

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
SÃO PAULO - IFSP**



ESTER ANGELO BONFIM
PEDRO MIRANDA JUNIOR

PRODUTO EDUCACIONAL

SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA:

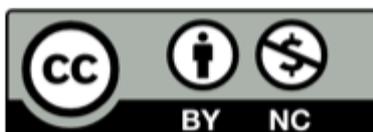
“MEIO AMBIENTE: O PROBLEMA DO LIXO, TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO E A
IMPORTÂNCIA DA RECICLAGEM”

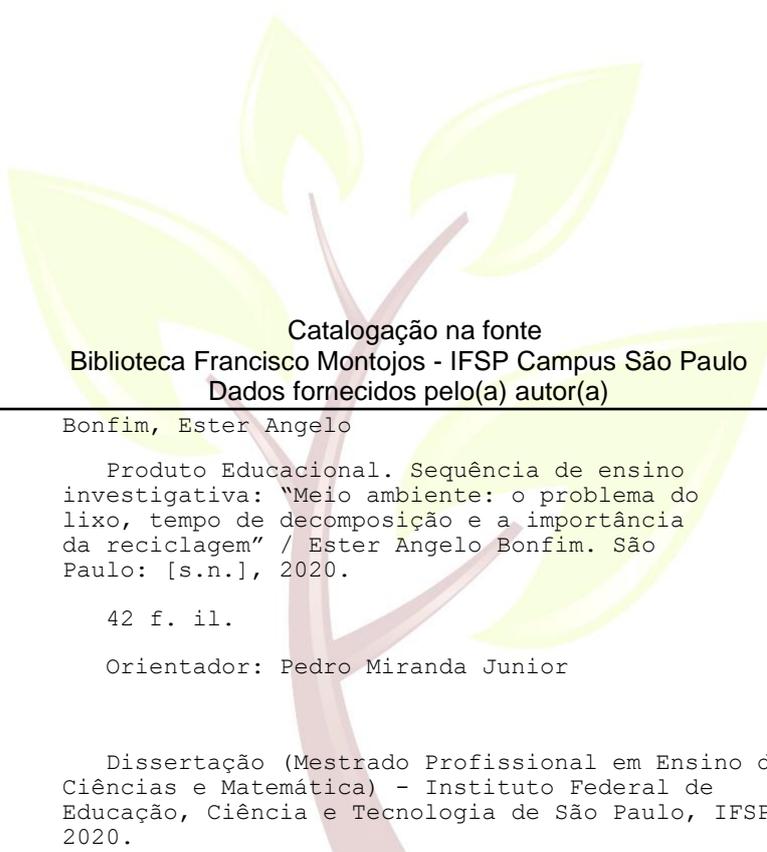
SÃO PAULO

2020

Este trabalho está licenciado sob uma Licença *Creative Commons* Atribuição-
Não Comercial 4.0 Internacional. Para ver uma cópia desta licença, visite

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.





Catálogo na fonte
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

b713s

Bonfim, Ester Angelo

Produto Educacional. Sequência de ensino investigativa: "Meio ambiente: o problema do lixo, tempo de decomposição e a importância da reciclagem" / Ester Angelo Bonfim. São Paulo: [s.n.], 2020.

42 f. il.

Orientador: Pedro Miranda Junior

Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2020.

CDD 510

Produto Educacional apresentado como requisito a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Campus São Paulo. Banca de defesa de mestrado dia 15 de abril de 2020.

AUTORES

Ester Angelo Bonfim: Licenciada em Pedagogia pela Universidade Paulista (UNIP), campus Marquês de São Vicente – SP (2016), pelo qual foi bolsista pelo Programa Universidade para Todos (PROUNI), possui experiência profissional em educação infantil, principalmente com alunos de 4 e 5 anos. Mestra pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática (ENCIMA) do Instituto Federal São Paulo - câmpus São Paulo, atuando principalmente na área de Ensino de Ciências por Investigação na promoção da Alfabetização Científica de alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Pedro Miranda Junior: Licenciado em Química e Bacharel em Química pela Universidade Mackenzie, São Paulo – SP (1990), Mestre em Ciências – Área de concentração: Química Inorgânica pelo Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo - SP (1996) e Doutor em Ciências – Área de concentração: Química Inorgânica pelo Instituto de Química da Universidade de São Paulo (USP), São Paulo – SP (2000). Atualmente é professor do curso de Licenciatura em Química e professor e orientador do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo (IFSP) – câmpus São Paulo - SP.

SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVA



MEIO AMBIENTE:

O PROBLEMA DO LIXO,
TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO E
A IMPORTÂNCIA DA
RECICLAGEM

Ester Angelo Bonfim
Pedro Miranda Junior

Resumo

Esse produto educacional visa desenvolver a consciência e tomada de decisão dos alunos quanto aos problemas do excesso do lixo no meio ambiente, bem como o tempo de decomposição, o descarte correto do lixo, a possibilidade de reciclagem do lixo inorgânico e compostagem do lixo orgânico. Para tanto, foi desenvolvida uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) baseada nos pressupostos de Carvalho (2013) e considerando a necessidade do desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC) nos alunos, propostas por Sasseron (2008). É uma adaptação da SEI aplicada e validada na dissertação "Possibilidades e Desafios do Ensino por Investigação na Promoção da Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental" escrita por Ester Angelo Bonfim e orientada por Pedro Miranda Junior. O público alvo para aplicação desta SEI é ilimitado, pois o tema é transversal e o professor poderá fazer adaptações que julgar necessário para atender seu grupo de alunos.

Palavras-chave: Sequência de Ensino Investigativa. Alfabetização Científica. Produto Educacional. Anos iniciais.

Prezados professores,

Ofereço-lhes esse produto educacional, que é parte integrante da dissertação de mestrado desenvolvida por Ester Angelo Bonfim sob a orientação do professor Pedro Miranda Junior, intitulada “Possibilidades e Desafios do Ensino por Investigação na Promoção da Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental”, apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP).

