



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

ANTONIO REYNALDO MENESES MOURA

**CONTRIBUIÇÕES DA ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVO PARA O CONHECIMENTO DIDÁTICO DO PROFESSOR**

ILHÉUS – BAHIA

2020

ANTONIO REYNALDO MENESES MOURA

**CONTRIBUIÇÕES DA ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVO PARA O CONHECIMENTO DIDÁTICO DO PROFESSOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Luciana Sedano

ILHÉUS - BAHIA

2020

M929

Moura, Antonio Reynaldo Meneses.

Contribuições da elaboração de uma sequência de ensino investigativo para o conhecimento didático do professor / Antonio Reynaldo Meneses Moura . – Ilhéus, BA: UESC, 2020.

98f. : il.; anexos.

Orientadora: Luciana Sedano.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências.

Inclui referências e apêndice.

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Formação continuada do professor. 3. Ensino – Metodologia.
I. Título.

CDD 507

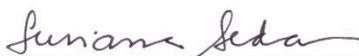
ANTONIO REYNALDO MENESES MOURA

CONTRIBUIÇÕES DA ELABORAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVO PARA O CONHECIMENTO DIDÁTICO DO PROFESSOR.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa
de Pós-Graduação em Educação em Ciências –
PPGEC, em cumprimento parcial para a obtenção
do título de Mestre em Educação em Ciências.

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA

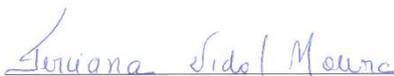
EM 07/02/2020



Prof.ª. Dr.ª. Luciana Sedano de Souza

Examinadora/Presidente da banca

(PPGECM/UESC)



Prof.ª. Dr.ª. Terciana Vidal Moura

Examinadora – UFRB



Prof.ª. Dr.ª. Viviane Briccia do Nascimento

Examinadora – PPGEC/UESC

Ilhéus, Bahia, 07 de fevereiro de 2020.

“O professor não é descartável, nem substituível, pois, quando bem formado, ele detém um saber que alia conhecimento e conteúdos à didática e às condições de aprendizagem para segmentos diferenciados. Educação para se ser humano se faz em relações humanas profícuas.”

GATTI (2016, p. 164).

Dedico esse trabalho às minhas mães (Kátia e Terezinha) que são as responsáveis pela minha motivação diária. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

“Avida é fruto da decisão de cada momento. Talvez seja por isso, que a ideia de plantio seja tão reveladora sobre a arte de viver. Viver é plantar. É atitude de constante semeadura, de deixar cais na terra de nossa existência as mais diversas formas de sementes.” Pe. Fábio de Melo.

Sementes foram plantadas, árvores estão crescendo e frutos deliciosos já estão sendo colhidos, com fé em Deus a safra está apenas começando.

O mestrado, por várias vezes, foi um processo complicado e doloroso. Sem a ajuda, compreensão, paciência, e amor de muitos tudo seria bem mais difícil, por isso deixo aqui os meus sinceros agradecimentos:

Obrigado MÃE, Kátia Chilene Meneses Baumann e VÓ-MÃE Terezinha de Jesus Lopes de Meneses, por todo carinho, confiança, apoio, lealdade, paciência, compreensão e todo amor transmitido durante toda a minha vida, eu não consigo imaginar o que seria de tudo isso sem vocês. Tudo é por vocês, meus amores.

Obrigado Luciana Sedano pela orientação, cuidado, amizade, respeito e confiança. Lú, eu sou seu fã, e ter essa relação tão linda foi o um grande presente que Deus me deu na academia. Você é incrível, e eu serei eternamente grato por tudo.

Obrigado Wilcelania, Índilla e Jonatas por toda amizade e paciência, principalmente nos meus picos de estresse (hahaha).

Obrigado André Fellipe por estar sempre presente, mesmo na distância, me dando força, apoio, incentivo, amor e transmitindo muita energia positiva.

Obrigado aos meus colegas da turma “Los Reflexivos”. Declaro a minha admiração e agradeço por todas as trocas de conhecimento durante esses dois anos.

Obrigado ao meu grupo de ppppesquisa, por tantos momentos incríveis, pelo apoio e receptividade.

Obrigado aos meus amigos que ganhei de presente na UESC, em especial: Larruana, Juliana Nunes, Jefferson, Juliana Oliveira, Letícia, Simonalha, Vicky, Zany, Carol, Lenno, Alda, Rayane, Deyse. Sentirei muita saudade e levarei vocês para sempre no meu coração. Obrigado por tantos momentos felizes.

Teresa Beatriz (IC-BIIIIIIIIA), obrigado por ter dividido tantos momentos maravilhosos (e nem tão maravilhosos assim kkkk) durante o ano de 2019. Sentirei muita falta de tudo (menos das paredes, dos cheiros e dos sons... ops...) Fé, foco, força e não esqueça que estarei sempre na torcida pelo seu sucesso.

Mirian da *Marykay*, obrigado pelo presente que é tê-la na minha vida.

Dona Tida, obrigado pelas risadas e brincadeira nesses dois anos.

Obrigado a Telma pela parceria, reciprocidade e generosidade.

Obrigado professoras, Viviane Briccia e Terciana Vidal Moura, que participaram da banca de qualificação e defesa, pela disponibilidade e contribuições para o desenvolvimento desta pesquisa.

Obrigado Malloy e Thor pelo amor gratuito e genuíno que me faz feliz.

Ao CNPq pelo auxílio financeiro.

Obrigado Deus por tudo, sem Ti nada é possível.

RESUMO

Alguns desafios vêm afetando de forma direta o Ensino de Ciências nos últimos anos, e as aulas muitas vezes são caracterizadas como sem significância, nas quais os alunos apenas memorizam e replicam os conteúdos. Pesquisas indicam a necessidade de os professores atuarem de forma a desenvolverem habilidades nos estudantes, estimulando a autonomia, a capacidade de tomar decisões, argumentar, avaliar, resolver problemas, entre outras, colocando os alunos à frente da construção de seus conhecimentos. Uma das formas de proporcionar essas habilidades é a partir do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) e por meio de Sequências de Ensino Investigativo (SEI). Observamos em nossa revisão bibliográfica que a formação inicial de professores no Brasil apresenta alguns problemas, que acabam resultando em falhas no processo de ensino e aprendizagem. Assim, consideramos importante incluir os professores em espaços de formação continuada, nos quais, novas metodologias, estratégias e abordagens de ensino sejam colocadas para que venham, de alguma forma, colaborar com o desenvolvimento da sua didática. O nosso objetivo é analisar os elementos do processo de construção de conhecimento didático do professor ao conhecer os princípios do ENCI e elaborar uma SEI, para isso, realizamos a nossa pesquisa com uma professora que participava de um curso de formação continuada sob a ótica do ENCI e que se dispôs a elaborar juntamente com o pesquisador uma SEI voltada para o 5º ano. Caracterizamos a pesquisa como qualitativa, de natureza interventiva, na modalidade de aplicação. Para coleta de dados utilizamos gravações em áudio, além do auxílio de um diário de bordo e, após a coleta, os dados foram transcritos e analisados. Ao analisarmos a SEI elaborada nessa pesquisa, identificamos diversas características que autores apontam como essenciais para uma sequência ser definida como investigativa. Sobre a construção do conhecimento didático da professora, os nossos resultados apontam que esse processo está relacionado com os momentos de planejamento, organização, compartilhamento de orientações didáticas, reflexão, autoavaliação da prática pedagógica, entre outros apontamentos provindos da professora durante a elaboração da SEI. Acreditamos que com essa pesquisa podemos contribuir para a formação de professores de Ciências e para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que, a abordagem didática do Ensino por Investigação possui características que podem desenvolver o envolvimento, participação e interação dos alunos de forma positiva nas aulas de Ciências.

Palavras-chave: Ensino de Ciências por Investigação; Sequência de Ensino Investigativa; Formação Continuada; Conhecimento Didático.

ABSTRACT

Some challenges have directly affected science teaching in recent years, and classes are often characterized as meaningless, in which students only memorize and replicate content. Research indicates the need for teachers to act in order to develop skills in students, stimulating autonomy, the ability to make decisions, argue, evaluate, solve problems, among others, that put students ahead of the construction of their knowledge. One of the ways to provide these skills is from the Teaching of Science through Research (ENCI) and through Research Teaching Sequences (SEI). We observed in our literature review that the initial training of teachers in Brazil presents some problems, which end up resulting in failures in the teaching and learning process. Thus, we consider it important to include teachers in spaces of continuous training in which new methodologies, strategies and teaching approaches are put in place so that they come to collaborate in some way with the development of their didactics. The objective of our research is to analyze the elements of the process of building didactic knowledge of the teacher by knowing the principles of ENCI and elaborating a SEI, for this we carried out our research with a teacher who participated in a continuing education course under the perspective of ENCI and who was willing to prepare together with the researcher a SEI focused on the 5th year. We characterized the research as Qualitative of Interventional Nature in the modality of Application. For data collection we used audio recordings in addition to the aid of a logbook, after collection the data were transcribed and analyzed. When analyzing the SEI developed in this research we identified several characteristics that authors point out as essential for a sequence to be defined as investigative. Regarding the construction of the teacher's didactic knowledge, our results point out that this process is related to the moments of planning, organization, sharing of didactic orientations, reflection, self-evaluation of the pedagogical practice, among other several notes coming from the teacher during our meetings in which we developed the SEI. We believe that with this research we can contribute to the training of science teachers and to the improvement of the teaching and learning process, a didactic approach to Teaching through Research has characteristics that can develop the involvement, participation and interaction of students in a positive way in science classes.

Keywords: Science Teaching by Research; Sequence of Investigative Teaching; Continuing Training; Didactic Knowledge.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Características do Ensino de Ciências por Investigação organizado por Moura, Valois e Sedano (2019)

Quadro 2: Resumo da Sequência de Ensino Investigativo "Alimentação e Sistema Digestório"

LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
DPD	Desenvolvimento Profissional Docente
DCNEB	Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica
ENCI	Ensino de Ciências por Investigação
GRUPAC	Grupo de Pesquisa em Alfabetização Científica
ICV	Iniciação Científica Voluntária
LaPEF-USP	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da Universidade de São Paulo
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais
PCOI	Planning and Carrying Out Investigations
PIBID	Programa de Bolsas de Iniciação à Docência
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
SEI	Sequência de Ensino Investigativo
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

1. ENSINO DE CIÊNCIAS, ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO.....	13
1.1. Ensino de Ciências nos Anos Iniciais.....	13
1.2. Ensino de Ciências por Investigação: Uma possibilidade de Abordagem Didática	17
1.3. Sequências de Ensino Investigativo.....	21
1.3.1. O problema: Qual o seu papel?.....	22
1.3.2. A ação manipulativa: “Agindo assim eu aprendo?”	23
1.3.3. A tomada de consciência: “O que eu fiz?”	24
1.3.4. Explicações Causais: “Por que eu fiz isso?”.....	24
1.3.5. Contextualização: “Como vejo isso no meu dia-a-dia?”	25
2. FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	26
2.1. Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais sob a ótica do ENCI visando o Desenvolvimento Profissional Docente.....	29
2.1.1. O papel do professor no desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativo	34
3. A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DIDÁTICO.....	38
3.1. Conhecimento Didático: Como Definimos?.....	43
4. PERCURSO METODOLÓGICO.....	46
4.1. Características da Pesquisa.....	46
4.2. Contexto e sujeitos da pesquisa.....	47
4.2.1. O curso: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE: A escuta da Universidade às aspirações do (a) professor(a) da Educação Básica.....	48
4.2.2. A Professora.....	50
4.2.3. Os Encontros.....	51
4.2.4. A Sequência de Ensino Investigativo.....	52
4.3. Instrumentos utilizados para a obtenção dos dados.....	53
4.4. Proposta de Análise.....	54
4.4.1. Analisando a SEI.....	53
4.4.2. A Construção do Conhecimento Didático.....	54

5. ANÁLISE DOS DADOS.....	56
5.1. A ORGANIZAÇÃO E AS CARACTERÍSTICAS DA SEI ELABORADA.....	56
5.1.1. Apresentando a SEI elaborada em parceria entre a professora e o pesquisador.....	56
5.1.2. Analisando a SEI sob à ótica do Ensino de Ciências por Investigação.....	59
5.1.2.1. A SEI propõe um problema inicial?.....	59
5.1.2.2. A SEI propõe ações manipulativas?.....	60
5.1.2.3. A SEI leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos?.....	61
5.1.2.4. A SEI permite a exploração e a escolha de novas hipóteses, ideias e pensamentos?.....	61
5.1.2.5. A SEI incentiva o Trabalho em Grupo?.....	62
5.1.2.6. A SEI permite que o aluno determine os procedimentos para a resolução e análise do experimento?.....	62
5.1.2.7. A SEI relaciona Ciência, Tecnologia e Sociedade?.....	63
5.1.2.8. A SEI promove a contextualização e aprofundamento do conhecimento?.....	64
5.1.2.9. A SEI possui caráter investigativo?.....	64
5.2. ELEMENTOS DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DIDÁTICO DO PROFESSOR AO CONHECER E ELABORAR UMA SEI.....	65
5.2.1. A organização da prática pedagógica.....	65
5.2.2. Compartilhamento de orientações didáticas.....	72

CONSIDERAÇÕES FINAIS

REFERÊNCIAS

APÊNDICE

INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências tem se caracterizado geralmente como “livresco”, “memorístico” e com pouco significado para a maioria dos estudantes (KRASILCHIK, 2009). Estes desafios acabam por empobrecer o processo de ensino e aprendizagem, levando diversos pesquisadores a refletirem sobre abordagens de ensino que erradiquem tais práticas. É importante e necessário que haja uma ruptura nos métodos de ensino propedêuticos, meramente transmissivos e descontextualizados, inserindo os estudantes em uma cultura científica de forma a desenvolver conhecimentos necessários para resolverem problemas sociais e científicos.

Na tentativa de contribuir com uma perspectiva para a melhoria do Ensino de Ciências, alguns pesquisadores sugerem novas abordagens e estratégias metodológicas que possam motivar os alunos e envolvê-los no processo de ensino e aprendizagem, oferecendo oportunidades de desenvolverem habilidades como: investigar, experimentar, discutir e gerar resultados, contribuindo assim para a construção do conhecimento desses estudantes (SEDANO; CARVALHO, 2017; CARVALHO, 2011, 2013; MACHADO; SASSERON, 2012; SASSERON; CARVALHO, 2011; KRASILCHICK, 2009; MUNFORD; LIMA, 2007; MAUÉS; LIMA, 2006; CACHAPUZ, et al., 2005; ABD-EL-KHALICK et al., 2004).

Uma possível forma de proporcionar o desenvolvimento dessas habilidades, é a partir da utilização do Ensino por Investigação como uma abordagem didática (SASSERON, 2015) e por meio de atividades que sejam concentradas nos alunos, estimulando o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, argumentar, avaliar e resolver problemas. Com base nessas características surge uma possibilidade de organização do ensino e de uma proposta para o planejamento das aulas, as Sequências de Ensino Investigativo (SEI). Segundo Carvalho (2018) uma SEI consiste em uma proposta didática que, por meio de atividades investigativas, possam desenvolver temas ou conteúdos científicos nas aulas.

Ao aplicar uma SEI o professor, a partir de um problema investigativo, possibilita o estudante criar, pensar, explorar várias formas de conhecimento e objetos de seu pensamento na busca pela solução (MACHADO; SASSERON, 2012). O que se espera é que o professor crie um ambiente investigativo na sala de aula, conduzindo os alunos durante o desenvolvimento de atividades científicas, para que eles possam ir gradativamente se adequando ou ampliando sua cultura, indo ao encontro da Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2011).

A partir de revisões de literatura realizadas, percebemos que uma grande parte das pesquisas voltadas para a área apontam deficiências nos cursos de formação inicial e trazem as

formações continuadas como uma saída para a melhoria da educação (KRASILCHICK, 1987; LIBÂNEO, 2013; MIRANDA; SUAR; MARCONDES, 2015; ROSA; SUART; MARCONDES, 2017; RIVERO et al., 2017). Sendo assim, muitos professores ao concluírem suas graduações, deparam-se com situações inéditas em seu cotidiano profissional, que não conseguem lidar ou que não se sentem seguros para resolvê-las.

Sabendo disso, é clara a importância de investirmos nos cursos de formação de professores, no modo de proporcionar aos docentes habilidades e vivências que contribuam para o desenvolvimento de abordagens como o Ensino por Investigação durante sua atuação profissional. Muitos cursos ainda oferecem poucos momentos que possibilitam aos professores vivenciarem uma formação mais completa, já que raros são os espaços para que eles possam relacionar as teorias vistas na universidade com o cenário educacional (ROSA; SUART; MARCONDES 2017).

Diante dessa realidade, surgiu a ideia de desenharmos uma proposta de Formação Continuada, sob a ótica do Desenvolvimento Profissional Docente e trabalharmos com a abordagem didática Ensino por Investigação, seja a partir dos seus pressupostos teóricos, seja com a proposição de atividades para serem implementadas em sala de aula. Nessa formação proporcionamos aos professores a oportunidade de participar da elaboração de uma SEI e, durante esse processo, refletir sobre suas práticas. Esse curso está vinculado ao projeto de extensão “Desenvolvimento Profissional Docente: A escuta da Universidade às aspirações do (a) professor (a) da Educação Básica”, que tem como objetivo promover a formação continuada de professores da educação básica a partir das expectativas formativas desses profissionais, planejando e executando ações voltadas ao conhecimento teórico aliado ao conhecimento, planejamento, aplicação e análise de propostas didáticas.

O projeto foi desenvolvido em duas escolas municipais da cidade de Ilhéus-BA. Para essa pesquisa analisamos encontros individuais com uma professora participante do curso de formação continuada. Elaboramos uma SEI – professora participante e pesquisador – na busca de identificarmos quais elementos do processo de construção de conhecimento didático do professor surgiram nesses encontros.

Aqui venho trazer um pouco da minha trajetória e de como surgiu a ideia para essa pesquisa: Em 2017, concluí a minha graduação no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Piauí. No decorrer do curso, tive a oportunidade de trabalhar com professores de Ciências de escolas públicas durante os Estágios, a Iniciação Científica Voluntária (ICV) e no Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), foi perceptível notar que a disciplina muitas vezes é ministrada de forma transmissiva, conteudista,

descontextualizada e focada em atividades de memorização, sem levar em consideração os conhecimentos dos alunos. Assim, percebi muitas falhas e pontos que poderiam ser melhorados. Ao cursar a disciplina de Metodologia e Ensino de Ciências consegui encontrar a área que gostaria de atuar como profissional e me dediquei bastante a entender como funcionavam as metodologias e abordagens que eram trabalhadas na disciplina, sempre com o apoio de uma professora que tenho como inspiração para ser um bom profissional.

Somente após a conclusão dos créditos da disciplina fui apresentado à abordagem didática do Ensino por Investigação, que despertou em mim, a partir da forma de trabalho com os alunos diretamente ligados na construção de seus conhecimentos por meio da resolução de problemas, a curiosidade e o entusiasmo para desenvolver trabalhos que se relacionassem à temática, então decidi realizar o meu Trabalho de Conclusão de Curso com algo que envolvesse essa abordagem e tive como objetivo analisar o enfoque investigativo de atividades experimentais de uma coleção de livros didáticos. Durante a realização desse trabalho ampliei o meu leque de leituras, e o interesse pela área de Ensino de Ciências e pelo ENCI cresceu, até que decidi participar do processo seletivo do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Estadual de Santa Cruz (PPGEC/UESC) conseguindo a aprovação no ano de 2018, desde então participo do Grupo de Pesquisa em Alfabetização Científica (GRUPAC) e venho desenvolvendo atividades voltadas para a formação de professores associando-as com o ENCI. Considerando o que foi colocado e relacionando com a minha trajetória profissional surgiu a ideia para o desenvolvimento dessa pesquisa.

O nosso trabalho foi desenvolvido a partir da seguinte **questão**: Quais os elementos do processo de construção do conhecimento didático podemos encontrar no professor ao conhecer os princípios do Ensino de Ciências por Investigação e elaborar uma Sequência de Ensino Investigativo?

Para responder a esse problema de pesquisa, tivemos como **Objetivo Geral**: Analisar os elementos do processo de construção de conhecimento didático do professor ao conhecer os princípios do Ensino de Ciências por Investigação e elaborar uma Sequência de Ensino Investigativo.

E como **Objetivos Específicos**:

- Avaliar a SEI elaborada sob a ótica da abordagem didática Ensino de Ciências por Investigação.
- Descrever o processo de elaboração da Sequência de Ensino buscando elementos da abordagem investigativa.

- Identificar quais conhecimentos didáticos foram construídos pela professora durante o processo de elaboração da SEI.

Para atingirmos nossos objetivos, trabalhamos com uma professora dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental que participou de uma formação continuada sob a ótica do ENCI vinculada ao projeto de extensão que essa pesquisa faz parte. A docente é formada em Pedagogia e há mais de 20 anos trabalha com o Ensino Fundamental, durante o início dessa pesquisa possuía 40 horas semanais de jornada divididas em duas turmas do 5º ano. Atualmente a professora trabalha na Secretaria de Educação de Ilhéus-BA. Tivemos 5 encontros individuais nos quais conversamos sobre diversos aspectos voltados para a importância do Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental. Durante esses encontros elaboramos uma SEI que teve como referência o livro de Ciências do 5º ano da coleção de livros didáticos “Investigar e Aprender Ciências” das autoras Carvalho et al. (2015). A sequência foi elaborada tendo em vista o desejo da professora de trabalhar com esse conteúdo e seu interesse em desenvolver esse material para auxiliar nas suas aulas. Nossos dados foram coletados por meio da gravação dos áudios desses encontros e, posteriormente, transcritos e analisados com base no nosso referencial teórico.

Mediante isso, apresenta-se a estrutura dessa pesquisa dividida nos seguintes capítulos: o capítulo 1 refere-se às características e objetivos do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais, os princípios do ENCI e às características de uma SEI; seguidamente, o capítulo 2 relaciona-se à Formação de Professores de Ciências dos Anos Iniciais, nesse capítulo aborda-se um pouco sobre a formação do pedagogo, a importância dos cursos de formação continuada de professores, a construção do conhecimento didático dos professores e o Desenvolvimento Profissional Docente; logo após, o capítulo 3 trata-se da Construção do Conhecimento Didático do professor, no qual apontamos as características da didática e sua importância para o trabalho docente, bem como da maneira que ocorre o processo de construção do seu Conhecimento Didático; posteriormente, no capítulo 4, destaca-se a metodologia da pesquisa e; em seguida, no capítulo 5 discorre-se sobre os resultados e análise dos dados.

Com essa pesquisa esperamos contribuir para a formação do professor de Ciências, podendo colaborar também para a melhoria do ensino, uma vez que, se o docente levar as habilidades e características da abordagem apresentada durante essa pesquisa para a sala de aula poderá gerar o envolvimento e participação dos alunos de forma positiva no processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para sua Alfabetização Científica.

1. ENSINO DE CIÊNCIAS, ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO E AS SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVO

Neste capítulo apontamos algumas características gerais do Ensino de Ciências e como ele vem sendo abordado, além disso identificamos quais seus principais objetivos para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para caracterizar nossa perspectiva acerca do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), discutimos sobre a temática e abordamos aspectos importantes de uma das suas formas de organização: As Sequências de Ensino Investigativo.

1.1. Ensino de Ciências nos Anos Iniciais

O indivíduo, ainda na infância, começa a demonstrar interesse e curiosidade sobre o que acontece ao seu redor, perguntas do tipo “como?” ou “por quê?” as coisas são como são começam a surgir. O ambiente escolar possivelmente será o local que proporcionará aos sujeitos o primeiro contato com o saber científico, ainda nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No entanto, nesse nível de ensino ainda pouco tempo é voltado para a disciplina de Ciências. Segundo Miquelote e Favetta (2007) nos Anos Iniciais de escolarização, as aulas são principalmente voltadas para o ensino da escrita, leitura e solução de problemas com cálculos – disciplinas de português e matemática. Por outro lado, Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que é possível desenvolver a Alfabetização Científica (AC) ainda nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, podendo até mesmo auxiliar no desenvolvimento da escrita e leitura e proporcionar condições para que os alunos ampliem sua cultura.

