componente curricular, Ciências. A escolha do saber (objeto do conhecimento) selecionado tem relação com a pesquisa de mestrado que deu origem a este Produto Educacional.

ver pesquisa de mestrado a partir do link <https://www.ppgels.uneb.br/index.php/teses-dissertacoes/>. Dissertação de mestrado: Quando a experiência da germinação da semente do feijão abre um campo de prática: apontamentos sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA EM CIÊNCIAS:

COMO AS PLANTAS NASCEM E CRESCEM?



Na elaboração de uma SDI em Ciências, a partir do livro Bahia, Brasil: vida, natureza e sociedade, propomos inicialmente a produção de uma ficha técnica contendo os seguintes dados: título da SDI, público-alvo, eixo temático, saber, saber fazer, saber ser, temas transdisciplinares, possibilidades metodológicas, percurso avaliativo, recursos e duração.

Em relação ao modelo proposto, foi organizada tendo como norteio as proposições de Carvalho (2020), sobre o ensino de Ciências por investigação. Esta SDI envolvendo um problema experimental é composta por 04 etapas: **01 – Um problema a solucionar** (Etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo docente); **02 – Solucionando o problema** (Etapa de resolução do problema pelos discentes); **03 – Sistematizando o conhecimento** (Etapa de sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos e individual) e **04 – Avaliando o que foi aprendido** (Etapa do escrever, desenhar e expressar) (Fig. 01). Sugere-se que a etapa 04 também ocorra de forma simultânea às outras três etapas