Convido-lhes a mergulharmos no mundo do ensino de ciências, considerando nossos alunos como sujeitos ativos do processo de ensino e de aprendizagem, que compreendem e se posicionam perante assuntos de natureza científica. Considerando que é nosso papel desenvolver a Alfabetização Científica (AC) em nossas aulas, bem como tornar esse momento mais leve e feliz para nossas crianças...

Apresento-lhes essa Sequência de Ensino Investigativa (SEI), que está embasada nos pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), abordagem de ensino que convida o aluno a resolver problemas, pesquisar, solucionar questões e se divertir aprendendo.

Espero que essa produção alcance muitos pequenos (e grandes)!

SUMÁRIO

Pág.

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | SUPORTE TEÓRICO | 8 |
| 1.1. | Afinal, o que é Alfabetização Científica?..... | 9 |
| 1.2. | Afinal, o que é Ensino de Ciências por Investigação? | 15 |
| 2 | A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA | 19 |
| 2.1. | Momento 1 – Apresentação do tema e resgate dos conhecimentos prévios..... | 20 |
| 2.2. | Momento 2 – Atividade 1: Pré-investigação: O que é decomposição? | 21 |
| 2.2.1. | Fase 1 – Apresentação da pergunta-problema..... | 22 |
| 2.2.2. | Fase 2 – Levantamento de hipóteses:..... | 22 |
| 2.2.3. | Fase 3 – Observação:..... | 22 |
| 2.2.4. | Fase 4 – Organização dos dados: | 24 |
| 2.2.5. | Fase 5 – Finalização: | 24 |
| 2.3. | Momento 3 – Atividade 2: Investigação | 26 |
| 2.3.1. | Fase 1 – Apresentação da pergunta-problema..... | 26 |
| 2.3.2. | Fase 2 – Criação dos experimentos e levantamento de hipóteses..... | 28 |
| 2.3.3. | Fase 3 – Organização dos dados. | 30 |
| 2.3.4. | Fase 4 – Finalização | 32 |
| 2.4. | Momento 4 – Atividade 3: Reciclagem e destinação correta do lixo..... | 32 |
| 2.5. | Momento 5 – Finalização | 34 |
| 3 | UMA APLICAÇÃO VALIDADA..... | 36 |
| 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 38 |
| 5 | REFERÊNCIAS | 40 |

1 SUPORTE TEÓRICO

Esse capítulo busca apresentar um breve aporte teórico para compreensão dos conceitos básicos que defendemos serem essenciais no aparato da aplicação dessa Sequência de Ensino Investigativa (SEI), porém os conhecimentos dos conceitos não se restringem apenas a essa SEI, mas também contribui no trabalho com o ensino de ciências em todos os âmbitos da escolaridade.

Afinal, se soubermos aonde queremos chegar e tivermos as ferramentas para nos auxiliarem, essa trajetória terá mais sentido e leveza, mesmo com todas as dificuldades que encontraremos durante o caminho.

De antemão é importante mencionar que não é tarefa fácil lidar com todas as vertentes que nos são postas enquanto professores polivalentes e pedagogos, porém é importante ultrapassar os obstáculos que nos foram postos, vestirmos a camisa e lutar pela educação, por nossos alunos, por nossas verdades! Além disso, reivindicar aos governantes uma educação de qualidade e melhores condições de trabalho.

A ciência é “incrivelmente incrível” quando começamos a olhá-la com carinho e atenção, e ela pode ser mais divertida do que imaginamos. Mergulhe nesse universo!

Para tanto, nesse capítulo vamos abordar dois tópicos norteadores: Alfabetização Científica (AC) e Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), que auxiliaram no desenvolvimento da SEI apresentada no produto.

1.1 Afinal, o que é Alfabetização Científica?

Segundo a autora Cerati (2014), o termo Alfabetização Científica (AC) surgiu pela primeira vez em 1958, quando foi citado pelo autor cujo nome é Paul Hard em sua obra *“Science Literacy: Its Meaning for American Schools”*, desde então com o decorrer dos anos muito se estudou a respeito dessa vertente, ou seja, há uma vasta literatura que busca compreender e explicar a respeito do desenvolvimento da AC dos alunos.

Sugestões de leitura:

Delizoicov e Lorenzetti (2001)

Chassot (2006)

Sasseron (2008)

Cerati (2014)

Esse termo não possui um significado único, ou seja, é polissêmico e os autores atribuem diferentes conceitos para AC. Porém, apoiamos nos pesquisadores apresentados na sugestão de leitura, acreditamos que o processo de alfabetização científica implica na formação de cidadãos

capazes de compreender e se posicionar perante assuntos de natureza científica.

Considerando a vertente do campo linguístico, se ser alfabetizado significa saber ler e escrever, então ser alfabetizado cientificamente significa ler e escrever a respeito da ciência. Porém, não se restringe a ler e escrever a palavra, pelo contrário, é abrangente. É ler o mundo! Nas palavras de Chassot (2006, p. 91) “[...] ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura de universo”.

Com isso, o aluno será capaz de compreender, se posicionar e argumentar perante assuntos de natureza científica, refletindo nas suas responsabilidades enquanto cidadão, auxiliando na resolução de problemas do dia a dia e na tomada de decisão consciente perante temas e conceitos que lhe serão postos, tais como o meio ambiente, a saúde, a natureza, o consumo e a tecnologia.

Atualmente, a AC é considerada por muitos pesquisadores como o objetivo principal do ensino de ciências, ou seja, o planejamento da escola e da professora, as atividades que serão postas, a avaliação e as atitudes que serão tomadas durante o processo de ensino e aprendizagem, devem estar voltadas para a construção da AC dos alunos. Isso se justifica na afirmação de que com

isso eles se apropriarão dos conhecimentos que são inerentes à formação de um cidadão. Veja o que Sasseron (2015, p. 51) discorre sobre isso:

[...] a Alfabetização Científica tem se configurado no objetivo principal do ensino das ciências na perspectiva de contato do estudante com os saberes provenientes de estudos da área e as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural. (SASSERON, 2015 p. 51)

Daí a importância de nós, professores pedagogos, considerarmos a AC desde os primeiros anos de escolaridade das crianças, pois é nosso papel garantir que eles possam usufruir do que há de melhor na educação, tornando-os (o máximo possível) preparados para encarar os problemas do seu cotidiano.