Sabendo da importância do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais com o intuito de alfabetizar cientificamente os estudantes, Sasseron (2015) afirma que:

[...] ensinar Ciências, sob essa perspectiva, implica dar atenção a seus produtos e a seus processos. Implica oportunizar o contato com um corpo de conhecimentos que integra uma maneira de construir entendimento sobre o mundo, os fenômenos naturais e os impactos destes em nossas vidas. Implica, portanto, não apenas reconhecer os termos e os conceitos canônicos das ciências de modo a poder aplicá-los em situações atuais, pois o componente da obsolescência integra a própria Ciência e o modo como dela e de seus conhecimentos nos apropriamos (SASSERON, 2015, p. 52).

Ao considerarmos a AC como o principal objetivo do Ensino de Ciências para a formação de pessoas (SASSERON, 2015) estamos concordando com a importância de incluí-la nos planos educacionais desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A AC segundo Krasilchick (1992) é colocada como uma linha de pesquisa, no Ensino de Ciências, voltada para

a sua mudança, com o objetivo de formar o aluno para a cidadania. Corroborando, Moraes (1995) afirma que o professor que trabalha com o objetivo de alfabetizar cientificamente seus alunos possibilita a eles uma maior compreensão de seu mundo, na qual aos poucos vai sendo ampliada para um mundo maior.

Acreditamos que é possível promover a AC desde a infância, uma vez que ela aproxima a ciência que os alunos aprendem com a realidade dos mesmos, desenvolvendo o senso crítico e contribuindo em sua formação enquanto cidadãos conscientes, para que possam desenvolver aptidões e resolver problemas sociais, ao considerarem o que foi aprendido nas aulas. Ou seja, estar alfabetizado cientificamente significa “ser capaz de organizar o pensamento de maneira lógica, em direção a uma visão mais crítica da realidade que o cerca” (SOLINO; SASSERON, 2018, p. 106).

Segundo Borges (2011), o Ensino de Ciências para crianças já nos primeiros anos de escolaridade deve considerar a curiosidade e o trabalho ativo do conhecimento, uma vez que os alunos possuem muita curiosidade e interesse pelos fenômenos estudados na disciplina. Concordamos com Viecheneski e Carletto (2013), ao apontarem a importância do professor como incentivador do espírito investigativo dos alunos, estimulando-os a “levantar novas suposições, a questionar, confrontar ideias e construir, gradualmente, conceitos científicos acerca dos fenômenos naturais, dos seres vivos e das inter-relações entre o ser humano, o meio ambiente e as tecnologias” (p. 526). Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências Naturais (PCN) do 1º ciclo apontam que “as crianças chegam à escola tendo um repertório de representações e explicações da realidade” (BRASIL, 1997, p. 45) e é durante as aulas que esses aspectos devem ser valorizados, transformados e sistematizados pelo professor, por meio de diversas atividades.

Para Libâneo (2013) o trabalho do professor, intencional e planejado, necessita de uma estruturação e organização. Sabendo disso, consideramos que, para ter um bom aproveitamento dessa fase de ensino, é interessante que os professores realizem um bom planejamento de suas aulas, com o intuito de atingirem seus objetivos e, para isso, precisam incluir estratégias que consigam entender os conhecimentos prévios dos estudantes. A partir dessas informações é proposto que as atividades das aulas sejam elaboradas com o intuito de “aproveitar, complementar, desenvolver e transformar as ideias, teorias e conhecimentos que os alunos trazem consigo” (BASTOS, 1998, p. 13).

De acordo com os PCN (1997), os objetivos do Ensino de Ciências para os Anos Iniciais preveem oferecer ao aluno a oportunidade de desenvolver competências que lhe permita

entender o que está ao seu redor, atuando como indivíduo e cidadão, utilizando dos conhecimentos adquiridos de natureza científica e tecnológica (BRASIL, 1997). Segundo o documento, o Ensino de Ciências deve ser organizado para que os alunos, no fim do Ensino Fundamental, tenham as seguintes capacidades:

- compreender a natureza como um todo dinâmico, sendo o ser humano parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive;
- identificar relações entre conhecimento científico, produção de tecnologia e condições de vida, no mundo de hoje e em sua evolução histórica;
- formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais a partir de elementos das Ciências Naturais, colocando em prática conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar;
- saber utilizar conceitos científicos básicos, associados a energia, matéria, transformação, espaço, tempo, sistema, equilíbrio e vida;
- saber combinar leituras, observações, experimentações, registros, etc., para coleta, organização, comunicação e discussão de fatos e informações;
- valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva do conhecimento;
- compreender a saúde como bem individual e comum que deve ser promovido pela ação coletiva;
- compreender a tecnologia como meio para suprir necessidades humanas, distinguindo usos corretos e necessários daqueles prejudiciais ao equilíbrio da natureza e ao homem. (BRASIL, 1997, p. 31)

De encontro com esses objetivos, ao observarmos os documentos oficiais brasileiros, como as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNEB) e os próprios PCN, além das pesquisas voltadas para a área da educação, percebemos que a proposta é que haja um ensino que não seja direcionado apenas para a memorização e reprodução de conteúdos científicos, mas que tenha uma ruptura nesses métodos, de modo que os alunos possam participar ativamente da construção de seus conhecimentos, pois uma vez que os estudantes não tenham estímulos, nem oportunidades de expressarem suas ideias, eles podem perder o interesse pela disciplina de Ciências.

Silva e Bastos (2012) afirmam que esse tipo de trabalho, que coloca o aluno para participar de forma ativa na construção de seu conhecimento, “tem se mostrado eficaz em relação a um aprendizado mais contextualizado com a realidade” (p. 164). Tal situação acaba resultando num aprendizado mais envolvente e interessante por parte dos estudantes. Nessa perspectiva, surgiram algumas alternativas na tentativa de superar um ensino transmissivo, que levassem em consideração as experiências pessoais dos alunos, para que sejam envolvidas no contexto escolar quando esses estudantes são convidados a realizarem investigações e desenvolverem habilidades que resultem numa aprendizagem mais efetiva e expressiva. De

acordo com Moraes e Carvalho (2018, p. 409) os alunos são capazes de “criar hipóteses, testar suas ideias e construir conclusões sobre os resultados que conseguem obter e, sendo assim, são gradualmente envolvidos com processos efetivos de alfabetização científica”.

Na literatura encontramos diversas pesquisas que foram desenvolvidas com alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental (LORENZETTI, DELIZOICOV 2001; BRITO, FIREMAN, 2016; MOURA, VALOIS, LIMA, 2016; FRANCO, MUNFORD 2018; SEDANO, CARVALHO 2017; MORAES, CARVALHO, 2018). A partir dessas investigações é possível afirmar que o Ensino de Ciências pode e deve ser trabalhado desde os Anos Iniciais e que as crianças possuem muita curiosidade e interesse pela disciplina, além disso é possível desenvolver várias habilidades nos alunos, como a oralidade, leitura, escrita, interação, cálculos mentais entre outras, a partir das atividades voltadas para Ciências.

Sabendo da importância de trabalhar a disciplina de Ciências desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental e de ter o professor como mediador, orientador e que propõe um ensino que estimule o aluno e coloque-o como participante ativo na construção de seu conhecimento, considerando seus conhecimentos prévios e relacionando-os com o saber científico, levando-o a tornar-se um cidadão alfabetizado cientificamente, decidimos, nessa pesquisa, trabalhar com a formação continuada de professores voltada para esse nível de ensino, uma vez que esse profissional tem um papel essencial na formação dos alunos e está frequentemente em processo de desenvolvimento e aperfeiçoamento para que possa trabalhar diferentes abordagens e metodologias nas aulas, com o intuito de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Concordando com o que abordamos, Moreira, Brasil e Nascimento (2016) afirmam que o ensino nos Anos Iniciais é uma parte fundamental para a formação dos alunos enquanto cidadãos ativos na sociedade, pois é nessa fase que os estudantes vão entendendo e se envolvendo com os conhecimentos de forma sistematizada, relacionando o que eles já sabem com o saber científico.

1.2. Ensino de Ciências por Investigação: Uma possibilidade de Abordagem Didática

Durante muito tempo os conhecimentos, pensados como produtos finais, foram transmitidos de maneira direta pela exposição do professor. Nas propostas de aulas em que havia algum experimento, os alunos apenas replicavam um roteiro pré-estabelecido e decoravam os nomes dos cientistas. Todavia, segundo Carvalho (2013) desde meados do século

XX a educação vem passando por mudanças significativas, levando em consideração os movimentos sociais e econômicos.

Nos últimos anos, várias pesquisas sobre diferentes práticas pedagógicas estão sendo debatidas no âmbito do Ensino de Ciências, dentre elas, destacamos o uso do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) como uma estratégia utilizada por alguns professores para desenvolver a aprendizagem de conhecimentos científicos nos alunos de forma em que eles consigam participar do processo de construção do conhecimento (LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JUNIOR, 2015), tendo em vista a promoção da Alfabetização Científica. Solino, Ferraz e Sasseron (2015) afirmam que o ensino por investigação não é apenas uma “estratégia metodológica específica de ensino, mas configura-se como formas de agir e interagir que o professor utiliza em sala de aula” (p. 3). Sasseron (2015) aponta que o ENCI vai além de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos temas, e o considera como uma *abordagem didática* (p. 58) por meio da qual podemos trabalhar vários conteúdos, em diferentes aulas de diversas formas.

Na literatura internacional, as pesquisas sobre Ensino de Ciências e práticas investigativas também não são novidades. Pesquisas sobre a relação entre investigação e Ciências, trazem referências internacionais aos parâmetros curriculares dos Estados Unidos (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2000), que dão grande ênfase a esse tipo de abordagem, apesar de não recomendarem esse como único meio para o ensino na área. Ainda em nível internacional, Abd-El-Khalick et al. (2004) apresentam um debate sobre as possibilidades de trabalho com o caráter investigativo nas propostas de Ensino de Ciências de diferentes países, elencando termos e frases que sistematizam, no contexto em questão, o “papel da investigação no Ensino de Ciências”:

Esses incluem processos científicos; método científico; abordagem experimental; solução de problemas; conceito de problema, formulação de hipóteses, planejamento de experimentos, coletar e analisar dados, e tirar conclusões; obter entendimentos conceituais; examinar as limitações de explicações científicas; estratégias metodológicas; conhecimento como “verdades temporárias”; trabalho prático; encontrar e explorar questões; pensamento independente; desenvolvendo habilidades criativas; e atividades práticas. (ABD-EL-KHALICK et al. 2004, p. 411. Tradução nossa).

Harlen (2013), compreende que a investigação pode ser praticada em diferentes áreas de conhecimento, tendo como proposições comuns o levantamento de questões, a organização de evidências e construção de explicações. Em relação ao Ensino de Ciências, a autora defende que as propostas investigativas levam ao conhecimento e interação com o mundo natural, por

meio da coleta, uso e organização de dados, com o objetivo de constituir explicações para os fenômenos e eventos naturais. Duschl e Bybee (2014, p. 2) discutem o Ensino de Ciências por Investigação a partir da proposta de “*planning and carrying out investigations (PCOI)*”, que podemos traduzir como planejamento e realização de investigações. Os autores indicam o modelo “5D” como uma proposta de organização das atividades investigativas:

1. Decidir o que e como medir, observar e amostra;
2. Desenvolver ou selecionar procedimentos / ferramentas para medir e coletar dados;
3. Documentando e registrando sistematicamente os resultados e observações;
4. Conceber representações para estruturar dados e padrões de observações;
5. Determinar se (1) os dados são bons (válidos e confiáveis) e podem ser usados como evidência, (2) ou novos dados são necessários, ou (3) uma nova investigação projeto ou conjunto de medições são necessários. (DUSCHL; BYBEE, 2014, p. 5. Tradução nossa).

Numa outra vertente para a abordagem investigativa, Levy et al. (2013) encontram em suas pesquisas premissas básicas presentes nas discussões sobre a aprendizagem investigativa em três disciplinas escolares: Ciências, História e Língua Inglesa. De acordo com os autores, há algumas “características comuns, incluindo investigação ativa dos alunos, análise de dados e busca de questões investigativas” (p. 388. Tradução nossa). Essas características compreendem práticas pedagógicas que se valem da investigação nas três disciplinas referentes. Esses autores também defendem que a aprendizagem investigativa pode ser favorecida em propostas interdisciplinares.

Sendo uma das principais referências no estudo do ENCI no Brasil, Carvalho (2013) pautou-se em alguns pesquisadores e suas contribuições para o ensino. Entre os trabalhos que mais influenciaram no cotidiano das salas de aula de Ciências estão as investigações e as teorizações feitas pelo epistemológico Piaget e seus colaboradores, por meio da busca pelo entendimento de como o conhecimento é construído pela humanidade, como também as informações produzidas pelo psicólogo Vygotsky e seus contribuintes, que relacionam a interação social entre os indivíduos e entre esses e o mundo.

Carvalho (2018) define o ensino por investigação como um ensino de conteúdos organizados em que o docente oferece condições durante as aulas para os estudantes: “pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento; falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos; lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido; escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas.” (CARVALHO, 2018, p. 766). Para Carvalho (2011) ao ensinarmos Ciências por investigação estamos oferecendo aos alunos

o desenvolvimento, na sala de aula, de habilidades que lhes permitam atuar consciente e racionalmente na sociedade, elaborando estratégias e planos de ação.

Muitas vezes relacionamos a investigação com apenas atividades experimentais e/ou de laboratório, mas podemos ir além. O Ensino por Investigação pode ser trabalhado de diversas formas, podemos implementá-lo por meio de: atividades práticas; experimentais; de campo; de laboratório; de demonstração; de pesquisa; com filmes; com bancos de dados; de avaliação de evidências; de leitura de um texto de divulgação científica; de elaboração verbal e escrita de um plano de pesquisa; entre outros (AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2011, 2013, 2018; MACHADO e SASSERON, 2012; SEDANO, 2016).

O professor pode fazer o uso dessa abordagem durante as aulas e acompanhar os alunos durante o desenvolvimento do processo investigativo, dando liberdade para que eles, a partir de um questionamento, consigam levantar hipóteses, testá-las, interpretá-las e tirar suas próprias conclusões, além de fazer a contextualização e aprofundamento dos conhecimentos científicos. Essas hipóteses – ao serem ancoradas pelas características das propostas investigativas, com problemas motivadores e orientações metodológicas condizentes – tem um grande potencial na construção e organização do conhecimento dos alunos, além de auxiliar na aproximação das teorias científicas. (SANTOS; GALEMBECK, 2018).

De acordo com Sasseron (2015) o ENCI “só se concretiza efetivamente pelas interações ocorridas entre professor, alunos, materiais e informações” (p. 64). Ainda é importante notar que uma investigação só faz sentido quando explicita algo que se quer aprender. Assim, o papel dos alunos no desenvolvimento do trabalho com o ENCI é também muito importante, pois segundo Sasseron (2015) o envolvimento dos estudantes com o que é proposto pelo professor pode transformar uma atividade que seria algo burocrático, para cumprir um roteiro, em uma tarefa que realmente gere aprendizado sobre os conceitos e sobre o que é Ciências.

Para Sasseron (2013) as ciências que abordamos nas aulas necessitam ser mais que uma lista de conteúdos disciplinares, permitindo o envolvimento dos alunos com características próprias da comunidade científica, como: investigar, interpretar e discutir ideias. Segundo Munford e Lima (2007) as abordagens investigativas do Ensino de Ciências representam um modo de trazer para a escola aspectos essenciais à prática dos cientistas. Os autores também afirmam que, muitas vezes, as “duas ciências” – a escolar e a dos cientistas – têm pouco em comum e esse distanciamento pode ser facilmente identificado nos próprios conteúdos que são estudados. Por meio de atividades desenvolvidas com a utilização dos aspectos do ENCI, é esperado que haja a aproximação entre essas ciências.

Carvalho (2013) afirma que não devemos esperar que os alunos pensem e comportem-se como cientistas, pois eles não têm idade, nem conhecimentos específicos para isso, mas o que se espera é que criemos um ambiente de investigação, simples, onde o aluno consiga ampliar sua cultura científica. Abd-El-Khalick et. al. (2004) apontam que os alunos, enquanto cidadãos, devem ter um entendimento sobre os conteúdos das Ciências e da natureza das Ciências para que possam argumentar cientificamente e tomar decisões na sociedade. Para isso, o ensino por investigação é proposto, uma vez que permite o trabalho de conceitos e práticas das Ciências, permitindo aos alunos, ao mesmo tempo, “construir entendimentos sobre fatos, leis, modelos e teorias e tomar consciências de aspectos que circundam e influenciam a prática científica” (FERRAZ; SASSERON, 2017, p. 4).

É importante que os alunos tenham a oportunidade de realizar pesquisas, criar e tirar dúvidas relacionadas ao seu cotidiano e, com aulas e atividades investigativas, eles poderão exercer essas e outras habilidades. Para Sedano e Carvalho (2017) quando trabalhamos com o ENCI estamos aceitando a relevância da “problematização; das atividades experimentais/exploratórias; da discussão do processo investigativo com pares; do registro tanto do processo quanto dos resultados; da relação da pesquisa com a realidade cotidiana e da socialização dos resultados” (SEDANO e CARVALHO 2017, p. 202-203).

Outros aspectos devem ser lembrados e levados em consideração durante a abordagem do ENCI, como, por exemplo: a importância dos conhecimentos prévios dos estudantes, por meio deles o professor deve relacionar o que será discutido com a realidade dos alunos; dos erros na construção do conhecimento, esses não devem ser corrigidos de imediato, mas sim trabalhado, transformando-os em uma situação de aprendizagem (CARVALHO, 1998); e, também dos trabalhos em grupos que, segundo Sedano e Carvalho (2017), além de contribuir com a construção efetiva e fortalecimento das relações nos aspectos sociais, fazem com que os estudantes sintam-se mais à vontade para expressar suas opiniões, releerem os conteúdos abordados com o dia-a-dia deles, proporcionando a troca entre os pares, prática que deve ser estimulada nessas aulas.

Segundo Zompero, Figueiredo e Garbim (2017) as atividades investigativas que desenvolvem a metodologia encontrada no ensino por investigação promovem a participação intelectual ativa dos estudantes em sua aprendizagem. Além disso o ENCI “estimula a curiosidade e o gosto pela descoberta, desenvolve o conhecimento e o entendimento sobre ideias científicas, auxilia os alunos no uso de dados como evidência, bem como desperta o prazer pelo trabalho científico” (MORAES; CARVALHO, 2018, p. 412). Essas características são essenciais para que os estudantes se sintam participantes da construção de seus

conhecimentos, podendo fortalecer o interesse e desempenho durante o processo de ensino e aprendizagem.

Outro aspecto interessante que podemos destacar dessa abordagem, é que ela pode e deve ser implementada em todos os níveis de ensino. Encontramos durante nossa revisão bibliográfica pesquisas que confirmam essa ideia, e destacamos algumas que foram realizadas nos Anos Iniciais, pois são parte do nosso objeto de análise, como exemplos voltados para a implementação de SEI e suas contribuições para o ensino, nessa etapa podemos citar o trabalho das pesquisadoras Moraes e Carvalho (2018) que tiveram em sua pesquisa o objetivo de estruturar uma proposta de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) com o intuito de possibilitar o desenvolvimento de discussões e promover a relação e interação entre os alunos e esses e o professor, o trabalho foi realizado com estudantes dos Anos Iniciais; Ferraz e Sasseron (2017) analisaram como ocorrem interações discursivas nas aulas com o objetivo de que os estudantes do 4º ano investiguem e argumentem sobre algumas situações e conteúdos, justificando suas concepções sobre o que está sendo estudado; Sedano e Carvalho (2015) que buscaram indícios da compreensão dos alunos por meio de estratégias de leitura (seleção das ideias principais do texto e discussão sobre o que foi selecionado), isso ocorreu a partir da implementação de uma SEI numa turma de 4º ano.

Diante disso, podemos considerar o Ensino de Ciências por Investigação como uma abordagem potencializadora da Alfabetização Científica para os alunos, uma vez que propõe o desenvolvimento de habilidades que colocam esses estudantes diretamente em contato com a construção de seu conhecimento, pensando, elaborando hipóteses, tomando consciência do que está fazendo, resolvendo problemas e contextualizando-os com sua realidade.

1.3. Sequências de Ensino Investigativo

A partir do que o ENCI sugere é proposto o planejamento de aulas com a utilização de Sequências de Ensino Investigativo (SEI). Carvalho (2013) descreve as SEI como:

Sequência de atividades (aulas) abrangendo um tópico de programa escolar em que cada atividade é planejada, do ponto de vista do material e das interações didáticas, visando proporcionar aos alunos: condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados em gerações anteriores (CARVALHO, 2013, p. 9).

Recentemente, Carvalho (2018) trouxe uma discussão sobre como o termo “investigativo” seria colocado no contexto das SEI, se ele concordaria com o ensino ou com a sequência. Em reunião com seu grupo de pesquisa, analisando seus trabalhos, a autora afirma que “as aulas não eram investigativas!!!” (CARVALHO, 2018, p. 167) esclarecendo que o ensino vai muito além de apenas atividades investigativas. Portanto, nesse trabalho consideramos essa ideia e a nomenclatura proposta pela autora: “Sequência de Ensino Investigativo”.

Sasseron (2013) afirma que o planejamento de uma atividade investigativa deve considerar os materiais, os conhecimentos prévios dos alunos, os problemas que darão norte à pesquisa e o gerenciamento da aula. Carvalho (2018) aponta que a diretriz principal de uma atividade investigativa é o “cuidado do(a) professor(a) com o *grau de liberdade intelectual dado ao aluno* e com a *elaboração do problema*” (p. 767). A autora afirma a importância do problema (por meio dele os alunos poderão desenvolver seus raciocínios) e da liberdade intelectual (pois se não houver esse espaço, os estudantes não terão entusiasmo para explanarem suas ideias e pensamentos sobre o que foi estudado).

Azevedo (2004) indica que “utilizar atividades investigativas como ponto de partida para desenvolver a compreensão de conceitos é uma forma de levar o aluno a participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva e começar a perceber e agir sobre o seu objeto de estudo” (p. 22). Autores apontam alguns fundamentos relevantes do ENCI que têm o objetivo de criar condições em sala de aula para que seja possível a construção do conhecimento científico por meio das SEI, nos próximos tópicos iremos abordar, brevemente, alguns desses aspectos.

1.3.1. O Problema: Qual o seu papel?

Para iniciar a implementação de uma SEI é essencial que o professor leve para a sala de aula algum questionamento em forma de **problema** e ofereça ao aluno condições para que possa raciocinar sobre o assunto e levantar hipóteses para a resolução dele. Segundo Moraes e Carvalho (2018) o professor deve ter um amplo conhecimento sobre o que vai abordar, para assim, propor questões desafiadoras, além disso deve estar sempre atento às respostas dos estudantes, valorizando-as quando corretas e questionando-as quando erradas, não deixando nenhum aluno de fora desse processo.

Carvalho (2013) afirma que, independente de qual seja o problema escolhido, ele deve “seguir uma sequência de etapas visando dar oportunidade aos alunos de levantar e testar suas

hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com seus colegas e com o professor” (p. 10). São nesses momentos que o aluno começa a perceber a sua participação direta na construção de seu conhecimento.

Moraes e Carvalho (2018) apontam que as atividades investigativas devem ser planejadas e desenvolvidas a partir de questões problematizadoras, que possam ser relacionadas com aspectos das vidas dos estudantes e se constituam em problemas concretos e que tragam desafios, sempre com a orientação do professor. Para que isso aconteça, são necessários que bons problemas sejam propostos, segundo Carvalho (2018) para que eles sejam considerados bons, devem:

“Dar condições para os alunos resolverem e explicarem o fenômeno envolvido no mesmo; dá condições para que as hipóteses levantadas pelos alunos levem a determinar as variáveis do mesmo; dá condições para os alunos relacionarem o que aprenderam com o mundo em que vivem; dá condições para que os conhecimentos aprendidos sejam utilizados em outras disciplinas do conteúdo escolar; quando o conteúdo do problema está relacionado com os conceitos espontâneos dos alunos (Driver; Guesne; Tiberghien, 1985), esses devem aparecer como hipóteses dos mesmos; passem das ações manipulativas às ações intelectuais (elaboração e teste de hipóteses, raciocínio proporcional, construção da linguagem científica); construam explicações causais e legais (os conceitos e as leis).” (CARVALHO, 2018, p. 771-772).