Figura 01: Etapas da Sequência Didática Investigativa

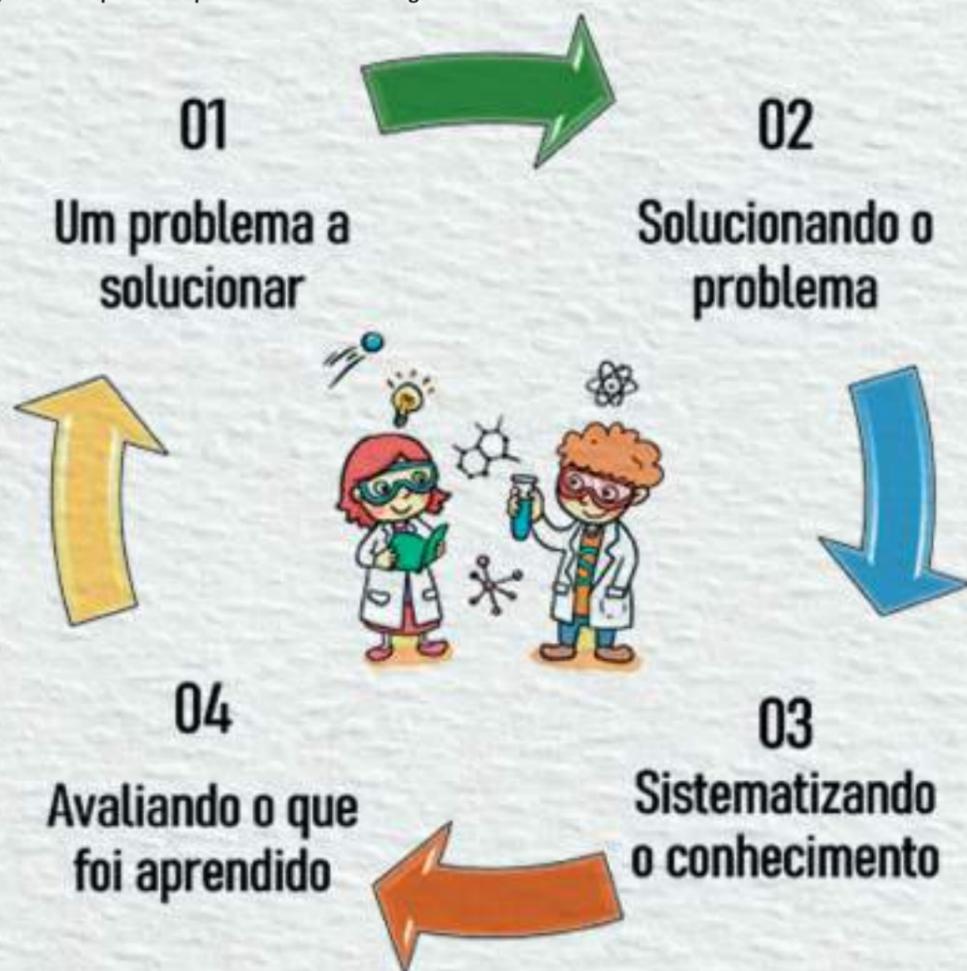


Figura 01: Elaborada pelos autores (2022)

A SDI está em consonância com os saberes (saber, saber fazer e saber ser) contidos no organizador curricular de Ciências do Referencial Curricular do município de Tanque Novo, Bahia, local em que foi desenvolvido a pesquisa de mestrado².

Ressaltamos a importância do protagonismo docente, na readaptação da ficha técnica e das etapas da SDI à sua prática pedagógica e à realidade de cada sala de aula.

FICHA TÉCNICA: COMO AS PLANTAS NASCEM E CRESCEM?	
Público-alvo	Estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental.
Eixo temático	Vida e evolução.
Saber (Objeto do conhecimento)	Reino das plantas – germinação de sementes e crescimento das plantas.
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Conhecer o processo e as etapas de germinação de sementes das plantas; - Compreender quais fatores abióticos que são necessários no processo de germinação e crescimento das plantas; - Reconhecer a importância das plantas no ambiente e na alimentação humana; - Conhecer as partes das plantas e suas principais funções.
Saber fazer (Habilidades)	<ul style="list-style-type: none"> - (EF02CI05) Investigar a importância da água e da luz para a manutenção da vida de plantas em geral, destacando os princípios básicos da fotossíntese; - (EF02CI06) Identificar e valorizar a flora local estabelecendo relação com as condições climáticas da região; - (EF02CI07BA) Identificar as principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas, e analisar as relações entre as plantas, o ambiente e os demais seres vivos.

² O Referencial Curricular de Tanque Novo (2020) foi elaborado a partir do Documento Curricular Referencial da Bahia (2019) e da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental (2018). Sendo assim, os saberes utilizados na ficha técnica são próximos aos dos referenciais curriculares adotados em outros municípios.

Saber ser (Valores)	<ul style="list-style-type: none"> - Despertar o espírito participativo para consolidação de uma sociedade mais justa, equilibrada e sustentável, despontando valores como responsabilidade, solidariedade, cooperação e diálogo, possibilitando a todos e todas a participação ativa no processo de preservação do meio ambiente e manutenção da vida na terra; - Compreender a importância da preservação dos animais e das plantas; enfatizando o planeta Terra como local de vivência de todas as espécies existentes e não somente do ser humano, discutindo assim, posturas egocêntricas; - Enfatizar a importância da água e da luz para a manutenção da vida das plantas e correlacionar com as diferenças de acesso à água nas diversas regiões do Brasil (o que implica em diferenças sociais), dando ênfase ao povo sertanejo.
Temas transdisciplinares	<p>Português – produção e interpretação de textos e oralidade;</p> <p>Matemática – operações básicas: adição e subtração, data e noções de dimensão.</p> <p>Geografia – regiões, clima e tipos de solo.</p> <p>História – história do cultivo do feijão pelos sertanejos e pelas sertanejas.</p>
Possibilidades metodológicas	<p>A SDI compreende 04 etapas: 01 – Um problema a solucionar (<i>Etapa de distribuição do material experimental e proposição do problema pelo docente</i>); 02 – Solucionando o problema (<i>Etapa de resolução do problema pelos discentes</i>); 03 – Sistematizando o conhecimento (<i>Etapa de sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos e individual</i>) e a 04 – Avaliando o que foi aprendido (<i>Etapa do escrever, desenhar e expressar</i>). *O detalhamento de cada etapa é realizado na próxima seção.</p>
Percurso avaliativo	<p>Por meio de uma avaliação formativa, durante toda a aplicação da SDI.</p>
Recursos	<p>Experimento: grãos de feijão, água, terra, garrafa PET transparente, etiqueta, estilete e algodão;</p> <p>Lapbook: pastas de papéis de arquivo, cartolina, papel Color Set para criar dobraduras, cola, tesoura, envelopes ou bolsinhos contendo informações acerca do tema.</p>
Duração	09 aulas.

ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA: COMO AS PLANTAS NASCEM E CRESCEM?



DICA

É sugerido que, desde o início do ano letivo, cada criança tenha consigo um caderno que funcionará como um diário de bordo, para registros por meio da escrita e/ou de desenhos durante as SDI em Ciências. O diário de bordo pode ser confeccionado a partir de ideias do próprio estudante (orientado pelo docente) estimulando desde já seu interesse pelas Ciências.



DESVENDANDO O CONCEITO

Diário de bordo: Meio de os estudantes registrarem suas atividades, reflexões e comentários sobre o andamento do trabalho que estão desenvolvendo.

Dias antes de iniciar a sequência didática investigativa, o docente envia aos responsáveis por cada estudante, um aviso para que providencie os materiais à serem utilizados durante o percurso experimental.

02 Aulas

1º Etapa =

UM PROBLEMA A SOLUCIONAR

(distribuição do material experimental e proposição do problema pelo docente).



- Inicialmente o docente apresenta à turma o objeto de conhecimento a ser trabalhado;
- De forma lúdica, a história de João e o Pé de feijão pode ser narrada pelo docente para que o objeto de conhecimento seja introduzido; além disso, também pode ser exibido o vídeo João e o Pé de feijão – desenho animado infantil;



VÍDEO EDUCATIVO

João e o Pé de feijão – desenho animado infantil: Disponível em: <https://bitly.com/enqHF>.



- O docente dialoga com os estudantes sobre a história, na medida em que inicia a falar sobre o experimento;



UM OLHAR TRANSDISCIPLINAR

Interpretação textual e expressão oral (Língua Portuguesa)

- Distribuí o material experimental e propõe o problema a ser solucionado – **COMO AS PLANTAS NASCEM E O QUE INFLUENCIA EM SEU CRESCIMENTO?**



DICA

É interessante que o problema proposto esteja contido na cultura social dos estudantes, provocando interesse em sua solução.

- A turma é dividida em grupos de 4 a 5 crianças para que possam fazer o levantamento de hipóteses em relação ao problema proposto, ao mesmo tempo em que o docente orienta, estimula e questiona os estudantes.



DICA

É importante que o docente incentive o sociointeracionismo nas atividades em grupo, ou seja, são necessários momentos em que os estudantes troquem ideias, ajudem mutuamente e aprendam no coletivo.

- O docente escreve as hipóteses no quadro e auxilia as crianças (principalmente aquelas que ainda não se desenvolveram na leitura e na escrita) a fazerem os registros de suas hipóteses no diário de bordo.
- Considerando que os estudantes estão no 2º ano do Ensino Fundamental e em processo de alfabetização, presume-se em levantamento de hipóteses mais simples, como **“As plantas precisam de água para nascerem e crescerem”** ou **“As plantas nascem a partir da semente”**.



DICA

Durante o levantamento e a testagem das hipóteses, é importante a valorização do “erro” como uma oportunidade para a criança desenvolver, a partir dele, novas hipóteses, reconstruindo a resposta errada até chegar à resolução correta do problema proposto.



05 Aulas

2º Etapa =

SOLUCIONANDO O PROBLEMA

(resolução do problema pelos discentes).

Primeiro Momento (01 Aula)

Com auxílio do docente, cada criança realiza o experimento fazendo a semeadura das sementes do feijão; certamente mais hipóteses surgirão durante a realização desta etapa e o docente deve se atentar a elas.