Ao longo dos anos muitos pesquisadores propuseram critérios para demonstrar características, objetivos e habilidades inerentes à formação científica dos alunos, no entanto, apresentamos os estudos de Sasseron e Carvalho (2011) que fizeram um conjunto de correlações existentes nos outros trabalhos e propuseram 3 eixos para a AC.

Os eixos auxiliam o professor no desenvolvimento e na avaliação de suas aulas, pois indica um caminho para a construção da AC, considerando que o aluno ao se apropriar do mínimo de cada eixo poderá ser capaz de pensar, refletir e se comunicar em diferentes diálogos

sobre a ciência, compreendendo desde os termos e conceitos básicos até os impactos que acontecem nas relações existentes entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente.

Veja no quadro a seguir.

| Eixo | Definição |
|---|--|
| Compreensão básica dos termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; | [...] 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. Sua importância reside ainda na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia-a-dia. (SASSERON; CARVALHO, 2011 p. 75) |
| Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; | Reporta-se, pois, à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. (SASSERON; CARVALHO, 2011 p. 75) |
| Entendimento das relações existentes entre ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente. | [...] necessidade de se compreender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização dos mesmos. O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta. (SASSERON; CARVALHO, 2011 p. 76) |

Você pode estar se perguntando..., “mas como avaliar se, de fato, estou conseguindo desenvolver a AC nos meus alunos?”

Os estudos de Sasseron (2008) pode ser um caminho para responder a sua pergunta! A referida autora desenvolveu indicadores de AC. Eles são apresentados nos nossos alunos durante as aulas e podem demonstrar se os elementos dos eixos estruturantes estão sendo desenvolvidos ou não.

Posto isso, em resposta à pergunta acima, avaliar as aulas utilizando os indicadores de AC é um caminho para avaliar se estamos conseguindo desenvolver a AC nos nossos alunos. Na tabela a seguir elencamos esses indicadores, utilize-os para avaliar suas aulas de ciências!

| Indicador | Conceito |
|-------------------------------------|--|
| Seriação de informações | Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações: pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar. (SASSERON, 2008 p. 67) |
| Organização de informações | Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas. (SASSERON, 2008 p. 67) |
| Classificação de informações | Aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos. Por vezes, ao se classificar as informações, elas podem ser apresentadas conforme uma hierarquia, mas o aparecimento desta hierarquia não é condição <i>sine qua non</i> para a classificação de informações. Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha. (SASSERON, 2008 p. 67) |

| | |
|----------------------------------|---|
| Raciocínio lógico | Compreendendo o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto. (SASSERON, 2008 p.67) |
| Raciocínio proporcional | Como o raciocínio lógico, dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento, além de se referir também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas. (SASSERON, 2008 p. 67) |
| Levantamento de hipóteses | Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Este levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema). (SASSERON, 2008 p. 68) |
| Teste de hipóteses | Trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores. (SASSERON, 2008 p. 68) |
| Justificativa | Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura. (SASSERON, 2008 p. 68) |
| Previsão | Explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos. (SASSERON, 2008 p. 68) |
| Explicação | Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem estas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões. (SASSERON, 2008 p. 68) |

A necessidade do desenvolvimento da AC dos alunos também está presente na Base Nacional Comum Curricular

– BNCC (BRASIL, 2017), documento de caráter normativo que possui grande relevância no que se refere à promoção do ensino e da aprendizagem. Nele o termo “Alfabetização Científica” aparece como “Letramento Científico”, mas em suma ambos conceitos possuem os mesmos objetivos, formar um cidadão que compreende e se posiciona perante assuntos de natureza científica.

Conheça a BNCC, nas referências do produto!
Obs: Letramento Científico – página 273.

Com essa breve conceituação, consideramos que é de suma importância considerar o desenvolvimento da AC em nossas aulas. Bem como, na aplicação da SEI proposta nesse produto, já que foi desenvolvida levando em conta os propósitos da AC.

1.2 Afinal, o que é Ensino de Ciências por Investigação?

O Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) não é atual, pois aparece na literatura desde o século XIX, sofreu influências ideológicas e políticas no decorrer da história, passou por diversas modificações ao longo dos anos até se consolidar da forma como está atualmente.

Sugestões de leitura:

Carvalho (2013)

Zômpero e Laburu (2011)

Capecchi (2013)

Segundo Carvalho (2013), o ENCI é uma abordagem de ensino que considera os alunos como sujeitos ativos no processo de ensino e de aprendizagem. Ele se opõe ao modelo tradicional de ensino, que vê o aluno como tábula rasa e receptor passivo de conteúdo. Veja no quadro abaixo as divergências entre o ENCI e o modelo tradicional de ensino.

| | Ensino tradicional | Ensino investigativo |
|---------------------|---------------------------------------|---|
| <i>Professor</i> | Transmissor, detentor do conhecimento | Mediador |
| <i>Aluno</i> | Tábula rasa, receptor passivo | Ativo, possui conhecimentos prévios |
| <i>Conteúdo</i> | Descontextualizado | Contextualizado, significativo e problematizado |
| <i>Aprendizagem</i> | Repetição e memorização | Construção e apropriação |
| <i>Foco</i> | Produto final | Processo |

Com isso, observa-se que o ENCI considera que o processo de ensino e aprendizagem acontece de forma

mútua, no qual o aluno é capaz de participar como protagonista e o professor na mediação entre o aluno e informação, ambos possuem papéis importantes e indispensáveis.