Solino, Ferraz e Sasseron (2015) afirmam que a resolução de um problema é um processo complexo que inclui ações de interesses e empenhos distintos que vai desde aquelas mais ligadas a ações manipulativas, desenvolvimento e envolvimento cognitivo, até aspectos que demonstram uma construção teórica de conhecimento. Sabendo disso, consideramos essa fase como essencial para a realização das atividades investigativas, pois, por meio desse problema – quando bem planejado e implementado – o professor conseguirá desenvolver as habilidades características do ENCI.

1.3.2. A ação manipulativa: “Agindo assim, eu aprendo?”

Neste item não nos restringimos apenas àquelas atividades práticas e/ou laboratoriais, que os alunos fazem experimentos e mexem com alguns instrumentos. A manipulação que aqui é posta vai além, estamos abordando sobre o manuseio, leitura, análise e observação a partir do levantamento e teste de hipóteses, entre outras formas que podem e devem ser realizadas durante uma atividade investigativa, que levem o aluno a dar significado ao que está sendo trabalhado. O que chamamos de ação manipulativa neste trabalho é a atuação do aluno

mobilizado pela proposição do problema e pela conseqüente necessidade de levantamento e teste de hipóteses.

Carvalho (2013) aponta que o ENCI deve seguir uma seqüência de etapas visando dar oportunidades aos alunos a passarem dessa **ação manipulativa** à intelectual, estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas com a turma. Desse modo, por meio da observação, manipulação e ação, que são pressupostos básicos para uma atividade investigativa, os alunos podem perceber que o conhecimento científico se dá por meio de uma construção (CARVALHO, 2004). Sabendo disso, consideramos de grande importância, no planejamento dessas aulas, os problemas e os materiais que serão utilizados como base para a execução de atividades investigativas.

1.3.3. A tomada de consciência: “o que eu fiz?”

Após o envolvimento dos alunos com o problema, a ação e a resolução dele, deve haver a **tomada de consciência** do que foi e como foi feito para resolver a atividade e cabe ao professor, por meio de questões, levar os alunos a essas reflexões, isto é, quais foram suas ações para resolver o problema proposto.

Percebendo a importância do que foi feito, a aprendizagem poderá ter mais significado para os estudantes. De acordo com nosso levantamento, entendemos que a aprendizagem pode ser mais efetiva quando os estudantes passam por esses processos de investigação e tomada de consciência (CAPECCHI, CARVALHO, 2000; SÁ et al., 2007; CARVALHO, 2017). Ao se conscientizarem sobre o que e como foi feito, os alunos poderão ter mais interesse e curiosidade sobre os temas ou conteúdos abordados, dando um significado maior para o que está sendo trabalhado.

1.3.4. Explicações Causais: “Por que eu fiz isso?”

Uma outra etapa importante é a que o professor leva o aluno a falar o **“por que”** ele realizou tal atividade daquela forma e porque chegou naquele resultado. Nesse momento é importante que o professor busque a participação de todos os alunos, pois mesmo que o pensamento de um seja igual ao de outro poderá ter sentidos e significados diferentes para cada indivíduo, sabendo disso é importante ouvir e considerar todas as respostas elaboradas por eles.

Segundo Carvalho (1998) “é durante as etapas de reflexão sobre como – a fase de tomada de consciência – e de procura do porquê – fase das explicações causais – que os alunos

têm oportunidade de construir sua compreensão dos fenômenos.” (p. 22) a autora complementa que a partir desse tipo de questionamento os alunos poderão buscar algumas justificativas para o fenômeno descoberto e até mesmo buscar explicação causal, mostrando, no conjunto da classe, uma argumentação científica. (CARVALHO, 2013, p. 12).

1.3.5. Contextualização: “Como vejo isso no meu dia-a-dia?”

Por último necessita-se discutir os fenômenos estudados, e o professor deve ajudar os alunos na **contextualização do conteúdo**. Carvalho (2013) aponta que as atividades de contextualização social do conhecimento ou de aprofundamento podem ser feitas com textos científicos, pois são muito ricos e iniciam os alunos às ideias e aos processos aplicados pelos cientistas. “O professor pode introduzir, ele mesmo, conceitos e teorias cientificamente aceitas, ou os alunos podem explorar fontes disponíveis com diferentes níveis de autonomia” (MUNFORD; LIMA, 2007, p. 15). Ao associarmos as atividades que foram desenvolvidas com ações encontradas no dia-a-dia dos estudantes poderemos obter resultados positivos na aprendizagem deles, uma vez que o interesse pelo que está sendo trabalhado pode aumentar quando incluirmos, nas aulas, situações comuns encontradas na sociedade.

Munford e Lima (2007) afirmam que, na medida em que os alunos vivenciam todos esses aspectos essenciais, passam a ter um conhecimento mais próximo da prática dos cientistas e dos processos de construção das teorias científicas. Tal proposta se organizada com eficácia poderá resultar em positivas contribuições no processo de ensino e aprendizagem. Com o uso de uma SEI é possível desenvolver habilidades essenciais para a inclusão do conhecimento científico formal na vida dos alunos, como, despertar a curiosidade, o pensamento, inquietações e interesse pela disciplina.

2.0. FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A sala de aula deve ser um ambiente de interação entre alunos, e alunos e professores. Para que esse processo ocorra de forma satisfatória, é necessário que o docente possua um conjunto de habilidades para conseguir organizar, planejar e executar suas aulas. Segundo Marin (2011) não basta que o professor seja orientador, assim como não é suficiente que ele seja apenas transmissor de conhecimentos. “O professor precisa desempenhar muitas ações para ensinar e tentar assegurar ao máximo a aprendizagem dos alunos” (p. 22).

A partir de diversas pesquisas encontradas no âmbito nacional compreendemos que os cursos de formação inicial nem sempre são capazes de preparar os docentes de forma satisfatória (KRASILCHICK, 1987; LIBÂNEO, 2013; MIRANDA; SUAR; MARCONDES, 2015; ROSA; SUART; MARCONDES, 2017; RIVERO et al., 2017). Segundo Krasilchik (1987):

“Os cursos de licenciatura têm sido objeto de críticas em relação a sua possibilidade de preparar docentes, tornando-os capazes de ministrar bons cursos, de acordo com as concepções do que aspiram por uma formação para o ensino de Ciências; possuem deficiências nas áreas metodológicas que se ampliaram para o conhecimento das próprias disciplinas, levando à insegurança em relação à classe, à baixa qualidade das aulas e a dependência estreita dos livros didáticos.” (KRASILCHIK, 1987, p. 47).

Em dias atuais pouca coisa mudou. Rosa, Suart e Marcondes (2017) afirmam que diversos cursos dedicam muito tempo para disciplinas específicas e pouca carga horária para disciplinas pedagógicas. Sabemos que nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental grande parte das disciplinas são ministradas por professores polivalentes ou generalistas (pedagogos) e esses profissionais necessitam de grande conhecimento teórico e metodológico para exercer seu trabalho (BRICCIA; CARVALHO, 2016).

Maués e Lima (2006) afirmam que a polivalência dos professores que trabalham nos Anos Iniciais não consiste numa “justaposição de especialidade, mas na capacidade de situar cada disciplina, cada noção, cada conteúdo conceitual ensinando de modo a promover e intensificar o desenvolvimento da criança” (p. 42). Considerando que a disciplina de Ciências é apenas mais uma na extensa carga horária dos professores generalistas percebemos a necessidade de uma formação que proponha estratégias didáticas e metodologias voltadas para o Ensino de Ciências assim como para demais disciplinas.

Pimenta et al. (2017) discutiram a formação de professores polivalentes para atuarem na Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental oferecida nos cursos de Pedagogia no Brasil, para isso os autores fizeram um levantamento dos cursos de Pedagogia da cidade de São Paulo - SP, dentre as variadas categorias os autores constataram que a formação inicial dos pedagogos vem sendo considerada como “frágil, superficial, generalizante, sem foco na formação de professores, fragmentada e dispersiva” (p. 19).

Libâneo (2015) amplia essa discussão quando aponta que ainda existe uma dissociação entre os conteúdos disciplinares e pedagógicos nos cursos de formação de professores, sejam eles em cursos de licenciaturas em Pedagogia ou em conteúdos específicos. Os cursos de Pedagogia possuem diversos campos de atuação, como apontam as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) no artigo 4º:

O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. Parágrafo único. As atividades docentes também compreendem participação na organização e gestão de sistemas e instituições de ensino, englobando: I - planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de tarefas próprias do setor da Educação; II - planejamento, execução, coordenação, acompanhamento e avaliação de projetos e experiências educativas não-escolares; III - produção e difusão do conhecimento científico-tecnológico do campo educacional, em contextos escolares e não-escolares. (BRASIL, 2006).

Assim, acreditamos que a grande quantidade de possibilidades no campo de trabalho do pedagogo pode influenciar no seu processo formativo. Analisando o trabalho de Gualberto e Almeida (2009) percebemos que apenas de 2% a 3% da carga horária dos cursos de graduação em Pedagogia, cerca de apenas 90h, está voltada para a disciplina de Metodologia da Matemática, e o que acontece com a de Metodologia de Ciências não é diferente. Pimenta et al. (2017) indicam que apenas 38% da carga horária dos cursos de Pedagogia são dedicadas às disciplinas voltadas para os conteúdos escolares (língua portuguesa, geografia, história, educação física, artes, ciências, entre outras) e suas metodologias. Esse fato pode estar diretamente relacionado com as carências encontradas na formação de muitos professores. Uma vez que não há um preparo ideal poderá refletir diretamente na sala de aula desse professor, podendo prejudicar o seu trabalho.

Nessa perspectiva Marin (2011) afirma que:

O professor continua, sim, precisando dominar profundamente os conhecimentos escolares a serem ensinados aos alunos: Língua Portuguesa, História, Ciências, Matemática, Artes, Geografia, Educação Física. Mas o professor precisa, também, dominar, profundamente, os conhecimentos pedagógicos para poder orientar os alunos, expor noções quando precisar e cuidar de todas as ações para desempenhar sua função primordial: a docência (MARIN, 2011, p. 23).

Ou seja, o professor precisa ensinar para que sua turma entenda e aprenda o que está sendo explicado, mas também aprender com suas vivências para que esse aprendizado contribua com sua formação.

Devemos esclarecer que não é nosso intuito desvalorizar, muito menos desprezar a formação inicial dos professores, pois entendemos que esse processo é fundamental e faz parte do seu Desenvolvimento Profissional Docente, todavia, de acordo com Silva e Bastos (2012), essa fase possui algumas lacunas e problemas (pouco tempo voltado para disciplinas específicas das metodologias, por exemplo) que têm colocado a necessidade da elaboração de cursos de formação continuada de professores. Gatti (2016) afirma que a formação continuada é um processo no qual os docentes tentam encontrar novos meios de desenvolverem suas funções, com mais fundamentos e métodos que possam auxiliar o seu trabalho, trazendo melhorias também, para o processo de ensino e aprendizagem.

A ênfase na educação continuada de professores que estrutura a política educacional, a partir dos anos 1990, tem como objetivo fundamental a profissionalização docente e a certificação em nível superior (KALMUS, SOUSA, 2016, p. 57) a partir desse período as formações foram implementadas por meio de vários programas com o intuito de preparar, auxiliar e complementar o conhecimento dos docentes de diversos estados e municípios do país, uma vez que até então grande parte dos professores tinha somente a formação de nível médio com algum curso profissionalizante.

Com o intuito de contribuir com a formação dos professores, seja trazendo novas estratégias, abordagens e metodologias de ensino ou suprimindo algumas lacunas da formação inicial, percebemos que os programas de formação continuada podem proporcionar melhorias para o ensino, em todos os níveis. Consideramos que cursos para formação continuada são fundamentais, atualizando os professores para desenvolverem suas atividades profissionais, pois poderão “proporcionar uma oportunidade para a reflexão sobre o seu papel de educador e a importância dos conteúdos que aborda para a formação cidadã do educando” (BONZANINI; BASTOS, 2009, p. 2) e, para isso, a formação profissional precisa ser “um processo pedagógico, intencional e organizado, de preparação teórico-científica e técnica do professor para dirigir competentemente o processo de ensino” (LIBÂNEO, 2013, p. 26).

Segundo Carvalho (2008) refletir sobre a formação continuada é dar ao professor condições de avançar e, ao mesmo tempo, permitir que ele vá em busca de novas estratégias didáticas e metodológicas que possam auxiliar em uma prática pedagógica. Vale ressaltar que

a importância de uma formação continuada vai além dos conhecimentos científicos que são abordados durante os cursos, mas também devemos nos atentar para as relações entre os profissionais participantes. Briccia e Carvalho (2016) afirmam que para um trabalho ser considerado exitoso devemos considerar toda a movimentação da escola envolvida na formação, bem como a receptividade, apoio, interesse dos professores e cuidado com o processo formativo. Mediante isso, entendemos também que durante o processo há várias trocas de experiências, problemas e soluções e isso pode influenciar bastante na prática docente.

Assim, consideramos de suma importância um olhar para formação continuada de professores, de todos os níveis de ensino, todavia nessa pesquisa temos o foco voltado para professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para Moreira, Brasil e Nascimento (2016):

Um olhar sobre a formação continuada dos professores nessa etapa constitui ponto importante para maior êxito na tarefa de ensinar para o aluno aprender. Para tanto, remete a importância de se considerar o professor em sua própria formação, num processo de autoformação, de reelaboração dos saberes iniciais, contrapondo a sua prática vivenciada, como também a interação com seus pares. (MOREIRA; BRASIL; NASCIMENTO, 2016, p. 4).

Nesse capítulo discutimos a importância da formação continuada de professores de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e, ligado a isso, colocamos o Ensino de Ciências por Investigação e as Sequências de Ensino Investigativo como formas que podem contribuir para o processo de Desenvolvimento Profissional Docente, colaborando para o trabalho do professor e, também, podendo oferecer subsídios para todo o processo de ensino e aprendizagem.

2.1. Formação Continuada de Professores dos Anos Iniciais sob a ótica do ENCI visando o Desenvolvimento Profissional Docente

A educação científica geralmente vem acompanhando os movimentos sociais que acontecem no mundo. Levando em consideração essa afirmação Candau (2014) aponta que, desde os anos 90, vem surgindo novas propostas curriculares e de formação de professores que estão sendo desenvolvidas considerando os “novos tempos” (p. 34), ou seja, as propostas estão sendo elaboradas baseadas na globalização, no desenvolvimento econômico, no impacto das tecnologias na sociedade e na era digital.

Observa-se que pesquisas na área do Ensino de Ciências indicam a necessidade de professores que busquem novas metodologias de ensino, priorizando o desenvolvimento do processo formativo crítico dos alunos (MIRANDA; SUAR; MARCONDES, 2015, p. 557).

Concordamos com Souza e Chapani (2015) ao afirmarem que o acesso ao conhecimento científico é um direito de todos e que a Alfabetização Científica pode e deve ser iniciada a partir dos Anos Iniciais. Entendemos também que os alunos dessa etapa de ensino apresentam “peculiaridades, para as quais os professores devem estar atentos, inclusive quando introduzem os conteúdos de Ciências naturais em suas aulas” (SOUZA; CHAPANI, 2015). Isso nos leva a pensar em processos formativos que possam contribuir para o desenvolvimento profissional desses docentes, acarretando num melhor processo de ensino e aprendizagem.

Ao caracterizar o compromisso social e ético dos professores, Libâneo (2013) aponta que é de responsabilidade do docente, preparar os alunos para serem cidadãos ativos na sociedade e que a profissão dos professores “é uma atividade fundamentalmente social, porque contribui para a formação cultural e científica do povo” (p. 48). Com isso, evidencia-se a importância de que os profissionais docentes possuam um conhecimento sobre abordagens que possam contribuir para a sua didática, podendo melhorar o processo de ensino e aprendizagem, despertando a curiosidade, o envolvimento e as habilidades essenciais para o aprendizado e o senso crítico de seus alunos.

Carvalho (2002) afirma que o ensino baseado em pressupostos construtivistas exige novas práticas docentes e discentes, que muitas vezes não são utilizadas na nossa cultura escolar, e introduzir essas práticas nem sempre é uma tarefa fácil. Cabe ao professor planejar perguntas, organizar a turma, mediar as atividades, questionar os alunos, contextualizar os conhecimentos explicitados, levar em consideração os erros trazidos pelos alunos, entre outras práticas.

O ENCI é considerado uma abordagem didática que pode proporcionar aos estudantes diversas habilidades para que consigam construir seus conhecimentos de forma ativa, para isso o professor deve estar habilitado para desenvolver seu papel de forma satisfatória, pois ele possui uma grande importância nesse processo. Percebemos que alguns docentes sentem dificuldades ao trabalhar com o ENCI, seja pela falta de conhecimento sobre a abordagem (durante a formação inicial muitas vezes não é trabalhado os aspectos do ENCI) ou pela dificuldade de introduzir um problema, orientar os alunos, organizar a turma durante as discussões e contextualizar as ideias dos alunos com questões sociais (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013; ABREU; NELSON; HOHENFELD, 2013; MIRANDA; SUART; MARCONDES, 2015). Sabendo disso, concordamos com a importância de incluir as características do ENCI nos cursos de formação continuada para oferecer aos professores a oportunidade de conhecer ou aperfeiçoar suas práticas sobre a abordagem.

Segundo Carvalho (1998) o professor tem a responsabilidade de propor problemas aos seus alunos e, a partir de sua resolução, permitir a ampliação dos conhecimentos prévios, desenvolvendo a reflexão dos estudantes e, para que isso aconteça, deve questionar, encorajar e estimular os alunos para que tenham a oportunidade de trabalhar diretamente com o problema e expor suas ideias, transmitindo e adquirindo novas informações. O professor, como mediador do ensino investigativo, deve promover diferentes estratégias em sua prática, pois cada turma apresenta situações diversas. Cabe também ao docente se preocupar tanto com questões conceituais quanto metodológicas (LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2015). Levando em consideração as habilidades que os professores devem conhecer para desenvolver atividades investigativas nas aulas de Ciências, consideramos o ENCI como uma abordagem importante para ser implementada por meio da Formação Continuada de Professores.

Sabendo da importância dos cursos de formação continuada, consideramos essa proposta como parte de um processo maior de construção do conhecimento, que se encontra imerso no que entendemos como Desenvolvimento Profissional Docente (DPD), uma vez que as professoras participantes da nossa formação tiveram a oportunidade de vivenciar, durante o processo formativo, as atividades que, posteriormente, implementaram em sala de aula. Destacamos que a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (BRASIL, 1996) propõe que os professores participem de atividades voltadas para o planejamento, avaliação e desenvolvimento profissional. De acordo com Darling-Hammond et al. (2017, p. 2, tradução nossa), o DPD é definido como um “aprendizado estruturado que ocasiona mudanças no conhecimento e nas práticas dos professores, além da melhoria na aprendizagem dos alunos” podendo ser considerado como um processo que vai além de apenas um curso, seja de formação inicial ou continuada.

Segundo Marcelo Garcia (2009) o termo *desenvolvimento* possui um sentido de continuidade e evolução, e “supera a tradicional justaposição entre formação inicial e formação contínua dos professores” (p. 9). O autor afirma que o conceito de DPD se modificou de acordo com o entendimento do que é ensinar e apontou algumas características dessa forma de trabalho. Segundo ele o DPD:

Baseia-se no construtivismo; Entende-se como sendo um processo a longo prazo; Assume-se como um processo que tem lugar em contextos concretos; Está diretamente relacionado com os processos de reforma da escola; O professor é visto como um prático reflexivo; é concebido como um processo colaborativo; Pode adotar diferentes formas em diferentes contextos. (MARCELO GARCIA, 2009, p. 10-11).

A partir disso, acreditamos que o processo de formação que leva em consideração o DPD deve ser contínuo e construtivo, indo além da transmissão de conceitos, colocando os professores em contato com os formadores, possibilitando a troca de experiências e desenvolvimento de atividades que relacionam a realidade da escola, a prática docente, os alunos e todo o meio em que o professor está inserido.

Todavia, consideramos que o DPD estabelece relações entre os processos de formação inicial e continuada, resultando no trabalho docente de forma que reflète na turma e na aprendizagem de seus alunos. Entendemos que o DPD não é resultado apenas de cursos de formação ou momentos do trabalho do professor, mas todo o processo e vivências que o docente passa durante sua formação e atuação profissional.

Gatti (2016) afirma que o desenvolvimento profissional se configura como uma grande integração de modos de agir e pensar, implicando em um saber que inclui:

A mobilização de conhecimentos e métodos de trabalho, como também a mobilização de intenções, valores individuais e grupais, da cultura da escola; inclui confrontar ideais, crenças, práticas, rotinas, objetivos e papéis, no contexto do agir cotidiano, com seus alunos, colegas, gestores, na busca de melhor formar as crianças e jovens, e a si mesmos. (GATTI, 2016, p. 169).

Candau (2016) aponta que é consensual a certeza de que, para ter uma educação melhor, é necessário que tenhamos a atuação de professores bem preparados e comprometidos com sua profissão. Partindo dessa afirmação e sabendo da importância da formação de professores de acordo com os princípios do DPD, e não como etapas separadas de aprendizagem, consideramos essencial o desenvolvimento das formações continuadas para complementar o trabalho do professor, que muitas vezes possui lacunas a serem superadas.

Leite, Rodrigues e Magalhães Junior (2015) afirmam que as falhas na profissão docente não são obstáculos invencíveis e que os mais variados problemas podem ser superados. Não há uma receita pronta para a melhoria do processo, mas cabe ao professor ter uma reflexão sobre suas próprias concepções e buscar novas formas para a ampliação de suas perspectivas metodológicas. Por outro lado, Carvalho (2004) indica que mudanças didáticas e metodológicas não são fáceis, e não é só uma questão de consciência pontual, mas é necessário romper com um tratamento atóxico e colocar a didática como uma reconstrução de conhecimentos específicos sobre os processos de ensino e aprendizagem. A autora afirma que se objetivamos propor mudanças conceituais, atitudinais e metodológicas, para que os professores consigam que seus alunos construam conhecimentos científicos, ao contrário de apenas decorarem os conceitos, temos que levar em consideração três pontos nos processos formativos:

Problematizar a influência no ensino das concepções de Ciências, de Educação e de Ensino de Ciências que os professores levam para a sala de aula; Favorecer a vivência de propostas inovadoras e a reflexão crítica explícita das atividades de sala de aula; Introduzir os professores na investigação dos problemas de ensino e aprendizagem de Ciências, tendo em vista superar o distanciamento entre contribuições da pesquisa educacional e a sua adoção. (CARVALHO, 2011, p.11-12)

Rosa, Suart e Marcondes (2017) destacam que cabe ao professor desenvolver propostas de modo a englobar atividades que privilegiem a solução de problemas, “levando o aluno a investigar, refletir, elaborar hipóteses e propor possíveis conclusões para esse problema” (p. 55). Portanto, é fundamental que o professor compreenda as diversidades que possam ser encontradas na sua profissão e “perceba o seu papel como agente de transformação e, conseqüentemente, estimule os educandos a discutirem e a buscarem soluções para a realidade social na qual estão inseridos” (SILVA E BASTOS, 2012, p. 152).

O contato com novas metodologias e práticas de ensino pode proporcionar ao professor uma reflexão e criticidade sobre qual abordagem deve ser utilizada em suas aulas, levando em consideração a turma e o seu próprio trabalho, uma vez que essa relação pode desenvolver nos alunos habilidades que possam levá-los à Alfabetização Científica. A partir da revisão de literatura realizada durante essa pesquisa, salientamos algumas possibilidades que possam ser desenvolvidas durante o trabalho com a abordagem didática do ENCI, a saber: a curiosidade dos alunos sobre o que está sendo trabalhado; a participação e interesse durante as atividades; a discussão entre grupos gerando o envolvimento entre os estudantes. Além disso destacamos o desenvolvimento da fala, leitura, compreensão e raciocínio dos alunos (GOUW; FRANZOLIN; FEJES, 2013; ABREU; NELSON; HOHENFELD, 2013; MORAES; SIMÕES NETO; FERREIRA, 2014; BINATTO; MARTINS; DUARTE, 2015). Consideramos, assim, que o ENCI pode contribuir eficazmente para a melhoria do trabalho do professor.