Experimento - germinação de sementes do feijão.

Mão na massa:

- 1 – Recorte a garrafa PET (vaso) e faça pequenos furos no fundo do vaso; *manipulação feita por um adulto.
- 2 – Coloque terra e água no vaso; *a partir deste momento o experimento é realizado por cada criança.
- 3 – Plante os feijões na terra acerca de um cm de profundidade;
- 4 – Cole uma etiqueta no vaso registrando a data da semeadura;
- 5 – Deixe o vaso em um lugar que tenha luminosidade e molhe a terra sempre que observar que estar secando, porém, sem deixar encharcada;
- 6 – Durante alguns dias, observe o desenvolvimento do pé de feijão, converse com seus colegas em sala de aula e registre no diário de bordo por meio da escrita e/ou desenhos.

Freepik.com.br



DICA

- É sugerido que o docente faça exemplares com variáveis para que as hipóteses elaboradas pelos estudantes possam ser testadas e conseqüentemente comprovadas ou refutadas (como por exemplo, sem a presença de água, ou de luminosidade, ou de terra ou até mesmo da própria semente) e também faça um exemplar substituindo a terra pelo algodão para que as crianças possam observar a semente abrindo para que as raízes e as folhas cresçam. * Para isso, é necessário que a garrafa PET seja transparente e o feijão colocado em um local visível.
- É importante que o docente coloque etiqueta nos vasos extras com informações que possam diferenciá-los durante as observações e registros (exemplo: Experimento semeado em: XX/XX/XXXX e não foi adicionado água.

- Os vasos com os feijões semeados são colocados em um local da escola com exposição ao sol;



UM OLHAR TRANSDISCIPLINAR

Clima e tipos de solo (Geografia)
Data e operações básicas (Matemática)

Freepik.com.br

Segundo Momento (04 Aulas)

- Em dias alternados, o docente e as crianças visitam o local para molharem as plantas. É importante que estes momentos sejam permeados de questionamentos e discussões.

- As crianças vão realizando observações dos experimentos mediadas pelo docente. Sugere-se que no 3º, 7º, 12º e 30º dia, as crianças façam seus registros. Nestas datas, a turma pode ser dividida em grupos de 4 a 5 crianças para que discutam entre si e vão testando as hipóteses. Estes momentos devem ser mediados pelo docente, na medida em que as hipóteses levantadas vão sendo comprovadas ou refutadas.



UM OLHAR TRANSDISCIPLINAR

Operações básicas: adição e subtração; noções de dimensão (Matemática).

- Na pretensão de contemplar as habilidades e os valores contidos no Referencial Curricular de Tanque Novo para estudantes do 2º ano do Ensino Fundamental no componente curricular Ciências, é importante que o docente utilize dos momentos de observação dos experimentos e discussão na sala de aula para dialogar com os estudantes sobre:

- Como ocorre a germinação de sementes
- Importância das plantas na alimentação humana e no ambiente
- Os princípios básicos da fotossíntese
- As principais partes de uma planta (raiz, caule, folhas, flores e frutos) e a função desempenhada por cada uma delas



UM OLHAR TRANSDISCIPLINAR

História do cultivo do feijão pelos sertanejos e pelas sertanejas (História)
Flora da caatinga - Região Nordeste (Geografia)



DICA

É importante aproximar o conteúdo científico do conhecimento trazido pelos estudantes. E dessa forma, tornar o conteúdo escolar interessante e significativo.



DICA

O docente pode utilizar o experimento em que a semente do feijão fica visível no vaso com algodão para explicar as etapas da germinação e comparar com desenhos no livro didático. Além disso, ao compararem os experimentos e com a explicação do docente, é esperado que os estudantes compreendam o que influencia na germinação da semente do feijão.

O processo de fotossíntese pode ser explicado na medida em que a planta cresce e os nutrientes contidos na semente vão cessando.