O ENCI parte de uma pergunta problema (experimental ou não) contextualizada ao cotidiano do aluno, no qual lhe será possível criar hipóteses, testar hipóteses, validá-las ou refutá-las, motivando a curiosidade dos alunos. Requer indagações e postura de pesquisadores. (CAPECCHI, 2013)

As SEIs propostas por Carvalho (2013) são, em síntese, sequências de aulas que têm como foco principal a investigação de um ou mais problemas, considerando o contexto no qual o aluno está inserido. A perspectiva da autora descreve que

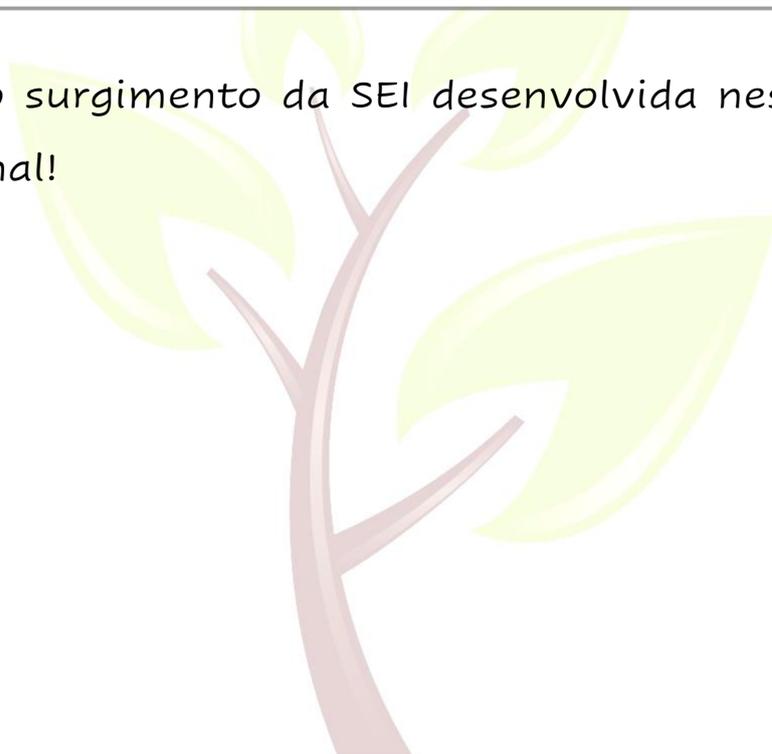
[...] a proposta das SEIs está pautada na ideia de um ensino cujos objetivos concentram-se tanto no aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas como no aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica. (CARVALHO, 2013 p. 18)

Ou seja, esses problemas servem de alavanca, gerando curiosidade nos alunos para resolvê-los utilizando diversos recursos de apoio, tais como, a pesquisa, a observação e a experimentação, com vistas para além dos seus conceitos teóricos, mas sim em mudanças e reflexões sociais, impactando nas noções de ordens atitudinais dos alunos.

Isso reflete em suas vidas como sujeitos participantes de uma sociedade em constantes mutações, que requer cidadãos capazes de resolver diversas situações problemas que lhe são colocados.

Assim como a AC, o ENCI está presente na BNCC.
Veja nas páginas 274 e 284 do documento - link nas referências do produto!

Daí o surgimento da SEI desenvolvida nesse produto educacional!



2 A SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

Essa SEI foi criada partindo do pressuposto do que foi estudado e analisado os termos tratados no primeiro capítulo, tendo como aparato na literatura da AC e do ENCI, atrelados aos pressupostos de Carvalho (2013), autora de grande relevância no que se refere ao ensino investigativo e a respeito das SEIs.

O tema “Meio Ambiente: o problema do lixo, tempo de decomposição e a importância da reciclagem”, faz sentido em todos os âmbitos de nossa vida, visto que faz-se cada vez mais necessária a conscientização a respeito da sustentabilidade, os impactos do excesso do lixo no mundo, o longo tempo para a decomposição de compostos inorgânicos no meio ambiente, e a indispensabilidade da reciclagem.

Essa SEI foi desenvolvida e aplicada para uma turma de primeiro ano do ensino fundamental, porém com adaptações pontuais pode ser aplicada para alunos desde a educação infantil até onde sua imaginação alcançar.

Talvez a maior de nossas petições é: Não confunda os passos que serão apresentados como um roteiro pré-determinado! Apresentamos uma proposta, mas fique à vontade para modificar o que quiser, só não se esqueça que

tudo precisa fazer sentido para o seu aluno, procure adaptá-la colocando a assinatura da sua turma.

2.1 Momento 1 – Apresentação do tema e resgate dos conhecimentos prévios.

Resgatar os conhecimentos prévios dos alunos com relação ao assunto que será proposto. O objetivo é imergir os alunos no tema, dando abertura para que eles possam se situar na SEI, bem como expor aquilo que eles já sabem sobre o assunto.

- Propostas de temas para abordar na conversa: meio ambiente, o conceito de lixo, para onde o ele vai, reciclagem, dentre outros.

Esse momento pode ser realizado em uma roda de conversa, em que os alunos expõem livremente suas ideias. Abaixo estão elencadas algumas perguntas norteadoras que podem ser exploradas na roda de conversa:

O que é lixo?

Quais são os tipos de lixo que você conhece? Que tipos de lixo existem?

Quais são as características do lixo?

Onde você pode encontrar lixo?

Qual tipo de lixo você mais produz?

Onde você joga o lixo?

Que tipo de lixo estraga primeiro?

Para onde ele vai após jogarmos na lixeira?

Existe diferenças entre os tipos de lixo? Quais?
Você sabe o que é reciclagem?
Você acha que lixo é um problema? Por quê?
No caminho de casa há lixo?

Após a roda de conversa você pode solicitar aos alunos a realização de um desenho sobre o tema, de um texto coletivo, de um texto individual, dentre outras atividades. Observe bem seu público alvo, conheça sua turma e utilize a criatividade.

- Sugestão de temas:
 - O lixo na minha perspectiva.
 - O que é lixo para mim.
 - Minha concepção sobre o conceito de lixo.
 - O que é o lixo?