De acordo com Gatti (2016):

O professor não é descartável, nem substituível, pois, quando bem formado, ele detém um saber que alia conhecimento conteúdos à didática e às condições de aprendizagem para segmentos diferenciados. Educação para se ser humano se faz em relações humanas profícuas. (GATTI, 2016, p. 164)

Destaca-se tanto a importância do professor em todos os níveis de ensino quanto a sua formação, pois havendo a relação entre teoria/prática e metodologias, o docente poderá oferecer melhores condições para o aprendizado de seus alunos. Segundo Pimenta (1999) “professorar não é uma atividade burocrática para a qual se adquire conhecimentos e habilidades técnicas-mecânicas” (p. 18) em virtude disso, espera-se que a formação continuada de professores

contribua para a atividade docente de modo que forme o professor para conseguir desenvolver conhecimentos e habilidades que possibilitem, permanentemente, construir seus saberes-fazeres docentes a partir das necessidades e desafios encontrados no seu cotidiano (PIMENTA, 1999).

Mais uma vez reiteramos a relevância do ENCI ser trabalhado nos cursos de formação continuada pois, por meio dessa abordagem didática, podemos envolver o aluno na construção de seu conhecimento, levando em consideração diversos aspectos importantes para os estudantes, e também podendo facilitar e melhorar a relação entre professores e alunos, alunos e alunos e estudantes e sociedade, ocasionando na formação de cidadãos críticos e de alunos alfabetizados cientificamente.

A partir disso, propusemos durante essa pesquisa, um curso de formação continuada de professores baseado no Ensino de Ciências por Investigação considerando o Desenvolvimento Profissional Docente, com o intuito de colaborar para a melhoria do trabalho desses profissionais, resultando em contribuições positivas para o Ensino de Ciências.

2.1.1. O papel do professor no desenvolvimento das Sequências de Ensino Investigativo

O ensino continua sendo frequentemente realizado de maneira transmissiva, levando em consideração essa afirmação, ao nos referirmos a uma abordagem investigativa, que é o caso do ENCI, devemos nos atentar em qual deve ser o papel do professor no desenvolvimento dessa nova situação. Como o professor pode desenvolver e atuar diariamente, ou quando for necessário, com o ENCI na sala de aula? Qual a função do professor durante todo o processo de implementação de uma SEI? Neste tópico iremos tentar responder essas perguntas, abordando sobre a importância do professor no desenvolvimento das SEI.

Carvalho (2004) afirma que nenhuma mudança educativa tem possibilidades de sucesso sem assegurar a participação efetiva do professor, ou seja, se não houver de sua parte vontade de aceitação e implementação das novas propostas de ensino, não é possível ter um resultado satisfatório nesse processo. Em relação ao trabalho do professor, Munford e Lima (2007) afirmam que o ENCI é uma grande abordagem que o docente pode utilizar para diferenciar sua prática de forma inovadora. É uma proposta significativa tendo em vista que a organização das atividades possibilita o desenvolvimento dos alunos em diferentes níveis de conhecimento.

Segundo Leite, Rodrigues e Magalhães Júnior (2015) o professor é encarregado de mediar a construção do conhecimento científico de seus alunos, tornando-os protagonistas no

processo de ensino e aprendizagem. Esse processo requer do docente um conjunto de habilidades para que ele consiga “organizar, planejar e executar suas aulas” (p. 45). Para Carvalho (2004) o professor precisa criar um ambiente propício para que os alunos passem a refletir sobre seus pensamentos, aprendendo a reformulá-los por meio de interações com os colegas da turma, mediando conflitos de diálogos e tomando decisões coletivas, além de instigá-los a desenvolver habilidades argumentativas.

Seja qual for o tipo de atividade de investigação, planejada e implementada em aulas de Ciências, é válido ressaltar que sempre haverá a dependência das interações entre os membros que constituem a sala de aula. Brito e Fireman (2016) apontam que o objetivo dos professores nas SEI é orientar os alunos dos Anos Iniciais a “construírem, com seus referenciais lógicos, significados do mundo natural” (p. 130). Concordando, Ferraz e Sasseron (2017, p. 4) comentam que “o professor, autoridade epistêmica e social, deve cuidar para que a participação ativa de seus alunos seja instaurada”, e afirmam que:

É o professor quem propõe um problema para investigação e o torna mais complexo com base nos entendimentos apresentados por seus alunos, orientando-os de forma que possam aproximar suas compreensões e explicações aos conceitos científicos socialmente aceitos naquele momento, promovendo a discussão e o debate de hipóteses, e solicitando que as conclusões proferidas sejam ancoradas em outros conhecimentos previamente estabelecidos e conhecidos pelos alunos (FERRAZ; SASSERON, 2017, p. 4).

Segundo Rivero et al. (2017) o ensino por investigação é um processo complexo e requer que os professores possuam um conhecimento “rico, profundo e integrado de cada um de seus componentes” (p. 31. Tradução nossa). É notável também a necessidade de adquirir um profundo conhecimento didático para o desenvolvimento do conteúdo. Sasseron (2015) já corroborava com outros autores quando afirmou que o ENCI “caracteriza-se por ser uma forma de trabalho que o professor utiliza na intenção de fazer com que a turma se engaje com as discussões” (p. 58) incluindo os estudantes na busca pela resolução de problemas, exercitando práticas e desenvolvendo habilidades que são bastantes utilizadas na cultura científica.

Carvalho (2004) afirma que para os alunos realmente alcançarem os objetivos propostos é preciso que os professores não saibam apenas construir, mas também dirigir as atividades que levem os estudantes a evoluírem em seus conceitos, habilidades e atitudes. O professor é fundamental nessa abordagem didática, pois ele é responsável por criar um ambiente investigativo, onde possa haver a interação entre os envolvidos nas atividades, de forma que estes sejam capazes de “justificar suas alegações e construírem suas explicações para as situações investigadas com base no conhecimento científico” (FERRAZ; SASSERON, 2017, p. 22). O docente deve inserir o aluno no processo de ensino ao ponto dele ter participação ativa

na construção do seu próprio conhecimento, isso é a base das teorias construtivistas que fundamentam as SEI. Segundo Maués e Lima (2006) quando os alunos são inseridos em processos investigativos terão a oportunidade de interagir, experimentar e explorar o que está ao seu redor, participando diretamente desse processo.

É importante a interação entre os alunos. Segundo Carvalho (2011) estudantes, na discussão com seus colegas, refletem, levantam e testam suas hipóteses. Scarpa e Silva (2013) apontam que ao realizar trabalho em grupo, as investigações possibilitam que mesmo os alunos com dificuldade de aprendizagem no método tradicional, consigam produzir significado nas aulas de Ciências por meio de zonas proximais de desenvolvimento e comecem a se apropriar de conceitos e processos científicos, a partir disso, consideramos que o trabalho quando realizado em grupos pode contribuir de forma efetiva, podendo facilitar a formação dos estudantes por meio dessas relações.

Aqui abordamos a importância do professor como elaborador de questões. Carvalho (2013) afirma que é por meio dessas questões que irão aumentar as oportunidades de participação dos alunos nos processos investigativos. Além disso, o professor pode também levar em consideração algum questionamento dos alunos e reorganizá-lo em forma de um problema investigativo. Brito e Fireman (2016) complementam que esse tipo de atividade pode oferecer tempo e espaço para que os alunos elaborem e testem hipóteses, observem variáveis, discutam e interpretem resultados, bem como socializem de forma argumentativa as ideias que concluíram.

A sala de aula deve ser um ambiente que permita a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual e vice-versa (CARVALHO, 2011). Segundo Munford e Lima (2007) precisa-se criar um ambiente para os alunos compararem as próprias explicações com as dos colegas, além das explicações científicas. Após isso, deve-se proporcionar condições para que as explicações sejam revisadas e reelaboradas com o professor. É interessante destacar que esses ambientes encorajadores propiciam aos alunos a troca de ideias, o levantamento de hipóteses, a socialização, entre outros aspectos importantes para o ensino (BRICCIA, 2013). É essencial que o professor fique atento aos alunos, dê devida importância ao que é compartilhado e os questione para que eles possam expressar suas opiniões durante todo o processo. Sasseron (2013) afirma que fazer perguntas e não estar atento ao que o aluno diz é similar a um discurso monológico, ou seja, a participação dos alunos vai ser em responder e nada do que foi expresso será aproveitado e, no final, só o que o professor falou terá importância.

Para Carvalho (2013) nessa etapa é essencial que o professor tenha consciência da importância do erro na construção de novos conhecimentos pelos alunos, pois o erro, quando

trabalhado e superado pelo próprio estudante, pode ensinar mais que uma aula expositiva. É extremamente relevante levar em consideração os conhecimentos trazidos pelos estudantes. Os conhecimentos espontâneos dos alunos são uma constante em todas as propostas construtivistas, pois é a partir dos conhecimentos que o estudante traz para a sala de aula que ele procura entender o que o professor está explicando ou perguntando.

Carvalho (2011) propõe que os conhecimentos prévios sejam trabalhados em grupos pequenos, pois quando os conceitos espontâneos surgem nesse contexto eles passam a ser tratados como hipóteses para serem testadas, tirando as ideias errôneas que existem. O problema deve ter uma significância para o aluno, pois como afirma Carvalho (2011) nos processos investigativos partimos do pressuposto que o aluno é construtor do seu conhecimento, e esse será adquirido a partir de uma resposta a um questionamento, se essa questão não motivar o aluno a tentar respondê-la e não tiver nenhum significado para ele, não haverá a construção que pretendemos.

Carvalho (2011) afirma que se o objetivo do nosso trabalho for introduzir os alunos no universo científico, é importante e necessário incluir as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade em todas as SEI. O professor precisa saber como conduzir a linguagem do aluno (da cotidiana para a científica). É necessário que eles aprendam a argumentar desde cedo, utilizando do raciocínio das ferramentas científicas. Sasseron (2013) complementa que ao planejar uma aula o professor deve levar em consideração os materiais da atividade, os conhecimentos prévios dos alunos, os problemas que darão suporte a investigação e o desenvolvimento da aula, pois os estudantes devem ser sempre incentivados a participarem das atividades e discussões.

3.0. A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DIDÁTICO

A aprendizagem é considerada um processo contínuo, que se dá ao longo da existência de um indivíduo, e leva em consideração todas as vivências desde a infância até o fim da vida. Ainda nos primeiros meses, a criança começa a imitar, falar, andar, e até mesmo chorar quando sente alguma necessidade. Os anos vão passando e, a partir de influências da sociedade e da escola, é possível o desenvolvimento da leitura, escrita, interpretação, resolução de cálculos, entre outras várias habilidades que podem contribuir para a participação ativa desses indivíduos na sociedade em que vivem. Durante a fase adulta também não é diferente, o ser humano continua em constante aprendizado, seja na realização de tarefas simples ou na formulação de pesquisas mais complexas sobre determinados temas, conteúdos ou profissões. A partir do que vem sendo discutido até o momento, neste capítulo abordamos características da construção do conhecimento humano e, em seguida, vamos entender o que é didática e o que definimos como o conhecimento didático do professor.

Alguns pesquisadores, por muito tempo, desenvolveram teorias para definir como ocorre a construção do conhecimento humano e, em dias atuais, muitas pesquisas continuam sendo desenvolvidas com a finalidade de explicar esse processo. Sabendo da importância da construção do conhecimento, temos que relacioná-la com a pergunta inicial desta pesquisa: Quais os elementos do processo de construção do conhecimento didático podemos encontrar no professor ao conhecer os princípios do Ensino de Ciências por Investigação e elaborar uma Sequência de Ensino Investigativo? Para entrarmos nesse contexto, lançamos mais duas questões: o que é didática? Como ocorre a construção do conhecimento didático do professor? A partir dessas perguntas iremos definir o que é e como se dá essa construção.

A didática atualmente é uma área de conhecimento e pesquisa bastante consolidada, que possui um vasto número de trabalhos e investigações. Segundo Candau e Koff (2015) no Brasil, a partir dos últimos trinta anos, a produção da área tem sido “ampla, plural e criativa” (p. 2). Pimenta et al. (2013) afirmam que a didática tem os seguintes interesses: “planejamento de ensino; concretização de planos de trabalho docente; ensino em situação; processos de acompanhamento e avaliação; análise dos contextos; formação docentes, entre outros” (p. 152).

No nosso levantamento teórico encontramos artigos que abordam a didática em diversos aspectos, dentre eles podemos citar os trabalhos de Libâneo (2013, 2015) e Franco (2013) que apresentam a didática como uma matéria de integração que envolve a parte teórica e prática, além das metodologias utilizadas no trabalho do professor. Candau e Koff (2015), em sua pesquisa, buscam refletir sobre possíveis caminhos para a reinvenção da escola e da

didática. Destacamos também outros autores que desenvolvem pesquisas baseadas na importância da didática ou prática-pedagógica e seu papel na formação de professores, tais como: Anastasiou e Alves (2015); Candau (2014, 2016); Pimenta (1999) e Paiva e Silva (2015).

Segundo Libâneo (2013) a didática tem como objeto de estudo o ensino, levando em consideração “os objetivos, os conteúdos, os meios e as condições do processo de ensino tendo em vista finalidades educacionais, que são sempre sociais.” (p. 13). Para Piletti (2004), a didática estuda as técnicas de ensino do professor por meio de várias formas, levando em consideração seus aspectos práticos e operacionais. Já Haydt (2004) define a didática como a ciência e a arte do ensino, ou seja, refere-se ao que deve e como deve ser ensinado para que possa existir a construção do conhecimento dos alunos. Pimenta et al. (2013) apontam a didática como a “ciência do ensino, a arte do ensino, uma teoria da instrução, uma teoria da formação ou mesmo uma tecnologia para dar suporte metodológico às disciplinas curriculares” (p. 144).

Baseados nesses autores, entendemos que a didática está diretamente interligada com o processo de ensino. Libâneo (2015) aponta que é consensual o entendimento que a didática estuda o processo de ensino e aprendizagem relacionado à apropriação de saberes pelo professor em diferentes situações, que tem como finalidade a formação dos estudantes, e afirma:

“A didática é uma disciplina pedagógica indispensável ao exercício profissional, constituindo-se referência para a formação de professores à medida que investiga os marcos teóricos e conceituais que fundamentam, a partir das práticas reais de ensino-aprendizagem, os saberes profissionais a serem mobilizados na ação docente, de modo a articular na formação profissional a teoria e a prática.” (LIBÂNEO, 2015, p. 5).

Assim sendo, Pimenta et al. (2013) afirmam que a didática, enquanto área da Pedagogia, tem como objetivo estudar o fenômeno *ensino* (p. 146, grifo dos autores) considerando todas as suas especificidades e relações com os contextos sociais, econômicos, familiares, entre outros. Quando se trata da didática enquanto disciplina nos cursos de licenciatura, Libâneo (2010) aponta que ela possui diversas formas de ser chamada, como didática geral, didática e formação de professores, didática fundamental, entre outros, mas que todos possuem os mesmos fundamentos e, no geral, essas disciplinas “descrevem conhecimentos técnicos, mormente modelos de planejamento e de técnicas, redigidas com pouca densidade teórica, de modo genérico e pouco aprofundado” (LIBÂNEO, 2010, p. 568). Sabendo da importância da Didática nos cursos de formação inicial de professores, consideramos baixa a carga horária ofertada na maioria das licenciaturas. Segundo Pimenta (2017) essa disciplina representa apenas 6% da carga horária total desses cursos.

Quando debatemos sobre os desafios da didática, Candau (2015) afirma que um dos maiores problemas está na “impossibilidade do controle ou previsão da qualidade e da especificidade das aprendizagens que decorrem de determinadas situações de ensino” (p. 604). Franco (2013) afirma que não precisamos de receitas prontas para serem seguidas, e a própria didática aborda isso, mas é essencial que os professores saibam “organizar uma aula; planejar uma unidade de ensino; precisa dispor de exemplos e argumentos a respeito daquilo que está ensinando; precisa dar referências, oferecer perspectivas através de sua disciplina, do campo de saber” (FRANCO, 2013, p. 152) e, além disso, o professor deve levar em consideração todas as especificidades da turma, dentre elas o contexto social, econômico e emocional dos estudantes.

Assim, a didática é indispensável para ser trabalhada na formação de professores, envolvendo, no seu conteúdo, a colaboração de conhecimentos de outras áreas pelas quais “convergem para o esclarecimento dos fatores condicionantes do processo de instrução e ensino, intimamente vinculado com a educação e, ao mesmo tempo, provendo os conhecimentos específicos necessários para o exercício das tarefas docentes” (LIBÂNEO, 1994, p. 74).

Pimenta (1999) aborda em sua pesquisa a *construção da identidade profissional*, essa identidade faz parte do conhecimento didático dos professores, uma vez que a didática é voltada para o trabalho docente em sua totalidade. Com isso consideramos importante entender como se dá a construção de sua identidade. Para a autora a construção da identidade profissional ocorre a partir da:

Significação social da profissão; da revisão constante dos significados sociais da profissão. Da revisão das tradições. Mas também da reafirmação de práticas consagradas culturalmente e que permanecem significativas. Práticas que resistem a inovações porque prenes dos saberes válidos às necessidades da realidade. Do confronto entre as teorias e as práticas, da análise sistemática à luz das teorias existentes, da construção de novas teorias. Constrói-se também, pelo significado que cada professor, enquanto ator e autor, confere à atividade docente no seu cotidiano a partir de seus valores, de seu modo de situar-se no mundo, de sua história de vida, de suas representações, de seus saberes, de suas angústias e anseios, do sentido que tem em sua vida o ser professor. Assim como a partir de sua rede de relações com outros professores, nas escolas, nos sindicatos e em outros agrupamentos. (PIMENTA, 1999, p. 19).

É comum, ao observamos uma sala de aula, encontrarmos o professor expondo e explicando um conteúdo para seus alunos. Não há nenhuma novidade e, aparentemente, é óbvia essa afirmação. Todavia, por mais simples que pareça ser, o ensino é uma atividade complexa, que necessita de muita atenção e competências para ser realizado de maneira satisfatória, o trabalho do professor envolve tanto situações internas, quanto externas à sala de aula. Segundo

Marin (2011) por mais que os procedimentos e conteúdos sejam os mesmos, cada professor tem seu modo de trabalho e todas essas situações influenciam diretamente no seu processo didático.

Identificamos na obra de Libâneo (2013) o que o autor considera como “Componentes do processo didático”, ele coloca que as relações existentes no trabalho do professor não estão apenas ligadas a sala de aula, há situações mais abrangentes que podem influenciar na didática desses profissionais, tais como:

Escola, coordenação, professores, alunos, pais estão inseridos na sociedade: sabemos que a sociedade em geral não é um ambiente homogêneo onde tudo funciona perfeitamente, há diferenças entre classes e grupos, e essas influenciam no papel do desenvolvimento escolar e no trabalho dos professores e alunos refletindo também em todo o processo de ensino e aprendizagem; As teorias e objetivos da educação e as práticas pedagógicas da escola e dos professores, os conteúdos escolares, o envolvimento entre professores e alunos, os modos de comunicação docente, tudo isso não existe sem a relação com o contexto social, econômico e social mais amplo que influenciam nas condições de se realizar o ensino e a aprendizagem; O professor não é apenas professor, ele faz parte de outros contextos sociais, onde também é aluno, pai, religioso. O aluno também. Esses contextos se ligam uns aos outros e refletem também na atividade prática do professor e do aprendiz do aluno; A eficácia de um trabalho depende da filosofia de vida do trabalhador, das convicções políticas, do salário que recebe, do preparo profissional, de suas metas, personalidade, e com o professor não é diferente. Todos esses aspectos influenciam também no seu trabalho, e isso não são traços individuais, mas estão ligados a tudo que acontece na sociedade. (LIBÂNEO, 2013, p. 57-58)

Entendemos que a ação da didática está situada na relação existente entre o ensino e a aprendizagem. Com isso, a partir de Libâneo (1994) pudemos identificar dentre os elementos principais de sua constituição: os *conteúdos das matérias* que devem ser entendidos e assimilados pelos alunos; a *ação de ensinar* que é papel do professor atuar como mediador entre o aluno e o conteúdo a ser ensinado; a *ação de aprender* em que o aluno entende e assimila os conteúdos estudados desenvolvendo capacidades e habilidades. Para o autor, o ensino não pode ser limitado a apenas esses processos, e afirma que entender o processo didático de forma abrangente implica em “vincular conteúdos, ensino e aprendizagem a *objetivos sócio-políticos e pedagógicos* e analisar criteriosamente o conjunto de *condições concretas* que rodeiam cada situação didática.” (LIBÂNEO, 1994, p. 56, grifo dos autores).

Pimenta et al. (2013) apontam que a prática docente possui elementos extremamente importantes, tais como:

a problematização, a intencionalidade para encontrar soluções, o alargamento de visão, a experimentação metodológica, o enfrentamento de situações de ensino complexas, as tentativas mais radicais, mais ricas e mais sugestivas de uma didática inovadora. (PIMENTA et al., 2013, p. 147)

Cientes disso, consideramos que o processo didático é desenvolvido a partir da organização e união de todas as características citadas por Libâneo (1994) e dos elementos da identidade profissional, que fazem parte da prática docente, colocados por Pimenta et al. (2013), que vai dos objetivos educacionais e metodologias implementadas pelo professor, à organização e perfil dos alunos. Para Haydt (2004) ensinar e aprender faz parte de uma mesma moeda, portanto a didática não pode levar em consideração apenas o trabalho do professor, mas considerar também o processo de aprendizagem do aluno.

Franco (2013) afirma que, historicamente, a didática se constituiu na “perspectiva de modeladora da prática” (p. 153), porém, atualmente ela está sendo configurada e organizada numa perspectiva crítico-reflexiva. O professor, como ser humano, está em constante aprendizado e reflexão sobre sua prática, sabendo disso, acreditamos que todos os seus conhecimentos podem influenciar sua didática, esses conhecimentos quando trabalhados podem resultar em contribuições para a aprendizagem dos seus alunos. Pimenta et al. (2013) afirmam que com a ampliação e complexidade dos processos de práticas educativas, os métodos de investigação da didática precisam ser reconfigurados. Consideramos, então, que as pesquisas na área devem estar em constante atualização, para a busca de respostas em diferentes aspectos.

Uma vez que o conhecimento didático do professor é adquirido desde a sua formação inicial, e continua sendo construído durante o seu trabalho, as participações em cursos de formações de professores também contribuem para o desenvolvimento de sua prática de ensino. Na nossa pesquisa trabalhamos com um curso de formação continuada com base no Desenvolvimento Profissional Docente, no qual, além de levar novas informações para os professores, propomos a participação deles em atividades que poderiam ser implementadas para os alunos, além disso, a professora participante desse trabalho elaborou, juntamente com o pesquisador, uma Sequência de Ensino Investigativo. A vivência de atividades, os momentos de reflexões sobre a prática pedagógica, a elaboração de materiais didáticos e todos os outros processos dessa pesquisa podem contribuir para o Conhecimento Didático desses profissionais, uma vez que esses aspectos sejam desenvolvidos com o intuito de formar, auxiliar e somar na prática dos professores.

3.1. CONHECIMENTO DIDÁTICO: COMO DEFINIMOS?

Segundo Libâneo (2015, p. 646) a questão-chave da didática está na análise do conteúdo que está sendo ensinado, os métodos investigativos e os resultados dessa investigação, incluindo a análise psicopedagógica das condições para o ensino e aprendizagem dos alunos.

Assim, entendemos a didática como o *fazer do professor*, ou seja, todo o trabalho que ele desenvolve voltado para a prática de ensino, com o intuito de oferecer aprendizagem aos seus alunos. De tal modo, podemos citar, entre várias habilidades, o estudo, planejamento, implementação de atividades, metodologias utilizadas, materiais, avaliação e autoavaliação de seu trabalho, levando em consideração vários aspectos, nos quais podemos destacar os aspectos sociais, educacionais, formativos e econômicos. Segundo Sforzi (2015) por meio dessas habilidades o professor pode adquirir a conduta necessária para organizar os princípios e ações de acordo com as particularidades de cada turma e de seus alunos. Nesse momento precisamos ir além e definirmos o que entendemos como o Conhecimento Didático do Professor e como ocorre a sua Construção.

Uma vez que o trabalho do professor vai do seu planejamento aos momentos de reflexão que surgem após suas aulas, e a didática está envolvida em todo esse processo, consideramos nessa pesquisa o **Conhecimento Didático do Professor** como:

O conjunto de aprendizado construído pelo professor e aplicado em sua prática, que contemple levar em consideração a realidade social e cognoscitiva dos alunos, o planejamento enquanto construção política compreendendo: objetivos, metodologias utilizadas, organização da turma, conteúdos e atividades, confecção e disposição de materiais didáticos, práticas avaliativas; bem como a própria autoavaliação do professor, além do compartilhamento de orientações didáticas com outros colegas e a reflexão sobre a prática pedagógica, em uma postura investigativa.