No período de execução da SDI, estruturas da planta como a flor e o fruto (vagem) podem não surgir, por isso o docente pode iniciar o cultivo de um feijoeiro com um tempo de antecedência do início do experimento em sala de aula para mostrar aos estudantes e eles registrarem no diário de bordo, indicando as partes de uma planta por meio de desenhos e/ou escrita.



VALE A PENA APROFUNDAR

Feijão no algodão: o que podemos ensinar? Disponível em:
<<https://pontobiologia.com.br/feijao-algodao-podemos-ensinar/>>. Texto.



01 Aula

3º Etapa =

SISTEMATIZANDO O CONHECIMENTO

(sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos e individual).

- Ao chegar na terceira etapa, por meio dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, hipóteses já foram levantadas, testadas e muitas dessas comprovadas ou refutadas. Dessa forma, este momento é de sistematizar o conhecimento. Para isso, a turma pode ser organizada em roda de conversa, e as crianças vão apresentando e discutindo os resultados obtidos;
- O docente vai dialogando com os saberes (saber, saber fazer e saber ser) na medida em que os obstáculos epistemológicos vão se rompendo e os estudantes vão se incorporando do conhecimento científico;
- Encerrando a aula, o docente pode exibir os vídeos sugeridos abaixo para fixação do objeto do conhecimento trabalhado:
 - 01 – Como as plantas nascem?
 - 02 – Como as plantas crescem?



VÍDEO EDUCATIVO

Como as plantas nascem? Disponível em: <<https://bitly.com/hMOxX>>.



Como as plantas crescem? Disponível em: <<https://bitly.com/TzmqM>>.



01 Aula

4º Etapa =

AVALIANDO O QUE FOI APRENDIDO

(Etapa do escrever, desenhar e expressar).

- A avaliação deve ser um processo formativo e contínuo. Dessa forma, esta etapa ocorre durante toda a aplicação da SDI.
- O docente pode utilizar de diversos instrumentos avaliativos, como:
 - *Registro individual no diário de bordo por meio da escrita e/ou de desenhos;*
 - *Observações durante a aplicação do experimento: levantamento de hipóteses e a execução;*
 - *Oralidade: momentos em que cada estudante expressa por meio oral suas dúvidas, questionamentos e explicações sobre os fatos ocorridos.*
- Como avaliação final é sugerido a confecção de um lapbook que pode ser feito tanto individual quanto em grupo. No lapbook pode conter fotografias do processo de germinação, textos e desenhos com as etapas que foram desenvolvidas, colagem de semente e a planta final do experimento, entre outros.



DESVENDANDO O CONCEITO

Lapbook: livro interativo construído pelas crianças, onde elas usam sua imaginação com colagens, ilustrações, dobraduras, desenhos, entre outros.



UM OLHAR TRANSDISCIPLINAR

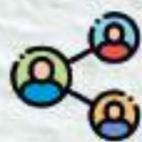
Produção e interpretação de texto; Expressão oral (Língua Portuguesa)



VALE A PENA APROFUNDAR

Lapbook ou livros dobráveis com bolsos: passo a passo. Disponível em:

<<https://bitly.com/clkNQ>>. Texto



COMPARTILHANDO O CONHECIMENTO:

Para a socialização do conhecimento científico, os lapbooks podem ser expostos no pátio escolar para que as crianças apresentem aos estudantes de outras turmas. Um convite pode ser estendido a toda comunidade escolar para participarem do evento.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, J. P. SENNA, C. N. P. C. Bahia, Brasil: vida, natureza e sociedade. São Paulo: Geodinâmica, 2014.

BACHELARD, G. A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 312p.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Quarta versão. Brasília: MEC/SEB, 2017.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. CARVALHO, A. M. P. (org.) Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2020.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro: ANPEd; Campinas: Autores Associados, v. 8, n. 22, p. 89-100, 2003.