Posteriormente, com o objetivo de aproximá-los ainda mais de assuntos relacionados ao meio ambiente, ao lixo e à reciclagem, dentre outros, você pode projetar em sala algum filme, vídeo, desenho ou pesquisa. Realize quantas rodas de conversa forem necessárias para expor sobre suas perspectivas a respeito dos impactos do excesso e descarte do lixo no meio ambiente. Convide-os para propor ações que possam minimizar as suas causas e efeitos.

2.2 Momento 2 – Atividade 1: Pré-investigação: O que é decomposição?

Utilizada como etapa de pré-investigação, essa proposta é para levantar os conhecimentos prévios dos alunos quanto ao processo de decomposição. Neste momento desenvolvemos as aulas utilizando como apoio o desenho: Decomposição - Sid o cientista¹. Essa etapa foi estruturada em cinco fases, descritas a seguir:

2.2.1 Fase 1 – Apresentação da pergunta-problema

➤ Sugestão de perguntas:

- O que acontece quando demoramos muito para comer uma fruta?
- Se deixarmos um alimento por muito tempo em cima da mesa o que irá acontecer?
- O que acontece com o lixo orgânico quando não descartado?

2.2.2 Fase 2 – Levantamento de hipóteses:

Após a apresentação da pergunta problema você pode realizar um diálogo com os alunos, para instigá-los a levantarem possíveis hipóteses para responder à pergunta problema.

2.2.3 Fase 3 – Observação:

Agora chegou a hora de observar, tocar, apertar, analisar as características, utilizar diversos instrumentos de apoio, tais como, lupas, luvas, máscaras, jalecos,

¹ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1R88M-OZTUM>. Acesso em: 29/05/2018.

aventais e tudo que possa agregar na aula e tornar o ambiente investigativo, atraente e acolhedor.

Apresente aos seus alunos alimentos, pode ser frutas, verduras ou legumes, em bom estado. Convide e permita que eles observem cada detalhe, faça a mediação com perguntas, utilize a sua imaginação!

Ao final dessa primeira observação você pode entregar uma folha para cada aluno, para que eles desenhem ou transcrevam quais foram as suas impressões em relação à observação dos primeiros alimentos em bom estado.

Posteriormente, faça o mesmo processo do primeiro momento de observação, só que dessa vez com os mesmos ou outros alimentos em estado de decomposição. Permita que os alunos os observem, toque-os, crie suas hipóteses em relação a eles e estabeleçam comparações com as que foram feitas na primeira observação, faça perguntas mediadoras.

Ao final dessa segunda observação você pode entregar outra folha para cada aluno, para que eles desenhem ou transcrevam as suas impressões em relação aos frutos que estavam em estado de decomposição.



Esta Foto de Autor Desconhecido está licenciado em CC BY-ND

2.2.4 Fase 4 – Organização dos dados:

Para organizar todos esses dados, você pode fazer uma roda de conversa para retomar as hipóteses iniciais dos alunos, sendo assim eles podem refutá-las ou validá-las. Segundo Moura e Lima (2014) as rodas de conversas proporcionam no aluno a capacidade de envolver e argumentar a respeito de um assunto, ampliam o seu pensamento crítico e habilidades de respeito quando colocados em uma situação em que é preciso ouvir o outro, nas rodas de conversa não há hierarquia, mas todos podem expor suas ideias e todos precisam ouvir a posição dos outros.

2.2.5 Fase 5 – Finalização:

Realize o fechamento das ideias levantadas pelos alunos, é preciso levar a turma a um consenso quanto ao conceito de decomposição, em seguida você pode fazer

uma dinâmica para que os conhecimentos sejam consolidados.

- Proposta de finalização da atividade: Encerre com a reprodução de uma música, pode ser a mesma que aparece no final do vídeo no qual utilizamos para embasar a aula. Decomposição - Sid o cientista. A letra da música é essa:

**Eu tenho uma maçã, mas ela está mudando
Dia a dia preta e molenga está ficando
"Tá" velha e mofada vermelha
"ÉÉÉ" isso é da decomposição**

**Decompõe, apodrece, na natureza é assim que acontece
Enquanto eu dormia ela apodrecia**

**Ficou mole, molhada, preta e grudada
E feia, esmagada, fedida e passada
Foi de vermelha e gostosa, "pra" nojenta e viscosa
Foi uma enorme transformação**

**Decompõe, apodrece, na natureza é assim que acontece
Enquanto eu dormia ela apodrecia**

**Mas as folhas no chão têm um cheiro bom
Apesar da decomposição
As plantas apodrecem e novas plantas crescem
E o mundo se renova, vida nova
Eu sei que tudo um dia vai morrer
Que tudo que é vivo vai apodrecer**

**Nada é eterno, vai ser sempre assim
Até a bela rosa tem o seu fim**

**Decompõe, apodrece, na natureza é assim que acontece
Enquanto eu dormia tudo apodrecia
Apodrecia!**

2.3 Momento 3 – Atividade 2: Investigação

Esta etapa tem como objetivo a compreensão dos alunos quanto ao processo de decomposição, o tempo de decomposição de cada material e os seus impactos no meio ambiente. Realizamos uma proposta com a duração de 6 aulas que ocorreu em 4 fases:

2.3.1 Fase 1 – Apresentação da pergunta-problema.

Apresentar o a pergunta pode ser um momento de muita diversão, você pode usar a sua imaginação de diversas formas.

- Proposta de apresentação da pergunta problema:
Teatro de fantoches. Se inspire nesse:

Aninha: Olá criançada!!!

Tutu: Aninha... Aninha... Você lembra que aprendemos nas aulas passadas e naqueles desenhos que assistimos sobre a conscientização a respeito do lixo no meio ambiente?

Aninha: Claro que lembro Tutu. Precisamos cuidar do meio ambiente. Também aprendemos sobre decomposição, lembra?

Tutu: É verdade Aninha, eu lembro. A natureza é inteligente, quase tudo nasce, cresce, se reproduz, morre e é decomposto, ou seja, dá lugar para outra vida nascer. Mas, cada coisa tem o seu tempo para se decompor, algumas mais rápido e outras demoram mais.