Nesse sentido Marin (2011) afirma que a didática é o “núcleo do trabalho docente” (p. 18), ou seja, a parte principal do trabalho do professor, onde ele deve ensinar e levar os alunos ao encontro do seu aprendizado. Desse modo “é um conjunto de ações para articular muitos conhecimentos que o professor possui para poder atender tarefas fundamentais de mediação entre tais conhecimentos e a escolarização de crianças, jovens e adultos” (MARIN, 2011, p. 18).

Libâneo (2015) aponta que a didática, enquanto base para a profissão do professor, está ligada a, pelo menos, quatro questões, são elas:

- a) a análise e **seleção dos conteúdos** que contribuem para a formação das capacidades cognitivas dos estudantes (conhecimento do conhecimento disciplinar);
- b) a **identificação de operações mentais** (capacidades intelectuais) mais relevantes para o desenvolvimento cognitivo, afetivo e moral dos alunos;
- c) as **formas de organizar o conhecimento** para trabalhar com os estudantes nas aulas e os meios pelos quais este conhecimento pode ser melhor e mais adequadamente internalizado (conhecimento pedagógico do conteúdo);
- d) a **organização das situações pedagógico-didáticas** (LIBÂNEO, 2015, p. 646, grifo nosso).

Sabendo disso, o processo de **Construção do Conhecimento Didático** que definimos envolve:

o que ele constrói, a partir de seus conhecimentos prévios, considerando suas vivências desde a formação inicial, perpassando pela graduação, aperfeiçoamentos e formações, até o desenvolvimento do seu trabalho como docente.

Acreditamos que os conhecimentos relacionados à didática e os processos de ensino e aprendizagem “constituem instrumentos simbólicos valiosos para que o professor analise e redefina sua prática” (SFORNI, 2015, p. 5) podendo contribuir de forma significativa para o trabalho desse professor.

Franco (2013) afirma que a didática leva o docente a refletir sua conduta frente à realidade e, além disso, a didática indica a pensar sobre quem vai receber o ensino ativa ou passivamente, pois esse sujeito está na frente do professor, e a didática ensina o professor a “olhar para este sujeito e pensar nas suas necessidades e organizar o ensino a partir desse olhar. Fundamental à prática docente!” (p. 153).

Considerando o que abordamos até aqui, acreditamos que um processo de formação continuada de professores, no qual ele participe ativamente da formação, vivenciando as atividades propostas e elaborando sequências de ensino – levando em consideração suas vivências e em parceria com um pesquisador – pode contribuir para o seu processo de construção do conhecimento didático. Acreditamos, também, que a partir da atuação voluntária da professora participante da nossa pesquisa podemos fortalecer o vínculo entre a universidade e a escola da educação básica, contribuindo assim para a formação e didática de todos os envolvidos no ambiente escolar (pesquisadores, professora e demais profissionais da educação) além de colaborar para todo o processo de ensino e aprendizagem.

4.0. PERCURSO METODOLÓGICO

Qualquer pesquisa científica pode e deve ser replicada, e os estudos voltados para o Ensino de Ciências também necessitam dar aos seus leitores as condições para uma possível replicação (CARVALHO, 2011). Sabendo disso, a metodologia de pesquisa deve ser fielmente detalhada em todo o processo, incluindo a obtenção dos dados, os materiais utilizados e como ocorreu a análise das informações obtidas. Neste capítulo detalhamos as características da nossa pesquisa, quem foram os sujeitos analisados e como foram realizados os procedimentos para a obtenção e análise dos dados.

Antes de descrevermos esses pontos, devemos esclarecer que a autorização e a lealdade aos princípios éticos para o desenvolvimento de qualquer pesquisa científica foram acatadas. Iniciamos nossa investigação com a submissão do projeto ao Comitê de Ética e Pesquisa com seres humanos da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) por meio da qual obtivemos a aprovação para darmos início ao processo de obtenção dos dados. Asseguramos que os sujeitos participantes tiveram o consentimento livre e esclarecido sobre os nossos objetivos e autorizaram a gravação e o uso dos dados (áudios) para a nossa análise. As informações obtidas foram tratadas e analisadas com atenção, fidedignidade e lealdade, bem como a privacidade dos participantes ficou restrita aos pesquisadores.

4.1. Características da Pesquisa

Para o desenvolvimento dessa pesquisa seguimos o delineamento do estudo qualitativo. Para André (2013) nas pesquisas qualitativas não é a atribuição de um nome que dita o rigor metodológico, mas sim a explicação detalhada dos passos que seguimos na pesquisa, ou seja, “a descrição clara e pormenorizada do caminho percorrido para alcançar os objetivos, com a justificativa de cada opção feita” (p. 96). Em nossa revisão de literatura verificamos que uma parcela significativa das pesquisas voltadas para as áreas de ensino e de educação utilizam essa metodologia. Ludke e André (1986) apresentam algumas das principais características das pesquisas qualitativas:

A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento; Os dados coletados são predominantemente descritivos; A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; A análise de dados tende a seguir um processo indutivo;

Os pesquisadores não se preocupam em buscar evidências que comprovem hipóteses definidas antes do início dos estudos; As abstrações formam-se ou se consolidam basicamente a partir da inspeção dos dados num processo de baixo para cima (LUDKE; ANDRÉ, 1986, p. 11-13).

Os estudos que utilizam desse tipo de metodologia são capazes de analisar variadas situações, para Richardson (2015) os trabalhos qualitativos podem descrever as características de um problema e analisar variáveis que possam ser encontradas na pesquisa, além de compreender mudanças que podem ocorrer na sociedade.

Caracterizamos esse trabalho, também, como uma *pesquisa de natureza interventiva*, segundo Teixeira e Jorge Neto (2017) esse tipo de pesquisa consiste em “práticas que conjugam processos investigativos ao desenvolvimento concomitante de ações que podem assumir natureza diversificada” (p. 1056), sabendo disso e da variedade de pesquisas interventivas que existem na literatura, realizamos mais uma classificação, agora na modalidade de *aplicação*. Segundo Teixeira e Jorge Neto (2017), os objetivos da pesquisa de aplicação

(...) não estão necessariamente voltados para a transformação de uma realidade, mas sim, amiúde, dar contribuições para a geração de conhecimentos e práticas, envolvendo tanto a formação de professores, quanto questões mais diretamente relacionadas aos processos de ensino e aprendizagem, como a testagem de princípios pedagógicos e curriculares (interdisciplinaridade, contextualização, transversalidade, avaliação etc.) e recursos didáticos. (TEIXEIRA; JORGE NETO 2017, p. 1068-1069).

Desse modo, os interesses dessa pesquisa são direcionados pelo pesquisador, com o intuito de oferecer melhorias para o trabalho de professores de Ciências dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Destacamos que a classificação da pesquisa como interventiva e de aplicação se deram a partir da parceria entre o pesquisador e a professora sujeito da pesquisa, no processo de elaboração de uma sequência de ensino investigativo.

Em suma, caracterizamos a nossa pesquisa como: *Pesquisa Qualitativa de Natureza Interventiva na Modalidade de Aplicação*. Nos próximos subtópicos descrevemos detalhadamente como foi realizado o nosso trabalho.

4.2. Contexto e sujeitos da pesquisa

Nossa investigação teve como sujeitos participantes professoras de uma escola da rede pública municipal da cidade de Ilhéus-BA, que atende aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A escolha dessa instituição se deu a partir da participação dos pesquisadores em um projeto de extensão de formação de professores, coordenado pela orientadora dessa pesquisa. Para a realização desse projeto houve um contato prévio com a equipe gestora da

escola e, em uma conversa, tivemos conhecimento da necessidade que as professoras daquela instituição possuíam de uma formação relacionada com a disciplina de Ciências, que pudesse resultar em uma melhoria e reestruturação das aulas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A partir desse curso escolhemos uma professora para desenvolver nossa investigação, levando em consideração alguns aspectos, a saber: a grande participação, com falas, da docente durante a formação, o envolvimento e interações nas atividades, a disponibilidade e interesse em elaborar uma SEI com base na realidade da sua turma, em parceria com o pesquisador.

4.2.1. O curso: *DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE: A escuta da Universidade às aspirações do (a) professor (a) da Educação Básica.*

A pesquisa se desenvolveu a partir de encontros realizados num curso de formação continuada de professores, na perspectiva do Desenvolvimento Profissional Docente, que faz parte de um projeto de extensão intitulado “DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE: A escuta da Universidade às aspirações do (a) professor (a) da Educação Básica” que tem como objetivo promover a formação continuada de professores da educação básica a partir das expectativas formativas desses profissionais, planejando e executando ações voltadas ao conhecimento teórico aliado ao estudo, planejamento, aplicação e análise de propostas didáticas que dialoguem com as temáticas discutidas durante a formação.

Levamos em consideração para essa pesquisa 4 encontros que contaram com a presença de uma ou duas professoras doutoras da Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) como formadoras, além da participação de alunos da graduação que desenvolviam pesquisas de iniciação científica e também de mestrandos do programa de pós-graduação em Educação em Ciências da UESC (PPGEC/UESC).

Os encontros mensais tiveram a duração de 4 horas cada e como participantes contamos com a presença de toda a equipe pedagógica da escola (professoras, diretora e gestoras). Destacamos que de 10 professoras 7 tiveram mais de 75% de frequência na formação e das 2 coordenadoras pedagógicas inscritas na formação 1 obteve mais de 75% de participação.

Os temas trabalhados nos encontros do curso foram:

Encontro 1: *Introdução ao Ensino de Ciências por Investigação* - Nesse encontro abordamos o histórico e as características do ENCI, para isso, houve a realização de uma atividade investigativa (problema do copo) pelas professoras e a exibição de um vídeo, no qual,

alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental realizavam a mesma atividade que foi desenvolvida pelas professoras durante a formação. Sugerimos que elas implementassem a atividade com seus alunos e levassem, para o próximo encontro, os resultados da aplicação para serem discutidos.

Encontro 2: *Reflexões sobre o desenvolvimento das atividades e o conceito de Alfabetização Científica* – Durante esse encontro algumas professoras que implementaram a atividade investigativa, proposta no momento anterior, levaram seus resultados para serem compartilhados com as outras professoras. Houve uma discussão sobre a importância do trabalho com esse tipo de atividade, nas aulas de Ciências, e uma reflexão sobre a prática pedagógica das participantes. No segundo momento, trabalhamos com a exibição de um vídeo que aborda o conceito de Alfabetização Científica e discutimos sobre o assunto.

Encontro 3: *Educação CTS e Ensino de Ciências por Investigação* – Por meio de uma dinâmica na qual as professoras escreveram suas concepções sobre as palavras “Ciências”, “Tecnologia” e “Sociedade”, a formadora discutiu sobre alguns aspectos e sobre a importância de envolver a educação CTS durante as aulas de Ciências, desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. A formadora trouxe situações cotidianas que podem ser estudadas na relação Ciência, Tecnologia e Sociedade e apresentou modelo de Aikenhead:

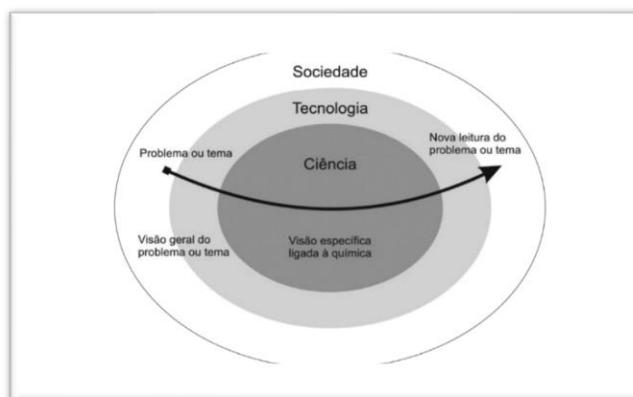


Figura 1 - Modelo de Aikenhead

Fonte: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132015000100005

Encontro 4: *O Problema do Barquinho* - Mais uma atividade com enfoque investigativo foi trabalhada com as professoras, dessa vez elas resolveram o problema do barquinho – criado por pesquisadores do LaPEF com o intuito de trabalhar conceitos de física com alunos do Ensino Fundamental. As características do Ensino de Ciências por Investigação mais uma vez

foram explicitadas, além disso, trabalhamos a importância da professora no desenvolvimento dessas atividades.

Como descrevemos, sugerimos que as atividades desenvolvidas pelas docentes durante o curso fossem implementadas por elas com seus alunos e que, em seguida, apresentassem os resultados nos encontros, para que pudéssemos discutir e analisar as implementações, com foco na atuação profissional dos docentes. Esse modelo de formação já vem sendo trabalhado no Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física da USP (LaPEF-USP).

Segundo Carvalho (2004) em várias pesquisas que envolvem a formação de professores é incentivado que os docentes experimentem as atividades nas aulas e registrem-nas, para que essas informações sirvam como material para “discussão e reflexão coletiva dos processos de ensino e aprendizagem” (p. 193, tradução nossa). Abreu, Nelson e Hohenfeld (2013) apontam que a utilização de estratégias em que o professor resolva problemas durante o processo de formação, possibilita a aprendizagem da docência e dos conteúdos científicos, que precisam ser trabalhados com os estudantes. A vivência dessas atividades, ainda nos processos formativos, é fundamental e pode favorecer a interação e envolvimento dos professores no processo de aprendizagem, além de tornar a formação mais atraente e significativa.

4.2.2. A Professora

Ao considerarmos os termos éticos voltados para o desenvolvimento de uma pesquisa científica, temos como dever alterar o nome do sujeito da pesquisa, com o intuito de manter o sigilo e segurança da pessoa. Sabendo disso, aqui utilizaremos o nome fictício *Kátia*, quando tratarmos da docente participante da nossa investigação.

A professora Kátia tem 50 anos e há 23 trabalha como docente, é formada em Pedagogia, pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), e possui pós-graduação em gestão, orientação e supervisão educacional. Já atuou como professora no Ensino Fundamental e Médio, além de ter trabalhado em ONG, com crianças em situação de risco social, e como formadora de outros professores. Durante o curso de formação continuada que desenvolvemos, a professora trabalhava, como generalista, 40 horas divididas entre duas turmas de 5º ano, numa escola municipal da cidade de Ilhéus-BA, dentro dessa carga horária também tinha um tempo destinado ao planejamento e participação em formações continuadas.

Atualmente, com algumas mudanças que ocorreram na grade curricular e escalação de profissionais da educação que trabalham na rede municipal de Ilhéus, a professora foi transferida e está trabalhando na secretaria de educação da mesma cidade. Devemos esclarecer

que, mesmo com a docente não trabalhando atualmente diretamente com a sala de aula, continuamos a nossa pesquisa com ela, considerando a disposição e interesse em desenvolver o trabalho.

Questionamos a professora sobre suas aulas e a organização de seus materiais, e ela afirmou que quando iniciou seu trabalho, ainda como professora “leiga”, ou seja, sem uma formação adequada, os materiais eram escassos e, desde então, ela possui a prática de desenvolver atividades e materiais didáticos que possam facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Quando questionada sobre suas aulas de Ciências, a docente informou que gosta de trabalhar com projetos, e o desenvolvimento de sequências de ensino sempre foi do seu interesse. Apontou também que trabalha com atividades experimentais e oferece liberdade para que os alunos resolvam problemas nas aulas. Além disso, afirmou que gosta de desenvolver atividades em grupos e realizar pesquisas e investigações, colocando seus alunos em contato direto com a construção de seus conhecimentos. Encontramos na sua fala indícios de características do ENCI, porém, a professora afirmou que, até o momento da participação da formação continuada proposta pelo nosso grupo de pesquisa, ainda não tinha conhecimento sobre a abordagem.

A docente aponta que já tinha trabalhado na organização de planos de aulas e roteiros com alunos de estágio, porém, até então, nunca teve o auxílio de um pesquisador para a elaboração de uma sequência de ensino, e que sente falta da parceria entre a universidade e a sala de aula, bem como da teoria e a prática, indicando a relevância da nossa pesquisa e o desejo de que outras possam ser desenvolvidas com esse propósito.

4.2.3. Os Encontros Individuais

Tivemos quatro encontros particulares (pesquisador e professora), com duração de aproximadamente 3 horas cada, com exceção do primeiro que foi mais curto, cerca de 1 hora. Destacamos que, durante os momentos de elaboração da sequência, conversamos sobre as aulas da professora, além da importância do ensino e das inovações que possam ser levadas para que despertem a curiosidade e atenção dos alunos para a disciplina. A docente apontou experiências profissionais vividas durante seus mais de 20 anos de trabalho, e mostrou-se preocupada com o atual cenário da educação brasileira. Além disso, conversamos sobre a realidade das escolas e das necessidades que o Ensino de Ciências ainda possui.

4.2.4. A Sequência de Ensino Investigativo

A Sequência de Ensino Investigativo elaborada, teve como referência o livro de Ciências do 5º ano da coleção de livros didáticos “Investigar e Aprender Ciências”, das autoras Carvalho et al. (2015). A coleção tem o objetivo de iniciar a Alfabetização Científica dos alunos ainda nos primeiros anos do Ensino Fundamental. Segundo as autoras, as propostas contidas nos livros didáticos oferecem subsídios para que ocorram a:

“compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, a compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, e o entendimento das relações existentes entre Ciências, tecnologia, sociologia e meio ambiente.” CARVALHO, et al., 2015, p. 147).

Devemos destacar que utilizamos como referência para a elaboração da SEI, atividades de dois capítulos do livro didático. Todo o processo de elaboração e o produto final da sequência será detalhada no capítulo dos resultados.

4.3. Instrumentos utilizados para a obtenção dos dados

Acompanhamos todo o curso de formação continuada com o intuito de analisarmos como foi o desenvolvimento e envolvimento das professoras durante esses encontros. Nesses momentos, utilizamos o diário de bordo como equipamento de coleta de dados, anotando e detalhando todas as ações da formação. Segundo Vosgerau, Meyer e Contreras (2016) o diário de bordo pode compor o *corpus* de análise e nele poderão constar informações únicas que poderão enriquecer a análise do material, além de possibilitar o registro detalhado do que está sendo realizado, permitindo que num momento futuro o pesquisador possa voltar ao que estava fazendo e organizar as próximas tarefas. Cabe salientar que o diário, dada a sequencialidade do fenômeno descrito, “permite obter o resumo e o comentário dos fatos no momento da sua elaboração, tornando-se um poderoso descritor e auxiliar precioso para o pesquisador” (VIEIRA, J. 2002, p. 98). Utilizamos o diário de bordo para anotarmos os principais acontecimentos ocorridos no curso de formação de professores e retomamos as anotações durante nossas análises, com o intuito de recordarmos o que tinha ocorrido ou tirarmos algumas dúvidas sobre os encontros.

Durante as conversas com a professora, para a elaboração da SEI, utilizamos um gravador de voz, com o intuito de capturar todos os dados com fidelidade ao que estava sendo

discutido. Para concluir nossos encontros, tivemos uma conversa sobre o que a professora achou da nossa pesquisa, para isso, utilizamos uma entrevista semiestruturada.

Os áudios capturados durante as conversas foram reproduzidos e transcritos, utilizamos uma extensão do aplicativo *google drive* que auxilia na transcrição de áudios, todavia, a transcrição realizada pelo aplicativo não é fiel ao áudio, sabendo disso, fizemos primeiramente uma transcrição superficial, utilizando esse auxílio e, posteriormente, reproduzimos novamente todos os áudios e fomos corrigindo as falhas deixadas na primeira versão. Carvalho (2011) aponta a importância da transcrição de dados durante uma pesquisa científica:

Queremos interpretar a fala, a escrita, os gestos e ações dos professores e alunos durante as aulas e para a análise dessas diferentes linguagens ocorridas durante o ensino a transcrição, é um instrumento essencial. Detalhes de linguagem ou mesmo a coerência entre a linguagem oral e a gestual podem passar despercebidos numa análise direta do áudio ou do vídeo, ficando mais claras nas transcrições (CARVALHO, 2011, p. 35).

Após a transcrição detalhada dos áudios, organizamos o escrito em turnos, ou seja, a organização foi feita por meio de falas sequenciais (CARVALHO, 2011), na qual, levamos em consideração todas as menções da professora e do pesquisador para compreensão e análise. Uma vez que os turnos foram selecionados, analisamos-os de acordo com categorias organizadas a partir do nosso referencial.

4.4. Proposta de análise

Segundo Ludke e André (1986) para a análise dos dados é essencial a construção de um conjunto de categorias, sabendo disso, é necessário organizarmos e descrevermos como e em que nos baseamos para analisarmos os dados da nossa pesquisa, e o referencial teórico do estudo geralmente fornece a base de conceitos, a partir das quais é feita a análise.

4.4.1 Analisando a SEI

Na primeira parte dos nossos resultados apresentamos a Sequência de Ensino Investigativo que elaboramos e buscamos analisá-la sob a ótica do Ensino por Investigação, enquanto abordagem didática. Para isso recorreremos ao trabalho de Moura, Valois e Sedano (2019), no qual os autores organizaram um quadro (quadro 1) baseado nas características que alguns pesquisadores, a saber: Oliveira (2010), Carvalho (2011, 2013), Munford (2013) e

Sedano e Carvalho (2013), apontam como pontos principais da abordagem que trabalhamos. O quadro propõe perguntas que devem ser respondidas de acordo com a análise.

1 - Traz um problema inicial? - As atividades investigativas devem propor aos estudantes oportunidades de participarem ativamente na construção dos seus conhecimentos. Segundo Carvalho (2011, 2013) para que o aluno comece esse processo é importante que haja um problema ou questionamento. **2 - Propõe ações manipulativas?** - Segundo Carvalho (2013), as atividades investigativas devem propor aos alunos essa relação entre manuseio e saber científico, sugerindo a utilização de materiais que possam facilitar esse processo. **3 - Leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos?** - Para Carvalho (2013) os conhecimentos prévios dos alunos são uma constante em todas as propostas construtivistas, pois são a partir desses conhecimentos que o aluno leva para a aula que ele procura entender e relacionar o que o professor está questionando ou explicando. **4 - Permite a exploração e a escolha de novas hipóteses, ideias e pensamentos?** - Carvalho (2013) afirma que independente do problema escolhido, este deve seguir uma sequência de passos que possam “proporcionar aos alunos a oportunidade de levantar e testar suas hipóteses, passar da ação manipulativa à intelectual estruturando seu pensamento e apresentando argumentações discutidas em grupo e com o professor” (p.10). **5 - Incentiva o trabalho em grupo?** - Sedano e Carvalho (2017), afirmam que o trabalho em grupo além de contribuir com a construção efetiva e fortalecimento das relações nos aspectos sociais e afetivo fazem com que os estudantes sintam-se mais à vontade para expressar suas opiniões, relerem os conteúdos abordados com o dia-a-dia deles, proporcionando a troca entre os pares, prática comum e defendida no meio acadêmico, própria da cultura científica e que deve ser incentivada nessas aulas. **6 - Permite que o aluno determine os procedimentos para a resolução e análise do experimento?** - Mundford (2007) afirma que é importante que as atividades instiguem os alunos para elaborarem seus procedimentos e desenvolverem critérios para analisar questões criadas por eles ou por outros grupos na sala de aula. **7 - Relaciona ciência, tecnologia e sociedade?** - Para Carvalho (2011), se o nosso objetivo é colocar os alunos no mundo das Ciências, as relações entre ciências, tecnologia e sociedade devem estar presentes em todas as atividades. **8 - Promove a contextualização e o aprofundamento do conhecimento?** - De acordo com Mundford (2007) os alunos podem e devem explorar fontes disponíveis com diferentes níveis de autonomia. A liberdade oferecida pode proporcionar conforto e familiarizar os alunos com o saber científico.

Quadro 1: Características do Ensino de Ciências por Investigação organizado por Moura, Valois e Sedano (2019).

Nem toda sequência de ensino é considerada investigativo e, a partir dessa informação, consideramos as características colocadas no quadro 1 como fundamentais para a organização e avaliação de uma SEI. Na nossa análise buscamos identificar, na sequência que elaboramos, indícios que possam ser comparados com as características presentes no quadro.