LORENZETTI, L; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. Revista Ensaio – Pesquisa Educação em Ciências. Belo Horizonte, MG, v. 3. n. 1, p. 45-61. 2001.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências. v. 16, p. 59-77. 2011.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO. A. M P de (org). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2020. p. 42-61.

VOGT, C. MORALES, A. P. Cultura Científica. ComCiência. 2018. Disponível em: <https://www.comciencia.br/cultura-cientifica/>. Acesso em: 16 de fev. 2022.

WARTHA, E. J; LEMOS, M. M. Abordagens investigativas no ensino de Química: limites e possibilidades. Revista de Educação em Ciências e Matemática, v. 12, p. 05-13, 2016.

ZÔMPERO, A. F; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Rev. Ensaio, v. 13, n. 03, p.67-80, 2011.

APÊNDICES



AboutLife - Shutterstock

APÊNDICES MODELO DA FICHA TÉCNICA

Ficha técnica: título da SDI	
Público-alvo	
Eixo temático – unidade temática	
Saber – objeto do conhecimento	
Saber fazer – habilidades	
Saber ser – valores	
Temas transdisciplinares	
Possibilidades metodológicas	
Percurso avaliativo	
Recursos	
Duração	

ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

Etapas da Sequência Didática Investigativa	
1° Etapa = UM PROBLEMA A SOLUCIONAR	<i>(Distribuição do material experimental e proposição do problema pelo docente).</i>
2° Etapa = SOLUCIONANDO O PROBLEMA	<i>(Resolução do problema pelos discentes).</i>
3° Etapa = SISTEMATIZANDO O CONHECIMENTO	<i>(Sistematização dos conhecimentos elaborados nos grupos e individual.)</i>
4° Etapa = AVALIANDO O QUE FOI APRENDIDO	<i>(Escrever, desenhar e expressar).</i>

CONHECENDO OS (AS) PESQUISADORES (AS)





CONHECENDO OS (AS) PESQUISADORES (AS)

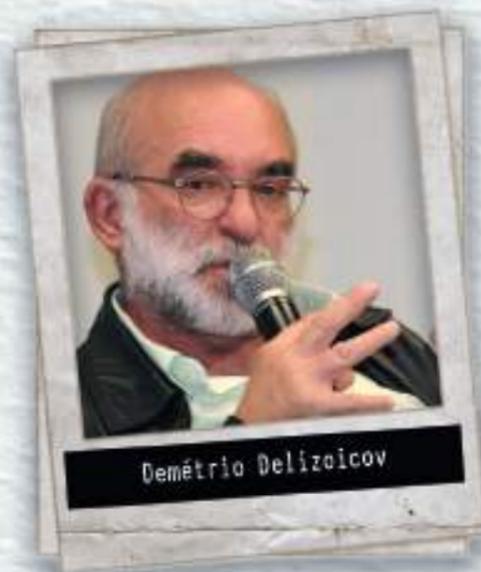
Nesta seção, são apresentados (as) pesquisadores (as) renomados (as) que foram importantes no desenvolvimento deste Produto Educacional e na dissertação de Mestrado;



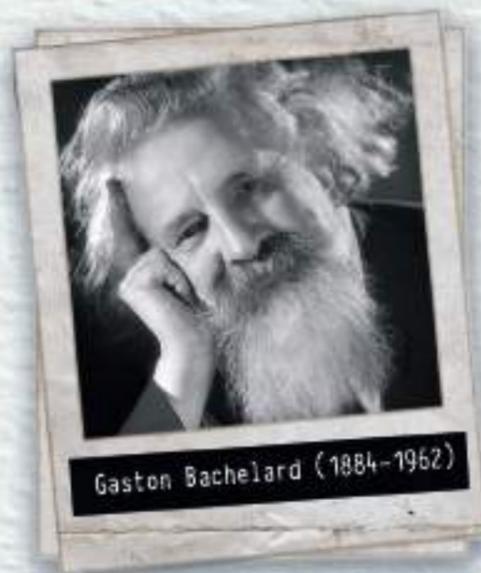
Doutora em Educação, na área de ensino de Ciências na FEUSP. Atualmente é professora da Pós-Graduação em Educação da FEUSP e da Pós-Graduação Interunidades de Ensino de Ciências ambos da USP e coordenadora do Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física/LAPEF da FEUSP. É representante brasileira no Conselho Interamericano de Ensino de Física. É uma das autoras dos livros Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula; (Cengage), Ensino de Física (Cengage) e Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico (Scipione).