Aninha: Por isso muito importante cuidar do nosso planeta, mas Tutu depois de ver o processo de decomposição fiquei pensando... hummm... existem tantos tipos de lixo, como o papel, o plástico, o metal, o resto de alimentos (casca de banana, melancia, etc.), qual será que se decompõe primeiro? Será que existe algum que nunca se decompõe no meio ambiente?

Tutu: Nossa Aninha, eu não tinha pensado nisso antes, mas é uma boa pergunta. Vamos perguntar para as crianças para ver se elas sabem?

Aninha: Crianças o que vocês acham?

Crianças: Aqui as crianças responderão a respeito da pergunta de acordo com seus conhecimentos prévios e explicarão suas posições e a professora irá anotar no quadro suas propostas.

Tutu: E se a gente fizesse esse experimento para observar esse processo?

Aninha: Amei a ideia Tutu, vamos fazer esse experimento junto com toda a criançada da turma!!!

2.3.2 Fase 2 – Criação dos experimentos e levantamento de hipóteses.

Nossa proposta é que nessa fase você crie experimentos que respondam à pergunta problema que foi levantada. Não se esqueça da importância de levantar as hipóteses dos alunos, levando-os a pensarem e argumentarem a respeito do problema.

Levando em consideração o teatro de fantoches que foi proposto na fase 1, veja essa atividade:

Proposta para essa atividade:

Para verificar qual tipo de material se decompõe primeiro e quanto tempo os materiais demoram para se decompor, dessa forma respondendo à pergunta problema realizada no teatro de fantoches, você pode fazer uma experiência! Se inspire nessa:

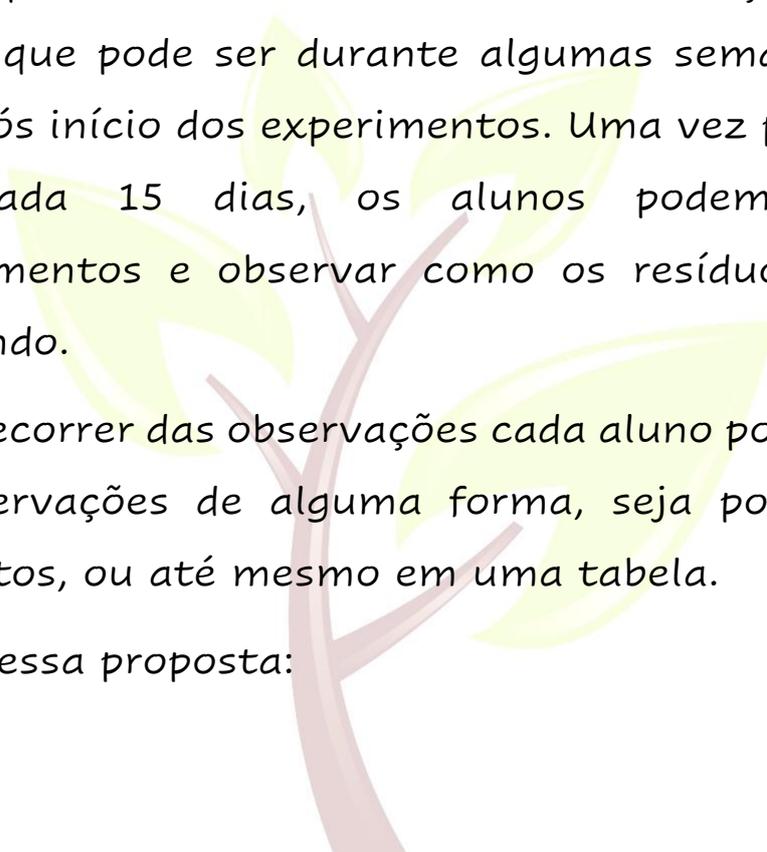
Dividida a sala em pequenos grupos para que cada um receba dois compartimentos etiquetados com suas respectivas características para criação dos experimentos, por exemplo, um dos compartimentos com a etiqueta escrito vidro, outro escrito com algum composto de origem orgânica, ou seja, um tipo de lixo orgânico e um tipo de lixo inorgânico. Coloque terra dentro de cada compartimento e solicite aos alunos que coloquem o tipo de lixo identificado no compartimento.

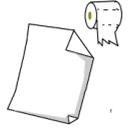
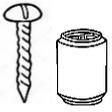
Ou seja, cada grupo deve ficar com um compartimento contendo material de origem biológica e no outro um material de origem inorgânica, diferentes para cada grupo, tais como, bananas, maçãs, garrafas, sacolas plásticas, latas de refrigerante, vidros de esmalte, vidros de perfume, dentre outros.

Explique como será realizada a observação ao longo dos dias, que pode ser durante algumas semanas ou até meses após início dos experimentos. Uma vez por semana, ou a cada 15 dias, os alunos podem abrir os compartimentos e observar como os resíduos estão se decompondo.

No decorrer das observações cada aluno pode registrar suas observações de alguma forma, seja por desenhos, fichamentos, ou até mesmo em uma tabela.

Veja essa proposta:



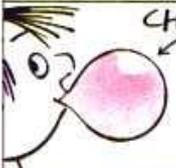
| <i>MATERIAL</i> | <i>1 SEMANA</i> | <i>2 SEMANA</i> | <i>3 SEMANA</i> | <i>4 SEMANA</i> |
|---|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|  | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | |
|  | | | | |

2.3.3 Fase 3 – Organização dos dados.

Ao final das observações os alunos já possuem suas posições a respeito da decomposição dos materiais testados e, já têm em mãos, os dados do experimento coletados na forma de tabelas, quadros, desenhos, dentre outras. Chegou a hora de realizar a organização de todos esses dados.

Você deve disponibilizar e relembrar as hipóteses iniciais dos alunos, aquelas levantadas antes da experiência, os registros das observações, também pode disponibilizar algum material de apoio, tais como pesquisas, tabelas, gráficos, dentre outros, que possa auxiliar na compreensão a respeito do experimento.