4.4.2 A construção do Conhecimento Didático

Na segunda parte da análise identificamos quais os conhecimentos didáticos da professora foram construídos e/ou discutidos durante a elaboração da nossa SEI. Uma vez que consideramos o conhecimento didático do professor como o conjunto de aprendizado construído por ele, organizamos e analisamos nossos dados de acordo com os momentos em que podemos perceber o envolvimento da professora no processo da construção do seu conhecimento didático, ao conhecer e elaborar uma SEI. A partir disso organizamos a análise dos nossos dados de acordo com as seguintes categorias:

Categoria A – A Organização da Prática Pedagógica. Nessa categoria consideramos os turnos que envolvem o planejamento da professora, tendo em vista os conhecimentos, objetivos, metodologias utilizadas, organização da turma, conteúdos e atividades, confecção e disposição de materiais didáticos e práticas avaliativas, além das reflexões sobre a realidade de seus alunos para o planejamento das aulas. O ato de planejar, segundo Libâneo (1994), está relacionado com as atividades didáticas, considerando sua organização e coordenação, para isso, o professor deve se preocupar com as adequações no decorrer de todo o processo de ensino, com isso, consideramos de suma importância a organização do planejamento para todo o trabalho do professor.

Categoria B – Compartilhamento de Orientações Didáticas. Aqui buscamos identificar a postura da professora ao compartilhar suas vivências, metodologias, limites e possibilidades sobre suas aulas e todo o seu trabalho, com outros professores. Além disso, com essa categoria analisamos as características investigativas da professora. Para Marin (2011) uma das principais facetas da didática é a da investigação. Segundo a autora, é por meio dessa característica, de ir em busca do saber mais sobre pontos relacionados ao trabalho docente, que “os profissionais desenvolvem novos conceitos sobre o ensino” (p. 19).

Esclarecemos que durante a análise dessas duas categorias, destacamos em **negrito** as características relacionadas com o Ensino de Ciências por Investigação, presentes nos turnos da docente, com o intuito de valorizar os princípios da abordagem didática que foram mencionados durante nossos encontros para a elaboração da SEI. No capítulo a seguir trazemos os resultados e a análise dos dados da pesquisa.

5.0. ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo trazemos os resultados da nossa pesquisa, divididos da seguinte forma: primeiramente, apresentamos a Sequência de Ensino Investigativo que foi elaborada, a partir da parceria entre a professora dos Anos Iniciais e o pesquisador responsável por essa pesquisa, em seguida, analisamos a sequência sob a ótica do Ensino de Ciências por Investigação, enquanto Abordagem Didática, na segunda parte, analisamos as falas da professora durante encontros individuais, nos quais elaboramos a SEI. Buscamos identificar, nesse processo, elementos da Construção do Conhecimento Didático da professora ao trabalhar com o ENCI.

5.1. A ORGANIZAÇÃO E AS CARACTERÍSTICAS DA SEI ELABORADA – APRESENTAÇÃO E ANÁLISE SOB A ÓTICA DO ENCI

Nesta categoria apresentamos a Sequência de Ensino Investigativo elaborada durante os encontros individuais, entre a professora Kátia e o Pesquisador. Em seguida, analisamos a sequência elaborada sob a ótica da abordagem didática do ENCI.

5.1.1. Apresentando a SEI elaborada a partir da parceria entre a professora e o pesquisador

Consideramos como referência para a elaboração da nossa sequência, as SEI do livro didático de Ciências do 5º ano, da coleção de livros didáticos “Investigar e Aprender Ciências”, das autoras Carvalho et al. (2015) e, a partir delas, organizarmos uma nova SEI, considerando as vivências da professora e seus conhecimentos sobre a disciplina de Ciências. Tendo como base a SEI proposta no livro didático e seguindo as alterações e modificações da professora, algumas atividades foram retiradas e outras incluídas, modificamos textos e perguntas, bem como adicionamos novas ideias e propostas de atividades. No decorrer do trabalho, percebemos a preocupação, atenção e cuidado da docente ao indicar uma nova sugestão, buscando incluir, na SEI, atividades que ela já tinha conhecimento e resultados positivos no processo de ensino e aprendizagem.

Apresentamos a seguir a Sequência de Ensino Investigativo intitulada “Alimentação e Sistema Digestório” (Quadro 2). A SEI foi organizada em 11 atividades e a avaliação final (apresentada, na íntegra, como apêndice deste trabalho). Observamos, na primeira coluna, o número da atividade e, na segunda, a descrição dela. Destacamos, em negrito, o objetivo da

atividade e, em azul, as orientações para que futuros professores possam implementá-las em suas aulas.

Nº	Atividade Proposta
1	<p>Levantamento de conhecimentos prévios sobre o conteúdo.</p> <p>O professor realiza perguntas para conhecer o que os alunos sabem sobre os alimentação. Ex.: Você come quantas vezes ao dia? O que você mais gosta de comer? Você acha que essas comidas são saudáveis? Você sabe a importância dos alimentos para o nosso organismo?</p>
2	<p>Leitura do texto “Os Alimentos”</p> <p>A leitura do texto pode ser realizada com os alunos individualmente ou em grupo. Durante a leitura o professor pode ir fazendo pausas e explicando detalhadamente os tipos de alimento, exemplificando com comidas regionais e realizando perguntas para os alunos.</p>
3	<p>Vamos conhecer a pirâmide alimentar.</p> <p>O professor disponibilizará o desenho de uma pirâmide alimentar (cartaz ou projetor) explicando como ela é organizada (a classificação dos alimentos e a quantidade de alimentos que devem ser ingeridos diariamente)</p>
4	<p>Hora do café, almoço e jantar. Como devemos nos alimentar durante o dia? Juntamente com seu colega monte um cardápio nutritivo a partir do que vimos na pirâmide alimentar. Em seguida explique para turma o seu cardápio.</p> <p>O professor deve disponibilizar uma folha para que os alunos montem seus cardápios (Anexo 2 – cardápio nutritivo). Posteriormente haverá uma conversa em círculo para que os alunos expliquem seus cardápios. Os registros dos alunos podem ser expostos no mural da sala.</p>
5	<p>Pense e Resolva</p> <p>Já sabemos que para o nosso corpo funcionar com saúde precisamos nos alimentar bem. Mas nosso corpo precisa mais do que só comida!</p> <p>Forme um grupo com seus colegas e discutam sobre a questão a seguir:</p> <p>Além de alimento, o que mais é necessário ao nosso corpo para realizar todas as atividades diárias com saúde?</p> <p>(A turma deve ser dividida em grupos de no máximo 5 alunos, e o professor deve acompanhar o desenvolvimento dos alunos instigando-os a responder o problema proposto)</p>
6	<p>Após conversar com seus colegas sobre a pergunta anterior escreva e desenhe suas conclusões sobre o que o nosso corpo precisa para realizar as atividades diárias com saúde.</p> <p>(O professor pode expor os registros dos alunos no mural da sala após a discussão)</p>
7	<p>Sabemos que os alimentos são importantes para a nossa saúde e juntamente com exercícios resultam no bom funcionamento do nosso corpo. A partir disso vamos conversar sobre o destino desse alimento no nosso corpo?</p> <p>É proposto que o professor instigue uma “Chuva de ideias”: O professor deve lançar perguntas para os alunos em círculo e levantar suas hipóteses sobre o questionamento. (Sugestões: Qual o caminho do alimento dentro do corpo? Onde começa o processo de digestão do alimento? Depois que ingerimos algum alimento como ocorre o processo de digestão dele no nosso corpo? Quais órgãos estão envolvidos no processo de digestão do alimento?)</p>
8	<p>Em grupo, organize um cartaz respondendo as questões que foram discutidas na nossa roda de conversa.</p>

É indicado que o professor organize as respostas com os alunos e cada grupo faça um cartaz com uma dessas perguntas lançadas anteriormente e explique para a turma.

9 **Após conversar com seu grupo sobre como ocorre o processo de digestão dos alimentos desenhe o caminho que o alimento faz no nosso corpo durante a digestão e tente explicar quais partes do corpo humano são utilizadas nesse processo.**

10 **Leitura do texto “Nosso sistema digestório: aproveitando os nutrientes dos alimentos”.**

A leitura do texto pode ser feita individualmente ou em grupo, o professor poderá pausar a leitura e comentar detalhadamente sobre os órgãos, exemplificando e explicando suas funções no nosso organismo.

11 **Mãos à obra!**

Dividam-se em grupos e escolham um colega para ser o “corpo” que será utilizado na atividade. Peçam que ele se deite no chão e utilizando um giz faça o contorno completo do seu corpo, em seguida com massa de modelar ou com outro material disponibilizado pelo professor tente reproduzir os órgãos do sistema digestório que foram apresentados anteriormente. Após a montagem coloque o nome nos órgãos e explique suas funções para a turma.

Durante essa atividade o professor pode andar entre os grupos auxiliando os alunos na montagem dos “órgãos”. A atividade pode ser realizada também com um desenho menor feito numa cartolina ou isopor.

AVALIAÇÃO

Quadro 2. Resumo da Sequência de Ensino Investigativo "Alimentação e Sistema Digestório"

Esclarecemos que a sequência está resumida, no quadro 2, e a versão completa está disponível nos apêndices dessa dissertação. Vale ressaltar que iniciamos nosso trabalho com o intuito de selecionarmos uma SEI para utilizarmos como referência e, a partir dela, elaborarmos uma nova. Considerando o interesse da professora em trabalhar com algum conteúdo que estivesse voltado para o corpo humano e, sabendo que ela já tinha desenvolvido algumas atividades a respeito desse conteúdo, escolhemos a SEI “Nosso Sistema Digestório”, do livro didático do 5º ano.

Ao analisarmos a Sequência proposta pelo livro, percebemos que, inicialmente, haviam atividades com características que levavam a entender que era uma continuidade sobre o conteúdo anterior, “Alimentação e Saúde”, então não achamos interessante, e nem conexo, elaborarmos uma SEI que iniciasse a partir do sistema digestório, sem uma contextualização sobre alimentação. Considerando isso, decidimos incluir, também, o capítulo que abordava o conteúdo de “Alimentação e Saúde” na nossa sequência de ensino.

Então, sabendo da importância de relacionar os capítulos que são complementares e de não descartar os conhecimentos necessários para a introdução de um novo conteúdo, decidimos elaborar uma sequência de ensino relacionando os dois assuntos da SEI utilizada como

referência: “Alimentação e Saúde” e “Nosso Sistema Digestório”, que resultaram na sequência para o 5º ano intitulada: “Alimentação e Sistema Digestório”.

5.1.2. Analisando a SEI sob à ótica do Ensino de Ciências por Investigação

Nem toda sequência de ensino possui caráter investigativo, sabendo disso, temos como um dos objetivos dessa pesquisa analisar a SEI elaborada sob a ótica do ENCI, enquanto abordagem didática, considerando a definição colocada por Carvalho (2013):

[...] a proposta das SEI 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.

Para atendermos o nosso objetivo, buscamos identificar, na sequência que elaboramos, alguns atributos que vão de encontro as características do ENCI e, para isso, nos baseamos no quadro estruturado por Moura, Valois e Sedano (2019), no qual, os autores organizaram, baseados em referenciais teóricos, características que devem estar presente nas atividades e sequências de ensino com caráter investigativo. Nos próximos tópicos, trazemos as características do ENCI e buscamos alguns exemplos que pudessem demonstrar a relação existente entre a SEI elaborada e o ENCI.

5.1.2.1. A SEI propõe um Problema Inicial?

Sabendo de sua importância para o desenvolvimento de qualquer abordagem investigativa, o problema foi colocado em diversas atividades. Podemos observar esses questionamentos nas atividades 1, 4, 5 e 7. Entendemos que essas perguntas, quando orientadas pelo professor, podem desencadear o levantamento de hipóteses e a busca pela solução da mesma.

Considerando a questão como o pontapé inicial para a implementação de uma SEI, focamos nas primeiras perguntas, aquelas que darão um encaminhamento para todo o desenvolvimento da sequência de ensino. Sugerimos que o(a) professor(a) que implemente a sequência, inicie sua aula com questionamentos simples, tais como:

Você come quantas vezes ao dia? O que você mais gosta de comer? Você acha que essas comidas são saudáveis? Você sabe a importância dos alimentos para o nosso organismo? (1ª atividade da SEI).

Moraes e Carvalho (2018) acreditam que, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, os alunos ainda podem estar em processo de “aprendizagem conceitual e de desenvolvimento de capacidade de abstração” (p. 411) para agirem na formulação de questionamentos e o professor torna-se fundamental para orientar esse processo. Acreditamos que as perguntas que indicamos na SEI possibilitam o desenvolvimento de habilidades como a reflexão e o levantamento de hipóteses, além disso, o professor, por meio desses problemas, pode propor a relação entre o dia-a-dia dos estudantes e o conhecimento científico, tornando o processo de ensino e aprendizagem mais significativo para eles.

5.1.2.2. A SEI propõe Ações Manipulativas?

Identificamos nas atividades 4, 6, 8, 9 e 11 momentos em que os alunos têm a possibilidade de desenvolver trabalhos manuais, nos quais possuam contato direto com algum tipo de produção, seja de um desenho ou a organização de cartazes informativos sobre o conteúdo que está sendo estudado, assim como o trabalho com alguns materiais utilizados com fins didáticos. Podemos observar um exemplo de manipulação na atividade 11:

Dividam-se em grupos e escolham um colega para ser o “corpo” que será utilizado na atividade. Peçam que ele se deite no chão e utilizando um giz faça o contorno completo do seu corpo, em seguida com massa de modelar ou com outro material disponibilizado pelo professor tente reproduzir os órgãos do sistema digestório que foram apresentados anteriormente. Após a montagem coloque o nome nos órgãos e explique suas funções para a turma. (11ª atividade da SEI).

Nessa atividade é proposto que os alunos trabalhem com a utilização de massa de modelar para demonstrar os órgãos do sistema digestório. Afirmamos nos nossos capítulos teóricos que o ENCI pode ser trabalhado de diferentes formas e com variados materiais (AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2011, 2013, 2018; MACHADO; SASSERON, 2012; SEDANO, 2016). Considerando essa afirmação, percebemos que essas atividades, que coloquem os alunos em contato direto com algum tipo de material, podem proporcionar o desenvolvimento da fala e da escrita, além da parte motora e cognitiva dos estudantes, tornando-se, também, de fundamental importância na proposta das SEI.

5.1.2.3. A SEI leva em consideração os Conhecimentos Prévios dos alunos?

Assim como o problema, é essencial que o professor levante os conhecimentos prévios dos alunos, no início de qualquer aula. Na SEI que elaboramos, identificamos em algumas atividades e/ou orientações didáticas, momentos em que é proposto a realização desse levantamento pelo professor. Para Carvalho (2013) o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes está presente em todas as propostas construtivistas, pois, a partir desses conhecimentos, os alunos procuram entender e relacionar o que o professor está explicando, afirmando a importância dessa etapa no ensino e a relevância desse tipo de atividades nas SEI.

Como apontamos anteriormente, no primeiro momento da sequência é possível identificar a recomendação de que o professor levante os conhecimentos prévios da turma, como podemos observar na seguinte pergunta:

Você acha que essas comidas são saudáveis? (1º atividade da SEI).

Por meio desse tipo de questionamento, no qual o aluno pode expor seus conhecimentos e ideias sobre determinado conteúdo, o professor pode realizar um diagnóstico sobre a turma e perceber como ele pode dar continuidade à sequência.

5.1.2.4. A SEI Permite a exploração e a escolha de novas hipóteses, ideias e pensamentos?

Identificamos que a 7ª atividade da SEI tem o intuito de, mais uma vez, instigar os alunos a responderem questionamentos sobre o conteúdo e, com isso, desenvolver o levantamento de hipóteses e discussões sobre determinado tema. Nomeada pela professora como “chuva de ideias” a atividade propõe que o professor realize diversas perguntas para os alunos, a saber:

Qual o caminho do alimento dentro do corpo? Onde começa o processo de digestão do alimento? Depois que ingerimos algum alimento como ocorre o processo de digestão dele no nosso corpo? Quais órgãos estão envolvidos no processo de digestão do alimento? (7ª atividade da SEI).

Segundo Carvalho (2013) ao testarem suas hipóteses os alunos poderão construir seus conhecimentos, pois, por meio delas, eles terão a oportunidade de aprender colocando suas ideias na prática, seja acertando ou errando. Logo após a realização dessas perguntas, indicamos a realização de uma leitura de um texto trazido pelo livro didático, que aborda a importância

dos alimentos e suas classificações. É proposto que o professor organize as respostas dos alunos e tente relacioná-las com a discussão do texto, complementando, auxiliando ou modificando o que foi colocado por eles.

5.1.2.5. A SEI Incentiva o Trabalho em Grupo?

As atividades com a turma dividida em grupos foram consideradas de grande importância pela professora, assim como o ENCI propõe. As atividades 4, 5, 8 e 11 sugerem a realização de trabalho em grupos de até 5 alunos. Podemos observar essa situação a seguir:

Em grupo, organize um cartaz respondendo as questões que foram discutidas na nossa roda de conversa. (8ª atividade da SEI).

Carvalho (1998) menciona a importância do trabalho em pequenos grupos, a autora afirma que esses grupos oferecem, aos alunos, a oportunidade para que expliquem e defendam seus pontos de vista. Ainda sobre o trabalho em grupo, Carvalho (1998) aponta:

“aprender a ouvir, a considerar as ideias do outro colega não é só, do ponto de vista afetivo, um exercício de descentralização; é também, do ponto de vista cognitivo, um momento de tomada de consciência de uma variedade de hipóteses diferentes sobre o fenômeno discutido.” (CARVALHO, 1998, p. 31)

Sedano e Carvalho (2017) afirmam que o trabalho em grupo é motivador e que, por meio da interação entre os estudantes, “é possível criar um contexto social mais próximo da realidade, aumentando a efetividade da aprendizagem” (p. 203), podendo facilitar o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

5.1.2.6. A SEI Permite que o aluno determine os procedimentos para a resolução e análise do experimento?

Utilizamos, para analisar nossa sequência, um conjunto de categorias organizado para identificar o enfoque investigativo em atividades experimentais de uma coleção de livros didáticos. Essa categoria, colocada pelos autores, não tem relação direta com o nosso trabalho, uma vez que a nossa SEI não propôs nenhuma atividade experimental. Todavia, foi dada a devida liberdade aos alunos durante a realização de algumas atividades, tendo o professor como mediador. Podemos observar essa proposta na 4ª atividade da nossa sequência, na qual os alunos devem organizar um cardápio baseado na sua alimentação:

Hora do café, almoço e jantar. Como devemos nos alimentar durante o dia? Juntamente com seu colega monte um cardápio nutritivo a partir do que vimos na pirâmide alimentar. Em seguida explique para turma o seu cardápio. (4ª atividade da SEI).

Nesse momento eles podem incluir os alimentos que desejarem, da forma que preferirem. Carvalho (2013) afirma que o papel do professor, nesse caso, é oportunizar a participação dos alunos nas aulas, pois, por meio disso, ele oferecerá a esses estudantes a oportunidade de envolvimento com o conteúdo. Uma vez que ele está envolvido com o que está sendo estudado o seu interesse pode ser despertado.

5.1.2.7. A SEI Relaciona Ciência, Tecnologia e Sociedade?

Para Carvalho (2013) os textos devem ser acompanhados de questões que proponham a relação entre o que foi trabalhado e um problema social e/ou tecnológico. Considerando essa afirmação, buscamos, na nossa sequência, atividades que tivessem essas características. Identificamos nas atividades 2, 3 e 4 a relação do conteúdo estudado com problemas sociais, uma vez que a alimentação saudável deve estar presente no cardápio de todos.

Devemos esclarecer que esse ponto é o que tem uma maior fragilidade na nossa sequência, uma vez que não colocamos nenhuma atividade que relacione de forma direta os resultados com a Ciência, Tecnologia e Sociedade. Todavia, acreditamos que algumas atividades possam oferecer e oportunizar, ao professor, espaços para que possam desenvolver essa relação, por meio de perguntas ou exemplos com o cotidiano dos estudantes. Como podemos observar nas orientações didáticas da atividade 3:

Vamos conhecer a pirâmide alimentar. O professor disponibilizará o desenho de uma pirâmide alimentar (cartaz ou projetor) explicando como ela é organizada (a classificação dos alimentos e a quantidade de alimentos que devem ser ingeridos diariamente). (3ª atividade da SEI. Em azul estão as orientações didáticas para o desenvolvimento da atividade).

Acreditamos que, por meio dessa atividade e dos conhecimentos didáticos trazidos pelo professor, poderá acontecer a relação com a Ciência, Tecnologia e Sociedade, de forma a favorecer o aprendizado da turma.

5.1.2.8. A SEI Promove a Contextualização e o Aprofundamento do Conhecimento?

Nas atividades 4, 7, 9 e 10 podemos promover a contextualização do conteúdo que está sendo abordado, relacionando-o com o dia-a-dia dos alunos, por meio de perguntas e exemplos de situações cotidianas. Na atividade 10 é proposto a leitura de um texto que aborda características do sistema digestório e, nas orientações didáticas, é sugerido que o professor faça a relação entre o que está sendo lido e o nosso organismo:

Leitura do texto “Nosso sistema digestório: aproveitando os nutrientes dos alimentos”. A leitura do texto pode ser feita individualmente ou em grupo, o professor poderá pausar a leitura e comentar detalhadamente sobre os órgãos, exemplificando e explicando suas funções no nosso organismo. (10ª atividade da SEI. Em azul estão as orientações didáticas para o desenvolvimento da atividade).

Carvalho (2013) aponta que um questionamento simples é capaz de levar o aluno, “na sua imaginação, da sala de aula à sua realidade” (p. 16). A autora afirma que o mais importante ao organizarmos uma atividade de aprofundamento é que “estas devem ser pensadas como atividades investigativas, isto é, todas devem ser organizadas para que os alunos em grupo discutam, expondo aos colegas suas ideias e seus entendimentos” (p. 17), sabendo disso, reiteramos a importância do professor como mediador dessas atividades, pois acreditamos que elas podem ser colocadas com caráter investigativo e desenvolver as habilidades que o ENCI propõe nos estudantes.

5.1.2.9. A Sequência possui caráter Investigativo?

Carvalho (2013) apresenta algumas etapas que devem ser seguidas para o planejamento das SEI, todavia, devemos lembrar que as fases não são fixas, ou seja, não necessitam ser seguidas sempre na mesma ordem, porém são essenciais e se fazem necessárias para o desenvolvimento das atividades. Carvalho (2018) ao abordar sobre os objetivos do ensino por investigação, afirma que não têm o intuito de “verificar somente se os alunos aprenderam os conteúdos programáticos, mas se eles sabem falar, argumentar, ler e escrever sobre esse conteúdo” (p. 766). Considerando essas afirmações e analisando a sequência elaborada, percebemos que em diversos momentos características do ENCI foram incluídas nas atividades, por isso avaliamos que a sequência **possui caráter investigativo**.

Considerando tudo que colocamos até aqui, observamos características comuns entre o ENCI e a sequência elaborada, como o levantamento prévio dos alunos, perguntas com características investigativas, trabalho em grupo, algumas atividades de sistematização e contextualização do conhecimento. Percebemos também que as atividades foram desenvolvidas de forma simples e de fácil entendimento e as orientações colocadas pela professora para os futuros docentes, que possam implementar a SEI, tiveram um caráter investigativo, colocando mais uma vez o professor como fundamental para o desenvolvimento das habilidades propostas na abordagem de ensino, nos seus alunos.

5.2. ELEMENTOS DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DIDÁTICO DO PROFESSOR AO CONHECER E ELABORAR UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVO

Neste tópico analisamos as transcrições dos encontros individuais entre a professora sujeito da pesquisa e o pesquisador, nos quais houve a elaboração da Sequência de Ensino Investigativo para o desenvolvimento deste trabalho, com o objetivo de buscar elementos da construção do conhecimento didático da docente.

5.2.1. A Organização da Prática Pedagógica

O planejamento escolar é fundamental para o desenvolvimento do trabalho docente e, sua eficácia, depende de diversos fatores que podem ou não estar ligados diretamente com a escola. Libâneo (1994, p. 247) aponta diversas funções que estão associadas com o planejamento, entre elas podemos destacar: a articulação entre as tarefas escolares e as exigências do contexto social; a organização, racionalização e coordenação do trabalho docente; os objetivos e metodologias, considerando as exigências sociais; coerência no trabalho docente; atualização do plano sempre que necessário; facilitação e preparação das aulas, considerando os materiais, tempo, saberes e o replanejamento.