Foi professor na Educação Básica em diversas Escolas. Doutor em Ciências Humanas. Foi professor em diversas universidades. É Professor-pesquisador e Orientador de doutorado na REAMEC - Rede Amazônica Ensino de Ciência e Professor Visitante Sênior na UNIFESSPA - Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará em Marabá. É autor de livros — seis estão ainda em circulação — como Alfabetização científica: questões e desafios para a educação (Unijui) e A Ciência através dos tempos (Moderna). Em 2019 recebeu a láurea Pena Libertária, outorgada pelo Sinpro/RS como o Educador do ano. Esteve enquanto professor como palestrante em todos estados brasileiros e no exterior.



É professor do Centro de Ciências da Educação da UFSC, atua no Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica e no Programa de Programa de Pós-Graduação em Educação dessa universidade. Entre 1979 e 1981, juntamente com José André P. Angotti, implantou o Projeto de Formação de Professores de Ciências, adaptando para a educação escolar a proposta de Paulo Freire. É um dos autores dos livros Metodologia do ensino de Ciências (Cortez) e Física (Cortez), entre outros.



É considerado um dos grandes epistemólogos do século XX. Sua vasta produção engloba temas que vão desde a epistemologia até a psicanálise. Seu grande mérito foi destacar a importância do estudo da História da Ciência como instrumento de análise da própria racionalidade. É autor do livro A formação do espírito científico (1938). O autor cunhou em sua obra ideia de obstáculo epistemológico como uma derivação limitante de um sistema de conceitos sobre o desenvolvimento do pensamento, o que impede um modo de pensamento pré-científico de conceber a abordagem científica.



Foi um renomado psicólogo e filósofo suíço, conhecido por seu trabalho pioneiro no campo da inteligência infantil. Piaget passou grande parte de sua carreira profissional interagindo com crianças e estudando seu processo de raciocínio. Seus estudos tiveram um grande impacto sobre os campos da Psicologia e Pedagogia.



CONHECENDO OS (AS) PESQUISADORES (AS)



Leonir Lorenzetti

Doutor em Educação Científica e Tecnológica pela Universidade Federal de Santa Catarina. Atualmente é professor da Universidade Federal do Paraná, atuando no Departamento de Química e no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. Atua também no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.



Lev Vygotsky (1896-1934)

Dedicou-se aos campos da Pedagogia e da psicologia. Construiu sua teoria tendo por base a teoria histórico-social, que considera que o desenvolvimento do indivíduo é resultado de um processo sócio-histórico, enfatizando o papel da linguagem e da aprendizagem nesse desenvolvimento.



Lúcia Helena Sasseron

Doutora em Educação e Livre-docente pela Universidade de São Paulo. Professora Associada do Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada da Faculdade de Educação da USP. Orientadora de pós-graduação do Programa de Pós-Graduação em Educação da FE-USP e do Programa Interunidades em Ensino de Ciências IF-FE-IB-IQ-USP. Pesquisa sobre o desenvolvimento da Argumentação e da Alfabetização Científica em sala de aula. É editora associada da RBPEC - Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. É uma das autoras do livro Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula; (Cengage).

ISBN 978-65-5872-294-6



9 786558 722946

Esperamos que este guia seja como a semente de feijão utilizada na experimentação e possa germinar na esperança de um ensino de Ciências de qualidade, que atenda às questões de equidade e diversidade tão necessárias a educação destes tempos, marcados por extinções diversas.