Veja essa proposta: Uma tabela com o tempo que cada material demora para se decompor.²

| | | | |
|--|--|--|--------------------------------------|
|  <p>PAPEL</p> | <p>DE 3 A 6 MESES</p> |  <p>NYLON</p> | <p>MAIS DE 30 ANOS</p> |
|  <p>PANO</p> | <p>DE 6 MESES A UM ANO</p> |  <p>PLÁSTICO</p> | <p>MAIS DE 100 ANOS</p> |
|  <p>FILTRO DO CIGARRO</p> | <p>5 ANOS</p> |  <p>METAL</p> | <p>MAIS DE 100 ANOS</p> |
|  <p>CHICLE</p> | <p>5 ANOS</p> |  <p>BORRACHA</p> | <p>TEMPO INDETER- MINADO</p> |
|  <p>MADEIRA PINTADA</p> | <p>13 ANOS</p> |  <p>VIDRO</p> | <p>1 MILHÃO DE ANOS</p> |

Auxilie os alunos a organizar as suas informações, as informações da figura, observarem, conversarem e argumentarem sobre cada material apresentado, sendo

² Disponível em: <http://grupositos.50webs.com/culturavanila/decomposicao.htm>. Acesso em: 20/04/2018.

assim podem realizar uma comparação com o que descobriram após as experiências. Você pode retomar as suas hipóteses para refutá-las ou validá-las.

2.3.4 Fase 4 – Finalização

Finalize as informações para consolidar os conhecimentos construídos na atividade. Você pode realizar uma nova roda de conversa para reflexão, partindo dos conhecimentos adquiridos durante a observação, o tempo de decomposição do lixo, seus impactos no meio ambiente e o que podemos fazer para minimizá-los.

2.4 Momento 4 – Atividade 3: Reciclagem e destinação correta do lixo.

Para realização dessa atividade você pode formular perguntas problemas que façam sentido para a sua turma, a respeito da reciclagem e da destinação correta do lixo. Por exemplo: Como devemos descartar o lixo? Para que existem as lixeiras coloridas?

Neste momento de aula, aproveite e valorize as aprendizagens dos alunos durante aulas anteriores, tais como nas rodas de conversa, nas observações, nas experiências, nas pesquisas realizadas e nos desenhos que eles assistiram sobre reciclagem. Para a atividade dessa aula a proposta é que diferentes tipos de lixos sejam dispostos aos alunos: Orgânico, papel, plástico, vidro e metal. Apresentados em diferentes formas, tais como,

garrafas, embalagens, latas de refrigerante, vidros de esmaltes, caixas de papelão, cascas de frutas, dentre outros.

Após a apresentação dos materiais solicite que os alunos façam a separação desse lixo. Como material de apoio nessa aula você pode utilizar luvas para manusear o lixo e caixas coletoras, se caso não houver na escola elas pode ser desenvolvidas pela própria professora com caixas de papelão disponibilizadas em hipermercados, encapadas com papel com a cor adequada para cada tipo de lixo, de acordo com as lixeiras de coleta seletiva de lixo.

Se inspire:



Apresente aos alunos as caixas coletoras de lixo, não se esqueça de resgatar os conhecimentos prévios dos alunos, levantando algumas perguntas, por exemplo: O que vocês acham que é isso? Para que serve? Em que lugares você já viu esse tipo de coisa?

Proponha que os alunos façam a separação correta de cada tipo de lixo de acordo com os conhecimentos aprendidos durante a SEI, depois a professora deve verificar se os alunos separaram o lixo da forma correta, fazer a sistematização dos conceitos levantados com toda a turma e os ajustes, se necessário, para que o lixo esteja na lixeira adequada.

Depois você pode discutir propostas sobre o que deveria ser feito com cada tipo de lixo, no caso do lixo inorgânico a necessidade de reutilizar, reduzir e reciclar; e com relação ao lixo orgânico a sua compostagem para então transformá-lo em adubo orgânico. Lembra da terra que sobrou dos compartimentos do momento 3 da SEI? Você pode utilizá-la para adubar o jardim ou os canteiros da escola, preparando o solo para plantar novas mudas. Utilize a sua criatividade!

2.5 Momento 5 – Finalização

Para finalizar a SEI nossa proposta é que os alunos participem de rodas de conversa com a professora para o fechamento e sistematização dos conhecimentos, para tanto você pode solicitar aos seus alunos a criação de textos a respeito das aprendizagens construídas no decorrer da SEI ou solicitar novos desenhos.

Esses conhecimentos não podem ficar apenas entre um grupo da escola, não é mesmo? Que tal criar um

momento para divulgação científica? Desse modo é possível difundir os conhecimentos na sala de aula com os pares, e para o público escolar.

- Algumas propostas para divulgação científica:
 - Criar cartazes para divulgação dos conceitos que foram aprendidos durante as atividades.
 - Realizar uma exposição para as outras turmas e visitar as outras salas para apresentação.
 - Realizar uma feira cultural.

Além disso, você pode solicitar aos alunos que façam um novo desenho, ou um texto individual ou um texto coletivo a respeito do mesmo tema do momento 1 da SEI. As comparações dessas produções permitem avaliar a aprendizagem e até mesmo mudanças de atitudes sustentáveis que possam surgir durante o processo. Afinal, é importante verificar se a perspectiva das crianças a respeito do lixo mudou no decorrer da aplicação da SEI.

3 UMA APLICAÇÃO VALIDADA

Para encontrar um exemplo de aplicação validado dessa SEI você pode ler a dissertação intitulada “Possibilidades e Desafios do Ensino por Investigação na promoção da Alfabetização Científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental” de Ester Angelo Bonfim. Nela você pode encontrar uma aplicação adaptada dessa SEI para alunos do primeiro ano do ensino fundamental.