A partir disso, nessa subcategoria identificamos elementos do conhecimento didático da professora, que estão relacionados com características essenciais para a organização e/ou planejamento da prática docente, a partir da elaboração de uma SEI. Para isso, consideramos diversos aspectos que foram colocados pela docente durante nossos encontros, a saber: conhecimentos prévios para a organização da SEI, objetivos, metodologias, conteúdos,

organização da turma, organização de materiais didáticos e práticas avaliativas, características que estão diretamente ligadas com a construção do seu conhecimento didático.

Sabemos que o ponto inicial de qualquer atividade com características baseadas no ENCI, está ligado a questões problematizadoras (MORAES; CARVALHO, 2018), esses problemas devem estar relacionados com o dia-a-dia dos alunos. Ao contrário do ensino conteudista, o ENCI propõe que as atividades coloquem o aluno diretamente em contato com o conhecimento que está sendo trabalhado, uma vez que ele participa ativamente na construção dos seus conhecimentos.

Encontramos em alguns momentos da fala da professora propostas de **perguntas** que devem ser levadas para os alunos, de modo que oferecessem aos estudantes a oportunidade de relacionar o conteúdo estudado com o que ocorre ao seu redor. Nos turnos a seguir observamos a professora indicando que introduz um conteúdo com perguntas, além disso, a mesma sugere a modificação de um trecho de uma das atividades propostas na sequência utilizada como referência para essa pesquisa:

Como que você geralmente introduz um assunto? – Pesquisador (3º Encontro)

*Com algumas **perguntas**, só que aqui a gente tem que mudar essas **perguntas** [...] ou a gente vai fazer os dois juntos ou a gente vai mudar essa temática só para aparelho digestório, “Você já viu que o corpo humano pode realizar muitas atividades?” Ok, pode ficar. “E para isso precisamos nos alimentar bem” aí a gente está falando de alimentos, a gente poderia mudar essa parte poderia colocar assim “como isso acontece?”, “por que isso acontece?”, “nosso corpo precisa do que além de comida?”. - Kátia (3º Encontro)*

Esses turnos foram retirados do encontro que deu início a nossa elaboração, quando percebemos que havia a necessidade de incluirmos o conteúdo de alimentação na SEI, considerando a importância da relação entre os temas “alimentação” e “sistema digestório”. Sobre a organização dos conteúdos, Libâneo (1994) afirma que não basta a sua seleção e organização, mas é necessário que levemos em consideração as vivências dos estudantes, tornando assim os conteúdos mais “significativos, mais vivos, mais vitais, de modo que eles possam assimilá-los ativamente e conscientemente” (p. 141). Para Franco (2013) o trabalho do professor é um “trabalho intelectual” (p. 158), segundo a autora, para ser professor é necessário que tenha autonomia e consciência para observar e analisar o que está acontecendo no processo de ensino de forma geral, dentro e fora da sala de aula. A partir disso, percebemos a importância da organização dos conteúdos, metodologias e abordagens que possam ser utilizados para o desenvolvimento do trabalho docente.

Um outro aspecto que percebemos com grande frequência na fala da professora, que vai ao encontro das características do ENCI, foi a proposta do **trabalho em grupo**. Podemos perceber na sequência, que 5 das 11 atividades propõem a realização dessa proposta. Ao notar a inclusão dessas atividades, o pesquisador questionou a professora sobre a sua forma de trabalho:

*Você gosta de trabalhar com grupos, né?- Pesquisador (2º Encontro):
Eu gosto. **Duplas, trios...** não gosto de **grupos** muito grandes porque não tem produção [...] o máximo que eu trabalho é com **grupo** de quatro de cinco dependendo da situação. - Kátia (2º Encontro)*

A professora apontou que gosta de trabalhar em grupos de até 5 alunos, segundo ela, em grupos maiores não há produção. Podemos perceber, nessa fala, que ela coloca seus conhecimentos sobre a organização da turma, na SEI. Além disso, na fala seguinte, a professora comenta sobre a importância dessa forma de trabalho:

*eu trabalho tudo com **grupos**, eu gosto muito [...] **O que o grupo faz? O grupo faz o menino curioso disparar todo o conhecimento dele e aí ele instiga aquele menino que não é tão interessado na situação.** - Kátia (3º Encontro)*

Carvalho (2018) afirma que um grupo de alunos pode até errar a resolução de um problema, mas esse mesmo grupo pode aprender mais, uma vez que terão que reorganizar suas ideias até perceber onde houve o erro. Percebemos que a fala da professora possui uma relação com o que Libâneo (1994) define como o principal objetivo do trabalho em grupo. Segundo o autor “a finalidade principal do trabalho em grupo é obter a cooperação dos alunos entre si na realização de uma tarefa” (p. 170). Entendemos o trabalho em grupo como fundamental para o desenvolvimento das atividades propostas e que a fala da professora vai ao encontro aos princípios do ENCI, ao propor trabalhos dessa forma, uma vez que os grupos podem favorecer a interação, a troca de conhecimentos entre os alunos e desenvolvimento da autonomia e confiança.

Durante nossos encontros a professora propôs atividades investigativas que possam ser realizadas de forma individual ou coletiva e o professor, como mediador, deve instigar e incentivar seus alunos no desenvolvimento delas. A docente, ao colocar uma atividade que deve ser realizada em um grupo maior, levantou a hipótese de que os alunos ficarão eufóricos durante o desenvolvimento do trabalho, e poderá gerar uma certa gritaria na sala de aula, porém esse fato não é suficiente para descartar a atividade:

[...] Desenhe o caminho dos alimentos dentro do nosso corpo. Ai vai ser uma briga danada “não! tem isso”, “não tem aquilo”, “bota o coração”, “tira o coração”, e vai ser aquela bagaceira. - Kátia (3º Encontro)

Sabemos que nem sempre a organização da turma é uma tarefa fácil, e há diversos fatores que possam influenciar nessa ação. Segundo Libâneo (1994), uma das dificuldades mais comuns apontadas pelos professores é a chamada de “controle da disciplina” (p. 277), devemos esclarecer que a palavra disciplina, nesse contexto, está relacionada com o comportamento, a interação e displicência do aluno durante as aulas, segundo o autor não existe nenhuma peça que o professor possa mexer para manter a disciplina. Não é assim que funciona, “a disciplina da classe está diretamente ligada ao estilo da prática docente, ou seja, à autoridade profissional, moral e técnica do professor” (p. 277).

Acreditamos que não devemos rejeitar uma atividade por motivo de bagunça, gritaria ou euforia dos estudantes. Precisamos considerar que, em qualquer nova situação, a curiosidade e o interesse pela descoberta podem gerar sentimentos que possam ocasionar essas características, e nas atividades investigativas não é diferente. Libâneo (1994) afirma que é importante destacar que a organização de uma aula “é um processo que implica criatividade e flexibilidade do professor, isto é, a perspicácia de saber o que fazer frente a situações didáticas específicas, cujo rumo nem sempre é previsível” (p. 179).

Sabendo disso, o ideal é que os professores busquem novas formas de organização, de acordo com o envolvimento da turma nas atividades e, para isso, não existem receitas prontas, nem métodos de ensino engessados que devem ser seguidos, isso só poderá ser feito a partir de suas vivências na sala de aula e de suas relações com os alunos, conteúdos, abordagens e metodologias de ensino.

Percebemos que a **contextualização** também foi um ponto colocado pela professora ao elaborarmos a SEI. Podemos observar que a docente propõe que se pode pegar um tema e trazer aspectos regionais para o desenvolvimento de um conteúdo ou atividade:

*Você pega aparelho digestório, busca alimentação, traz **regionalismo** né o **que que a gente costuma** comer? Em cada região... - Kátia (2º Encontro)*

Durante esse episódio, identificamos a proposta da relação entre o conteúdo que está sendo trabalhado (alimentação) e o dia-a-dia dos estudantes (por meio dos alimentos regionais), essa característica está presente no ensino por investigação e nos princípios da SEI, quando é colocado que o professor deve propor atividades que possam ser relacionadas com o cotidiano

dos estudantes, dando um maior significado para o que foi estudado nas aulas (CARVALHO, 2013).

Uma vez que consideramos os conhecimentos prévios, a contextualização e a realidade da turma como essenciais para o desenvolvimento de qualquer atividade, e buscamos, com essa pesquisa, analisar a Construção do Conhecimento Didático de uma professora ao elaborar uma sequência de ensino, na qual pudesse incluir atividades baseadas nas suas vivências e relacioná-las com o Ensino de Ciências por Investigação, buscamos também identificar em quais momentos a professora **considerou a realidade de seus alunos** para a elaboração de uma SEI.

Ao analisarmos nossas conversas para a elaboração da sequência, observamos em vários momentos, a preocupação da professora com diversos aspectos, dentre eles podemos destacar aspectos sociais, políticos e cognoscitivos. Observamos essa atitude em várias atividades, e percebemos a compreensão da docente sobre o questionamento aos alunos, a fim de conhecer suas concepções sobre o que está sendo trabalhado, além disso, percebemos que ela considera importante despertar a curiosidade dos alunos com perguntas antes de introduzir os conteúdos:

[...]Sempre que vou trabalhar com eles um tema, eu começo uma semana antes a disparar curiosidades sobre, né? [...] aí eles começam a ficar curiosos e aí eu vou perguntando a ele “Você sabe alguma coisa sobre?”. - Kátia (2º Encontro)

Despertar a curiosidade e interesse dos alunos pelo que está sendo estudado é fundamental para que esse processo ocorra de forma satisfatória, ou seja, uma vez que eles estejam envolvidos com o conteúdo trabalhado, pode facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Uma outra característica importante nessa fase é considerar o que os alunos trazem como curiosidade, além dos problemas para serem debatidos nas aulas. Identificamos na nossa análise algumas falas da professora que vão ao encontro desse aspecto, quando ela menciona sobre alguns acontecimentos que já ocorreram em suas aulas:

uma vez a gente estava trabalhando com o sistema digestório, circulatório, não sei... e teve uma pessoa, olha que interessante, eu tenho que escrever um livro de memórias (risos) [...] Nessa época ele – o aluno - tinha alguém na família dele com câncer e fazendo tratamento quimio e tal... aí ele falou assim “professora será que dá câncer no coração?” e eu respondi “não sei, será que dá câncer no coração?” Vamos pesquisar! aí ele botou lá na caderneta dele... - Kátia (2º Encontro)

Após esse trecho, a docente afirmou que na aula seguinte o aluno levou a resposta do questionamento e houve uma discussão sobre o que foi perguntado, e a pesquisa do estudante ficou exposta no mural de curiosidades da turma. Nesse episódio percebemos a importância que a professora dá para os problemas e curiosidades expostos pelos estudantes. Essa característica

está diretamente ligada aos princípios do ENCI, uma vez que o professor deve considerar os conhecimentos e curiosidades dos alunos para a elaboração e planejamento de aulas e atividades.

Sabemos da importância da pergunta, do levantamento de conhecimentos prévios e de despertar a curiosidade e interesse dos alunos pela disciplina, Carvalho (2013) afirma que não devemos propor problemas que espantem os estudantes, mas sim encontrarmos formas que provoquem o interesse pelo que estamos trabalhando, afim de que os estudantes se envolvam na procura de uma solução para esses problemas. Libâneo (1994) afirma que entender as experiências, conhecimentos, hábitos, níveis de desenvolvimento e habilidade é uma medida “indispensável para a introdução de conhecimentos novos e, portanto, para o êxito de ação que se planeja” (p. 254). Sabendo disso, consideramos os conhecimentos prévios dos estudantes como fundamentais para o início do processo de ensino e aprendizagem.

As atividades investigativas podem ser trabalhadas com a utilização de diversos **materiais**, seja um filme, livro, experimentos, e até mesmo uma ida até o jardim da escola. Mediante isso, observamos que a professora propôs, para a elaboração da SEI, a utilização de vários materiais didáticos, com o propósito de facilitar e envolver os alunos no processo de aprendizagem. Podemos observar essa situação no turno a seguir:

“[...] no lugar desses esses órgãos a gente faz massinha de modelar. A gente pega a mesinha, pega o piloto, desenha esse boneco aqui na mesa, e aí a gente vai colocando de massinha de modelar todas os órgãos ele vai olhando e vai colocando ali.” - Kátia, (2º Encontro).

Nesse turno, a professora propõe uma atividade, na qual, os alunos devem **manipular** uma massinha de modelar para tentar reproduzir o sistema digestório, em um desenho que será feito numa mesa. Ao observarmos a SEI, percebemos que temos uma variedade de materiais que podem ser utilizados, a saber: textos, cartazes ilustrativos, cartazes que os alunos devem elaborar, cardápio nutritivo, desenhos e massa de modelar.

Ao analisarmos os momentos de organização da avaliação da SEI, percebemos que a professora trouxe alguns conhecimentos que se aproximam dos princípios do ENCI, a **avaliação processual**, por exemplo, não de forma somativa, mas sim que considere a aprendizagem dos alunos. Libâneo (1994) aponta que a avaliação é uma “tarefa didática necessária e permanente do trabalho docente” (p. 216).

Observamos na fala da professora, que ela não indica uma avaliação que considere a memorização ou a réplica dos conteúdos, mas sim o que o aluno entendeu sobre o que foi estudado, de forma que considere o que foi colocado pelos estudantes.

*Quando você coloca pra ele assim “o que você aprendeu?” ele vai colocar as coisas que ele achou importante, entendeu? Ai ele vai dizer assim “eu aprendi que tem que comer direito, que tem que mastigar” ... Às vezes a gente faz a avaliação da maneira **incorreta**, por exemplo, porque que a gente quer que o menino decore nove palavras – nome dos órgãos do sistema digestório - Kátia (3º Encontro)*

Segundo Carvalho (1998) a avaliação deve ser mediadora do processo de ensino e aprendizagem e a proposta é que o professor não faça uma avaliação afim de classificar seus alunos, mas ele deve “perguntar, estimular, propor desafios, encorajar a exploração de ideias, permitindo que todos tenham oportunidade de expor suas ideias e transmitir informações novas” (p. 36).

Franco (2015) afirma que medir resultados e considerar apenas os produtos de aprendizagens para avaliar o ensino “pode se configurar como uma grande falácia” (p. 604). Percebemos a importância da avaliação na organização da prática pedagógica da professora, pois a partir de uma avaliação que envolva todo o processo de ensino, e não considere apenas respostas “prontas” ou a nota final de um exame, podemos avaliar nossos alunos da forma mais eficaz.

Para Libâneo (1994) a avaliação é um momento de reflexão sobre a qualidade do trabalho tanto do professor como do aluno. Além disso, ela deve acompanhar todo o processo de ensino e aprendizagem, e não está focada apenas na realização de provas e atribuições de notas. Nesse sentido, identificamos numa fala da professora a importância da reflexão sobre a prática docente e a autoavaliação do seu trabalho, como podemos observar no exemplo a seguir:

*[...] a gente parou, pensou, escreveu, leu, e montou isso aqui (SEI). [...] quando eu fui lá, e joguei (IMPLEMENTAÇÃO DA SEI) isso aqui na turma tal, essa respondeu, aquela não... ai você tem que **adaptar** isso, isso e aquilo... - Kátia (4º Encontro)*

Ao comentar sobre uma futura implementação da SEI fruto desse trabalho, a docente afirma que após a implementação poderemos perceber nossas falhas e acertos, bem como reorganizarmos o nosso trabalho, considerando essas peculiaridades. Segundo Franco (2013) o professor se forma pedagogicamente “na prática reflexiva com apoio da teoria que informa, conflita e ressignifica, criando assim elementos para ajustar a teoria” (p. 152). Uma vez que a

docente analisa o desenvolvimento do seu trabalho e reorganiza a sua prática pedagógica, ela estará diretamente ligada com a construção do seu conhecimento didático.

Considerando todos esses aspectos, asseguramos que diversas vezes durante nossa análise, percebemos que a professora tem conhecimentos sobre a importância das características do ENCI, porém nem sempre houve a menção direta dos princípios da abordagem. A professora fala – tem noção sobre a importância e relevância das propostas – baseada nos seus mais de 20 anos de trabalho com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, porém não menciona que as características estão relacionadas com o ENCI.

Acreditamos que os momentos de organização da prática pedagógica, para a elaboração da SEI, proporcionaram para a professora elementos fundamentais para a construção do seu conhecimento didático, dentre eles podemos destacar a organização das atividades, o planejamento e organização dos conteúdos, os momentos de autorreflexão e compartilhamento de orientações didáticas, característica essa que daremos uma maior ênfase, na próxima subcategoria.

5.2.2. Compartilhando Orientações Didáticas

Observamos na SEI algumas orientações didáticas que foram colocadas pelos organizadores. A partir disso, nesta categoria temos o intuito de identificar quais os conhecimentos didáticos da professora foram trazidos nessas orientações, e como eles podem auxiliar na implementação das atividades investigativas e no desenvolvimento do processo didático de outros professores. Relembramos que algumas atividades incluídas na SEI já foram desenvolvidas pela docente participante e consideramos que as indicações para a realização dessas, foram baseadas no trabalho e vivências dela com a disciplina de Ciências. Todavia, como a SEI que elaboramos teve uma outra sequência como referência, tiveram atividades que a professora não conhecia, no entanto, considerando mais uma vez seus anos de trabalho, organizamos orientações para que elas fossem desenvolvidas.

Na primeira atividade da sequência, tínhamos como objetivo levantar os conhecimentos prévios dos estudantes. Para que futuros professores possam realizar esse exercício a professora sugeriu que as seguintes perguntas sejam realizadas:

“O professor realiza perguntas para conhecer o que os alunos sabem sobre os alimentos. Ex: Você come quantas vezes ao dia? O que você mais gosta de comer? Você acha que essas comidas são saudáveis? Você sabe a importância dos alimentos para o nosso organismo?” (Orientação pedagógica da 1ª atividade da SEI)

Percebemos nessa e em outra atividade (10ª atividade) que é proposto que o professor organize formas de levantar os conhecimentos prévios dos alunos. A professora orienta que esse levantamento seja realizado com simples perguntas, que possam levar em consideração o dia-a-dia dos alunos. Acreditamos que a etapa de levantamento das concepções e conhecimentos dos estudantes é uma etapa fundamental no processo de ensino, pois a partir dela o aluno “procura entender o que o professor está explicando ou perguntando” (CARVALHO, 2013, p. 6) ao relacionar o conteúdo apresentado com situações do seu dia-a-dia. Por meio dessas afirmações, compreendemos essa orientação didática da professora como fundamental para que futuros professores iniciem o desenvolvimento do trabalho com SEI.

Notamos que a segunda atividade tinha como proposta a leitura de um texto sobre a importância dos alimentos. Durante a organização dessa etapa, a professora sugeriu que a leitura pode ser realizada, pelos estudantes, individualmente ou em grupo e o professor, durante esse processo, deve seguir acompanhando os estudantes e exemplificando com situações de seu cotidiano. No trecho a seguir, identificamos a orientação didática para essa atividade. Segundo ela, o professor que for implementar a SEI que elaboramos, nessa atividade deve ir:

*“fazendo pausas e **explicando** detalhadamente os tipos de alimento, **exemplificando** com comidas regionais e **realizando perguntas** para os alunos.”* Orientação pedagógica da 2ª atividade da SEI.

Percebemos que houve a orientação para que haja uma exemplificação dos alimentos trabalhados no texto, sempre relacionando o conteúdo trabalhado com o dia-a-dia dos estudantes, nesse caso com alimentos regionais que fazem parte da alimentação de boa parte dos alunos. Relacionamos esse processo com a **contextualização**, que é uma das etapas fundamentais do ENCI. Acreditamos que o professor pode, e deve, promover a contextualização por meio de várias atividades, como uma leitura, filmes, músicas, ou somente oferecendo exemplos durante as aulas. Percebemos, num outro momento, que a docente apontou que quando possível trabalha com a exibição de um filme que se encontra no *Youtube*, após apresentar o conteúdo “Sistema Digestório” para a turma:

“Tem um filmezinho no YouTube também que é muito legal... a gente faz esses trabalhos, primeiro... a gente vai para parte mesmo didática né o livro todos os conteúdos... aí eu coloco o filme.” - Kátia (3º Encontro)

Sabemos que a ciência está em toda parte, e o docente ao relacionar a exibição de um filme, por exemplo, com o dia-a-dia dos alunos, pode tornar o aprendizado mais significativo e

acessível, podendo proporcionar a aproximação e interesse pelo que está sendo estudado. Uma vez que o professor relaciona os conhecimentos desenvolvidos na sala de aula com o cotidiano do estudante, ele está fazendo essa contextualização e isso, segundo Carvalho (2013), proporciona que os alunos deem um maior significado para o que está sendo discutido e aprendido nas aulas.

Ao disponibilizar um desenho, cartaz, folhas para desenhar e colorir ou realizar alguma produção, como é proposto nas atividades 3, 4, 6 e 8, o professor pode incentivar a interação dos alunos e a sistematização ao produzir algum registro. Essa sistematização individual é fundamental para que o aluno organize suas ideias, destacando a construção pessoal do conhecimento (CARVALHO, 2013). A professora afirmou que já desenvolveu atividades em que seus alunos puderam produzir algo sobre o conteúdo que foi trabalhado. Segundo ela, como eles já se encontram no 5º ano do Ensino Fundamental é interessante que eles produzam esses materiais em forma de registros, pois, a partir disso, além de trabalhar o conteúdo de ciências, também é possível desenvolver a parte gramatical dos estudantes.

*[...] eles mesmo podem fazer isso aqui ó, esse **registro** aqui. Primeiro a gente conversa, depois pede para ele fazer um texto, falando sobre.* (Kátia, 3º Encontro)

Logo após esse trecho, a docente comenta sobre a organização dos registros nas aulas, na qual podemos perceber a preocupação da professora com a leitura e escrita dos alunos:

[...] eles fazem isso aí depois vai para o mural o texto. Eu não costumo pegar, cortar tudo e falar “Tá certo, tá errado”, ortográfica nem gramaticalmente, nem nada disso eu digo assim “teve alguma palavra que quando você foi escrever você teve dificuldade? você ficou na dúvida que letra que usava ou como era que escrevia?”
- Kátia, (3º Encontro)

Nessa orientação didática percebemos a preocupação da docente com o aprendizado de forma geral dos alunos, propondo produções que instiguem a organização de ideias e pensamentos e, além disso, auxilie no desenvolvimento da escrita, leitura e pensamento crítico dos estudantes. Percebemos, também, a forma de organização dos materiais produzidos pelos alunos e o olhar interdisciplinar para o ensino.

Após os alunos produzirem um cardápio em grupos na 4ª atividade é proposto que a turma seja organizada em círculo e que os alunos expliquem suas produções. Esse é o momento do “**como?**”, ao propor essa orientação, a professora indicou que os docentes que venham a trabalhar com a SEI, realizassem a atividade conhecida no ENCI como sistematização dos

conhecimentos elaborados em **grupo**, no qual há perguntas de “como” eles responderam àquela atividade. Nesse momento, os estudantes organizados em círculos, devem apresentar seus trabalhos e o professor questioná-los como foi feita a montagem do cardápio. É interessante considerar, nessa etapa, a resposta de todos os estudantes, para depois haver uma discussão sobre o que foi colocado. Considerando essa etapa do ENCI, Carvalho (2013) afirma:

Nessa etapa o papel do professor é muito importante. A aula, nesse momento, precisa proporcionar espaço e tempo para a sistematização coletiva do conhecimento. Ao ouvir o outro, ao responder à professora, o aluno não só relembra o que fez, como também colabora na construção do conhecimento que está sendo sistematizado. (CARVALHO, 2013, p. 12).

Ao indicar as orientações para que essa atividade fosse desenvolvida, percebemos a relação entre a forma de trabalho da professora com os princípios do ENCI, bem como a preocupação de transmitir seus conhecimentos didáticos para outros profissionais que possam vir a trabalhar com a SEI que elaboramos.

Dividir a turma em grupos nem sempre é uma tarefa fácil, porém as SEI necessitam que haja essa organização, pois sabemos que, em grupos, os estudantes podem desenvolver diversas habilidades propostas pela abordagem didática do ENCI. Percebemos na sequência que apresentamos várias atividades que são propostas em grupo. A professora afirma que gosta muito dessa forma de trabalho, porém prefere que os grupos sejam de no máximo 5 alunos, pois quando ultrapassa esse número não há produção. Nas orientações da SEI pudemos identificar essa afirmação na atividade 5:

*“A turma deve ser dividida em **grupos** de no máximo 5 alunos”* - Orientação pedagógica da 5ª atividade da SEI.