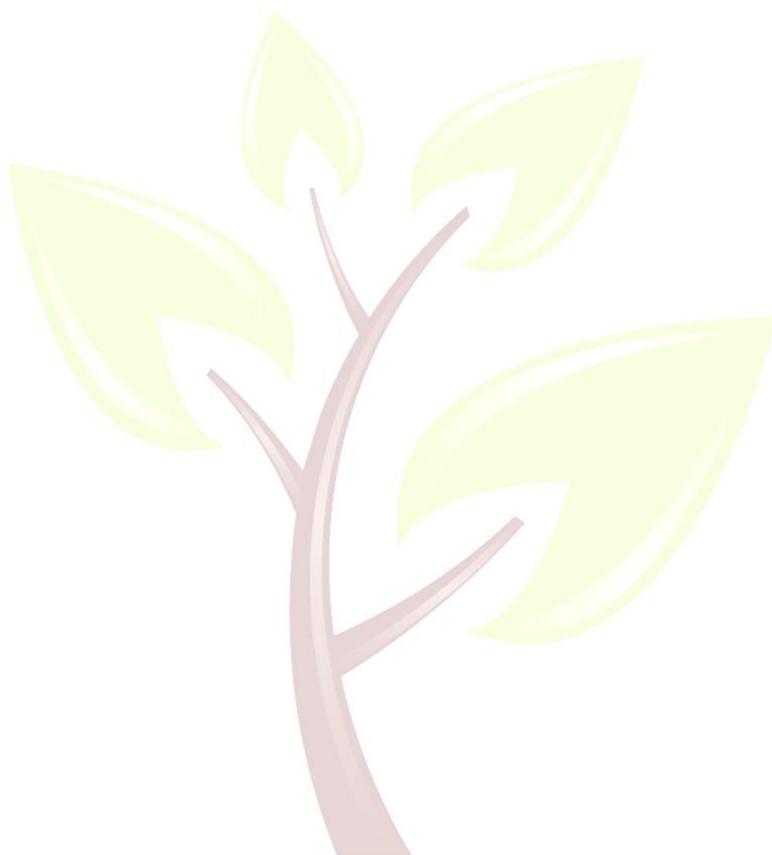
Os dados coletados durante a pesquisa de mestrado foram avaliados segundo os pressupostos de Análise de Conteúdo de Bardin (2011) e os Indicadores de AC de Sasseron (2008), o objetivo principal foi compreender se o ENCI de fato auxilia na promoção da AC dos alunos, bem como quais são as possibilidades e os desafios encontrados durante esse percurso.

Em síntese, os resultados apontaram que sim, o ENCI auxilia na promoção da AC dos alunos, além disso eles se tornam participativos durante as aulas, protagonistas do seu conhecimento, atuando ativamente na relação de ensino e de aprendizagem, reconhecendo-os enquanto sujeitos capazes de se posicionar, argumentar e compreender assuntos de natureza científica.

Porém existem alguns desafios nesse percurso que precisam ser encarados, tais como, a dificuldade de apropriação do professor quanto aos conceitos do ENCI, a

falta de recursos nas escolas, a dificuldade de mediação e abertura para abordar em aula perguntas problematizadoras que instiguem a argumentação dos alunos a respeito de seus conhecimentos e posicionamentos, dentre outros aspectos.

Procure a dissertação completa para conhecer melhor!



4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nós, Ester e Pedro, esperamos que essa SEI seja valiosa para vocês, professores que estão dispostos a fazer a diferença no ensino de ciências dos nossos alunos.

Essa SEI busca fazer com que as crianças (e adultos) compreendam a necessidade do consumo consciente, pois o meio ambiente precisa ser tratado com carinho e atenção, precisa de cuidados. Se começarmos conscientizar a população desde a infância, com pequenas atitudes poderemos fazer a diferença nas nossas escolas, impactando nos bairros, cidades, estados, países... no nosso planeta!

Cada pequeno avanço conta, cada pequeno passo é válido, cada aluno é único e merece ser visto como sujeito protagonista do seu conhecimento, que merece um ensino justo, de qualidade, feliz, leve e que lhe possibilite o seu desenvolvimento em todos os âmbitos.

O ensino de ciências pode sim ser um momento prazeroso para professores e alunos, cabe a nós a decisão por torná-lo assim. Estudando, tentando e avançando. Com a certeza que não será tarefa fácil, erraremos sim, muitos obstáculos surgirão nessa trajetória, porém trilharemos esse caminho com a certeza de que o nosso melhor está sendo dado.



“Se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda.” Paulo Freire

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular – BNCC**. Ministério da Educação: Brasília, 2017. Disponível em: <http://www.observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wpcontent/uploads/2017/04/BNCC-Documento-Final.pdf>. Acesso em: 10/05/2019.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. Org. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**, 2013.

CERATI, Tânia Maria. **Educação em jardins botânicos na perspectiva da Alfabetização Científica: análise de uma exposição e público**. 2014. 254 f. Tese (Doutorado) U Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

CAPECCHI, Maria Candida Varone de Moraes. Problematização no ensino de ciências. In: CARVALHO, A.M.P. Org. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**, 2013.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4 ed. Ijuí: Ed. Unijui 2006.

DELIZOICOV, Demétrio.; LORENZETTI, Leonir. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**. v.3, n.1, 37-50, 2001.

MOURA, Adriana Ferro; LIMA, Maria Glória. **A Reinvenção da Roda: Roda de Conversa: um instrumento metodológico possível**. *Temas em Educacao (UFPB)*, v. 23, p. 98-106, 2014.

SASSERON, Lúcia Helena. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. 265 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia. Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.** (Belo Horizonte) [online]. 2015, vol.17, n.spe, pp.49-67. ISSN 1415-2150.

SASSERON, Lucia Helena. CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011

PLOURDE, Chris. **Decomposição – SID o cientista**. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=1R88M-OZTUM>>. Acesso em: 29/05/2018.

ZÔMPERO, Andreia Freitas.; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. Belo Horizonte. **Rev. Ensaio**. v. 13. nº03, p.67-80, 2011.