Carvalho (1999) afirma que em pequenos grupos os alunos têm a oportunidade de se explicarem e defenderem seus pontos de vista. Carvalho (2018), ao identificar a metodologia de trabalho utilizada com alunos do ensino fundamental, indica que ao resolverem os problemas, os alunos devem ser organizados em pequenos grupos de 4 a 5 alunos. Entendemos que a divisão de grupos menores favorece tanto a relação e a troca de conhecimentos entre os alunos, quanto a organização da turma, e acreditamos que a professora, ao indicar essas orientações pedagógicas, considerou essas possibilidades.

Na 7ª atividade foi proposto que o professor deve lançar uma “Chuva de ideias” para a turma:

É proposto que o professor instigue uma “Chuva de ideias”: O professor deve lançar perguntas para os alunos em círculo e levantar suas hipóteses sobre o

*questionamento. (Sugestões: **Qual** o caminho do alimento dentro do corpo? **Onde** começa o processo de digestão do alimento? **Depois** que ingerimos algum alimento **como** ocorre o processo de digestão dele no nosso corpo? **Quais** órgãos estão envolvidos no processo de digestão do alimento?) - Orientação pedagógica da 7ª atividade da SEI.*

Com essa atividade o professor, por meio de diversas perguntas, pode desenvolver várias habilidades nos alunos, como o levantamento de hipóteses, busca pelas respostas, reflexão e contextualização com o dia-a-dia. A professora já desenvolveu essa atividade com seus alunos e afirmou que foi possível entender, por meio dela, as ideias e conhecimentos dos alunos em relação ao conteúdo estudado.

*Chuva de ideias com perguntas básicas, né? [...] **Aí eles vão falar, eles vão apresentar as ideias deles, né?** - Kátia (3º Encontro)*

Para a implementação da última atividade da SEI, foi proposto que o professor auxiliasse os alunos na realização da atividade. Sasseron (2015) afirma que como abordagem didática, o ENCI necessita que o docente coloque em prática algumas habilidades que instiguem e ajudem os estudantes a “resolver problemas a eles apresentados, devendo interagir com seus colegas, com os materiais à disposição, com os conhecimentos já sistematizados e existentes” (p.58).

Observamos o cuidado da professora ao indicar que a massa de modelar pode ser substituída por materiais mais baratos como isopor ou até mesmo cartolina:

A atividade pode ser realizada também com um desenho menor feito numa cartolina ou isopor. - Orientação pedagógica da 11ª atividade da SEI.

Sabemos que o Ensino de Ciências, assim como a abordagem didática do ENCI, pode ser trabalhada com a utilização de variadas atividades e diversos materiais didáticos, uma simples ida ao jardim da escola, uma música ou uma produção artística numa folha de papel são exemplos de atividades que podemos desenvolver características investigativas e trabalhar ciências.

Sobre a reflexão e organização dos materiais, a professora afirma que muitos docentes ficam acomodados e utilizam apenas o livro didático como material para as aulas, não inovam e nem buscam novas formas de trabalho:

*[...] **E tem professor que só quer o livro didático, se fugir dali ... Vai fazer tudo que tem no livro, ela não foge daquilo ali ...** - Kátia (2º Encontro)*

Logo em seguida, ela aponta a importância dos professores procurarem formas de inovar e buscar novas estratégias e metodologias que possam trazer melhorias para o processo de ensino, de forma que não descarte o uso do livro didático, mas que complemente o material:

A gente não vai perder o que tá lá a gente vai enriquecer, então para enriquecer é que você precisa buscar. Não tem como você trabalhar na educação, já com tão pouco recurso, e se você não buscar” - Katia (2º Encontro).

Durante as orientações colocadas pela professora para o trabalho docente de forma geral e desenvolvimento das atividades investigativas que fazem parte da SEI elaborada nessa pesquisa, percebemos a relação entre seus conhecimentos didáticos e as características do ENCI. Ao compartilhar seus conhecimentos e experiências, a professora demonstrou ter realizado várias atividades e entender como o trabalho deve ser feito para ter um resultado produtivo, no processo de ensino e aprendizagem. Nesses momentos, percebemos a importância do compartilhamento das orientações didáticas, pois, a partir dessas indicações, de formas para trabalhar as atividades, a docente, ao elaborar uma SEI, pode contribuir para a didática e o trabalho, de forma geral, de outros professores.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos, com esta pesquisa, analisar os elementos do processo de Construção do Conhecimento Didático de uma professora ao conhecer os princípios do Ensino de Ciências por Investigação e elaborar uma Sequência de Ensino Investigativo. Para isso, descrevemos a elaboração de uma SEI, que ocorreu em parceria entre a professora sujeito da pesquisa e o pesquisador responsável, em seguida, analisamos a SEI elaborada sob a ótica da abordagem didática do ENCI e, por último, buscamos identificar, nas transcrições dos encontros individuais para a elaboração da SEI, quais os conhecimentos didáticos foram construídos pela professora.

A professora sujeito da nossa pesquisa fez parte de um curso de formação continuada de professores sobre os princípios do ENCI, que ocorreu numa escola do ensino fundamental, da rede pública municipal, da cidade de Ilhéus-BA. A seleção da docente ocorreu por meio da sua participação e interesse em produzir uma sequência de ensino que pudesse ser utilizada nas suas turmas do 5º ano. Tivemos encontros individuais, com o intuito de elaborarmos uma SEI sobre o tema “Sistema Digestório”, tema esse escolhido pela professora. Durante a nossa elaboração, percebemos que necessitaríamos incluir algumas atividades que envolvessem o tema “Alimentação”, pois não consideramos interessante começar uma sequência de ensino que não ligasse os dois conteúdos. Utilizando o livro didático do 5º ano, da coleção de livros didáticos “Investigar e Aprender Ciências”, das autoras Carvalho et al. (2015) como referência, e considerando o trabalho de mais de 20 anos da professora com os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, produzimos a SEI intitulada: “Alimentação e Sistema Digestório”.

Após a elaboração, tivemos como objetivo analisar a sequência sob a ótica da abordagem didática Ensino de Ciências por Investigação, uma vez que nem toda sequência de ensino é considerada investigativa. Utilizando do nosso referencial teórico, a autora Carvalho (2013) traz algumas características que devem ser colocadas para considerarmos uma sequência de atividades uma SEI, porém, essas características não possuem uma ordem, nem etapas a serem seguidas. Utilizamos um quadro como referência para nossa análise, organizado por Moura, Valois e Sedano (2019) com pontos essenciais para o trabalho com investigação, colocado por referenciais teóricos, a saber: Oliveira (2010), Carvalho (2011, 2013), Munford (2013) e Sedano e Carvalho (2013). A partir da nossa análise, percebemos que a sequência elaborada possui diversas características que vão ao encontro dos pontos colocados pelos autores, como as perguntas, trabalho em grupos, ações manipulativas, textos de conceitualização, momentos de contextualização. Sabendo disso, consideramos a sequência que elaboramos como uma SEI.

A segunda parte da análise foi dedicada aos elementos da construção do conhecimento didático da professora ao elaborar a SEI. Percebemos que ao planejar, organizar a turma e compartilhar orientações didáticas, bem como nos métodos, objetivos propostos de avaliação e contextualização, como em outros momentos da elaboração, a professora apontou diversas características do ENCI, nas quais podemos destacar: a importância do trabalho em grupo, o problema, o contato direto dos alunos com os materiais e a relevância da autonomia dos estudantes. Pontos esses, essenciais para o trabalho com as SEI.

Avaliamos que a participação da professora no curso de formação continuada, vivenciando e implementando atividades, além da elaboração de uma SEI em parceria com um pesquisador, resultou em momentos fundamentais para a Construção do seu Conhecimento Didático ao trabalhar com características do ENCI, nos quais podemos destacar a organização da prática pedagógica (planejando as aulas, organizando materiais didáticos e conteúdos, considerando os conhecimentos prévios dos estudantes e os momentos de autorreflexão sobre o seu trabalho) e o compartilhamento de orientações didáticas (quando a professora dispõe de seus conhecimentos para orientar futuros docentes que venham a trabalhar com a SEI que elaboramos, trazendo características que vão ao encontro dos princípios do ENCI).

Apontamos que não encontramos nas nossas transcrições a ligação direta entre a fala da professora e a abordagem didática em discussão, mas compreendemos que ela indica, por diversas vezes, a importância de trabalhar com propriedades investigativas nas aulas de Ciências. Portanto, uma vez que foi trabalhada essas características, ainda no curso de formação continuada, afirmamos que a Construção do Conhecimento Didático da professora está diretamente ligada com esses momentos de planejamento, reflexão, exploração de conteúdos, organização de ideias e compartilhamento de orientações didáticas, relacionando-os com os princípios do ENCI.

Devemos destacar que percebemos, em alguns momentos, a inquietação da professora sobre a relação da universidade com a escola. Segundo ela, muitas vezes nessa relação apenas um lado é favorecido: a Universidade. Para a professora Kátia, faltam pesquisas que relacionem a teoria com a prática, que aproximem a universidade da escola e vice-versa, pesquisas como a nossa, na qual o pesquisador envolva o professor nesse processo de construção e não apenas chegue na escola com um material pronto para ser aplicado nas aulas e depois da coleta sumir, sem devolver nenhum resultado.

Durante o nosso último encontro a professora indicou o desejo de ver a sequência que elaboramos sendo implementada, pois segundo ela, muita coisa pode mudar quando for colocada em prática nas aulas, assim, a partir dessa implementação o professor-pesquisador

pode, ou não, incluir as atividades propostas, dependendo da realidade da sua turma. Sabendo disso, e considerando todo o trabalho e envolvimento dos pesquisadores (aqui coloco a professora como docente/pesquisadora) com esta pesquisa, pretendemos, em trabalhos futuros, analisar a implementação da SEI que elaboramos e darmos continuidade com trabalhos voltados para a área da formação de professores, incluindo o conhecimento didático e, sempre que possível, relacioná-lo com o Ensino de Ciências por Investigação.

Considerando todos os aspectos que foram apresentados, podemos considerar a relevância da nossa pesquisa afim de contribuir para a formação de professores de Ciências dos Anos Iniciais, colaborando também para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a abordagem didática do Ensino por Investigação possui características que podem desenvolver o envolvimento, participação e interação dos alunos de forma positiva nas aulas de Ciências.

REFERÊNCIAS

- A-EL-KHALICK, F.; BOUJAOUDE, S.; DUSCHL, R.; LEDERMAN, N.G.; MAMLOK-NAAMAN, R.; HOFSTEIN, A.; NIAZ, M.; TREAGUST, D.; TUAN, H.-L. Inquiry in science education: International perspectives. **Science Education**, v. 88, n. 3, p. 397-419, 2004.
- ABREU, L.; NELSON, B.; HOHENFELD, D. O conhecimento físico na formação de professores do ensino fundamental I. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.18, p.23–42, 2013.
- ANASTASIOU, L. G. C.; ALVES, L. P. (org) **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 10 ed. Joinville, SC: Editora Univille, 2015.
- ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, v. 22, n. 40, p. 95-103, 2013.
- AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por Investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. de. (org.) **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, p. 19-32, 2004.
- BASTOS, F. Construtivismo e Ensino de Ciências. IN: NARDI, R. **Questões atuais no ensino de ciências**. São Paulo: Escrituras, cap. 2, p. 9-25, 1998.
- BINATTO, P. F.; MARTINS, C. M. C.; DUARTE, A. C. S. Possibilidades e Limites para o desenvolvimento de atividades investigativas no ensino de Ciências. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 5, n. 1. 2015.
- BONZANINI, T. K.; BASTOS, F. Formação continuada de professores de ciências: algumas reflexões. **Anais, I ENPEC**, 2009.
- BORGES, R. M. R. Iniciação científica nas séries iniciais. In: PAVÃO, A. C. FREITAS, D. **Quanta ciência há no ensino de ciência**. São Carlos: EdUFSCar, 2011.
- BRICCIA, V. Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- BRICCIA, V.; CARVALHO, A. M. P. Competências e formação de docentes dos anos iniciais para a educação científica. **Revista Ensaio**, v. 18. N. 1. p. 1-22, 2016.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei número 9394**, 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Resolução n.1, 15.5.2006. **Diário Oficial da União**, n.92, seção 1, p.11- 12, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRITO, O. B.; FIREMAN, E. C. Ensino de Ciências por Investigação: Uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. **Revista Ensaio**, v. 18, n. 1, p. 126-146, 2016.

CACHAPUZ, A. GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A. M.; PRAIA, J.; VILCHES. (Org.). **A necessária renovação no ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CANDAU, V. M. F. Ser professor/a hoje: novos confrontos entre saberes, culturas e práticas. **Educação (Porto Alegre, impresso)**, v. 37, n.1, p. 33-41, 2014.

CANDAU, V. M. Ensinar – Aprender: desafios atuais da profissão docente. **Revista COCAR**, edição especial, n. 2, p. 298-318, 2016.

CANDAU, V. M. F.; KOFF, A. M. N. S. A didática hoje: reinventando caminhos. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 2, p. 329-348, 2015.

CAPECCHI, M. C. V. M.; CARVALHO, A. M. P. Argumentação em uma Aula de Conhecimento Físico com Crianças na Faixa de Oito a Dez Anos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 2, p. 171-189, 2000.

CARVALHO, A. M. P.; et al. **Ciências no Ensino Fundamental – O conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, A. M. P. A pesquisa no ensino, sobre o ensino e sobre a reflexão dos professores sobre seus ensinamentos. **Educação e Pesquisa**, v. 28, n. 2, p. 57-67, 2002.

CARVALHO, A. M. P.; OLIVEIRA, C.; SASSERON, L. H.; SEDANO, L.; BATISTONI, M. **Investigar e aprender: ciências**, 5º ano. São Paulo: Sarandi, 2015.

CARVALHO, A. M. P. Critérios Estruturantes para o Ensino de Ciências, In: CARVALHO, A. M. P. (org) **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Editora Thompson, 2004, v. 1, p. 1-17.

CARVALHO, R. B. O espaço formativo na escola: Um estudo com professoras do 4º e 5º ano do ensino fundamental. 2008. 95 f. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2008.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e Aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI) In: LONGHINI, M. D. **O Uno e o Diverso na Educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CARVALHO, A. M. P. Uma metodologia de pesquisa para estudar os processos de ensino e aprendizagem em salas de aula. In: **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil e suas metodologias** [S.l: s.n.], 2011.

CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: CENGAGE Learning, 2013.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018.

DARLING-HAMMOND, L. Formação de professores em todo o mundo: o que podemos aprender com a prática internacional? **Revista Europeia de Formação de Professores**, v. 40, n. 3, p. 291-309, 2017.

DUSCHL, R. A.; BYBEE, R. W. Planning and carrying out investigations: An entry to learning and to teacher professional development around NGSS science and engineering practices. **International Journal of STEM education**, v. 1, n. 1, p. 12, 2014.

FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 42. 2017.

FRANCO, M. A. S. Didática: Uma esperança para as dificuldades pedagógicas do ensino superior? **Práxis Educacional**, v.9, n. 15, p. 147-166, 2013.

FRANCO, L. G.; SOUTO, K. C. N.; MUNFORD, D. Articulações entre práticas investigativas, conceitos científicos e tomada de decisão: Estudando o mico-estrela nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 1-18, 2018.

GATI, B. A. Formação de professores: Condições e problemas atuais. **Revista Brasileira de Formação de Professores**, v. 1, n. 1, p. 90-102. 2016.

GOUW, A. M. S.; FRANZOLIN, F.; FEJES, M. E. Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 2, p. 439-454, 2013.

GUALBERTO, P. M. A.; ALMEIDA, R. Formação de professores das séries Iniciais: Algumas considerações sobre a formação matemática e a formação dos professores das licenciaturas em pedagogia. **Olhar de Professor**, v. 12, n. 2, p. 287- 308, 2009.

HARLEN, W. Assessment & inquiry-based science education. **Issues in Policy and Practice. Published by the Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP)**, 2013.

HAYDT, R. C. C. **Curso de Didática Geral**. São Paulo: Ática, 2004.

KALMUS, J.; SOUZA, M. P. R. Trabalho e formação: uma análise comparativa das políticas de formação de professores em serviço no Brasil e no México. **Educação e Pesquisa**, v. 41, n. 1, p. 53-66, 2016.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EDUSP, 1987.

KRASILCHIK, M. Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. *Em Aberto*, v. 11, n. 55, p. 3-8, 1992.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: EDUSP, 2009.

LEITE, J. C.; RODRIGUES, M. M.; MAGALHÃES JUNIOR, C. A. O. Ensino de Ciências por Investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de forma continuada. **RBECT**, v. 8, n. 2, p. 42-56, 2015.

LEVY, Brett LM et al. Examining studies of inquiry-based learning in three fields of education: Sparking generative conversation. **Journal of Teacher Education**, v. 64, n. 5, p. 387-408, 2013.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

LIBÂNEO, J. C. O ensino da Didática, das metodologias específicas e dos conteúdos específicos do ensino fundamental nos currículos dos cursos de Pedagogia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 91, n. 229, p. 562-583, 2010.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2013.

LIBÂNEO, J. C. Formação De Professores e Didática para Desenvolvimento Humano. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 2, p.629-450, 2015.

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

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MACHADO, V.; SASSERON, L.H. As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.12, n. 2, p. 29-44, 2012.

MARCELO, G. Desenvolvimento Profissional Docente: passado e futuro. **Revista de Ciências e Educação**, n.8. p. 7-22, 2009.

MARIN, A. J. Didática Geral. In: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA. Prograd. **Caderno de Formação: formação de professores didática geral**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2011, p. 16-32, v.9.

MAUÉS, E. R. C.; LIMA, M. E. C. C. Ciências: atividades investigativas nas séries iniciais. **Presença Pedagógica**, v. 72. 2006.

MIQUELOTE, H.; FAVETTA, L. Formação docente e discente em ciências da natureza no 1º ciclo das séries iniciais do ensino fundamental: o conhecimento biológico. Disponível em: <<https://sbenbio.org.br/regional5/11.htm>> Acesso em: 20 mai. 2019.

MIRANDA, M. S.; SUAR, R. C.; MARCONDES, A. E. R. Promovendo a alfabetização científica por meio de ensino investigativo no ensino médio de química: Contribuições para a formação inicial docente. **Revista Ensaio**, v. 17, n. 3, p. 555-583, 2015.

MORAES, R. **Ciências para as Séries Iniciais e Alfabetização**. 2ª ed. Porto Alegre: Sagra Editora, 1995.

MORAES, C. S.; SIMÕES NETO, J. E.; FERREIRA, H. S. Perspectivas de ensino das Ciências: o modelo por investigação no sertão pernambucano. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 90-100, 2014.

MORAES, T. S. V.; CARVALHO, A. M. P. Proposta de sequência de ensino investigativa para o 1º ano do ensino fundamental. **Espaço pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 407-437, 2018.

MOURA, A. R. M.; VALOIS, R. S.; LIMA, E. F. B. Conhecimentos Prévios de estudantes do Ensino Fundamental I sobre os artrópodes. In: III Congresso Nacional de Educação, **Anais do CONEDU**, Natal-RN, 2016.

MOURA, A. R. M.; VALOIS, R. S.; SEDANO, L. Análise do enfoque investigativo em atividades experimentais de uma coleção de livros didáticos. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 139-159, 2019.

MOREIRA, S. F.; BRASIL, T. V. S.; NASCIMENTO, V. B. Um olhar sobre as necessidades formativas dos professores de ciências dos anos iniciais. **V Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia**, 2016.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Inquiry and the national science education standards: a guide for teaching and learning**. New York: National Academy Press, 2000.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo?, **Revista Ensaio**, v.9, n.1, jul. 2007.

PAIVA, R. I. D.; SILVA, S. L. A. A importância da didática no processo de ensino e aprendizagem: a prática do professor em foco. **Revista Ensino Interdisciplinar**, v.1, n.1. 2015.

PILETTI, C. **Didática Geral**. São Paulo: Editora Ática, 2004.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez Editora, p. 15-34, 1999.

PIMENTA, S. G.; FUSARI, J. C.; ALMEIDA, M. I.; FRANCO, M. A. R. S. A construção da didática no GT Didática – análises de seus referenciais. *Revista Brasileira de Educação*, 18. N.52, p. 143-241, 2013.

PIMENTA, S. G.; FUSARI, J. C.; PEDROSO, C. C. A.; PINTO, U. A. Os cursos de licenciatura em pedagogia: fragilidades na formação inicial do professor polivalente. **Educação e Pesquisa**, v. 43, n. 1, p. 15-30, 2017.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1995.

RICHARDSON, R. J. et al. (Org) **Pesquisa Social**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 2015.

RIVERO, A., MARTIN DEL POZO, R., SOLIS, E., AZCARATE, P. PORLAN, R. Cambio del conocimiento sobre la enseñanza de las ciencias de futuros maestros. **Enseñanza de las ciencias**, v.35. n.1, p. 29-52. 2017.

ROSA, L. M. R.; SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. Regência e análise de uma sequência de aulas de química: contribuições para a formação inicial docente reflexiva. **Ciência Educação**, v. 23, n. 1, p. 51-70, 2017.

SÁ, E. F.; PAULA, H. F.; LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR, O. G. As características das atividades investigativas segundo tutores e coordenadores de um curso especialização em

ensino de ciências. In: VI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 2007, **Anais do VI ENPEC**, Florianópolis.

SANTOS, V. G.; GALEMBECK, E. Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.18. n.3, p. 879-904, 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: A presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciências e Educação (UNESP)**, v. 17, p. 97-114, 2011.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências (Online)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SFORNI, M. S. F. Interação entre didática e teoria histórico-cultural. **Educação & Realidade**, v. 40, n. 2, p. 375-397. 2015.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. Ler e compreender nas aulas de Ciências: uma análise. **Anais do X ENPEC**, 2015.

SEDANO, L. Textos de divulgação científica em sala de aula: um estudo sobre a compreensão leitora. **X Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino**, 2016.

SEDANO, L.; CARVALHO, A. M. P. Ensino de ciências por investigação: oportunidades de interação social e sua importância para a construção da autonomia moral. **Revista Alexandria**, v. 10, n.1, p. 199-220, 2017.

SILVA, V. F.; BASTOS, F. Formação de Professores de Ciências: reflexões sobre a formação continuada. **Revista Alexandria**, v.5, n.2, p.150-188, 2012.

SMOLKA, A. L. **Construção de conhecimento e produção de sentido: significação e processos dialógicos**. Temas em Psicologia, Universidade Estadual de Campinas, n. 1. 1993.

SOLINO, A. P. FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. Ensino por Investigação por abordagem didática: Desenvolvimento de práticas científicas escolares. **XXI SNEF**, 2015.

SOLINO, A. P.; SASSERON, L. H. Investigando a Significação de Problemas em Sequências de Ensino Investigativa. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23 (2), p. 104-129. 2018

SOUZA, A. L. S.; CHAPANI, D. T. Necessidades formativas dos professores que ensinam ciências nos anos iniciais. **Práxis Educacional**, v.11. n.19, p. 119-136, 2015.

TEIXEIRA, P. M. M.; JORGE NETO, G. Uma proposta de tipologia para pesquisas de natureza interventiva. **Ciência e Educação Bauru**, v. 23, n. 4, p. 1055-1076, 2017.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia**, v. 6. n.2, p. 213-227, 2013.

VIEIRA, J. A. O uso do diário em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Linguagem e Sociedade**, v. 5, 2002.

VOSGERAU, D. S. R.; MEYER, P.; CONTRERAS, R. Análise de dados qualitativos nas pesquisas sobre formação de professores. **Revista Diálogo Educacional**, v. 17, n. 53, p. 909-935, 2016.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

ZOMPERO, A. F.; FIGUEIREDO, H. R. S.; GARBIM, T. H. Atividades de investigação e a transferência de significados sobre o tema educação alimentar no ensino fundamental. **Ciência e Educação Bauru**, v. 23, n. 3, p. 659-676, 2017.

APÊNDICE

SEI ALIMENTAÇÃO E SISTEMA DIGESTÓRIO

Sugerimos que a Sequência de Ensino comece com algumas perguntas sobre os alimentos. O professor pode lançar questionamentos para a turma e levantar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema. Em seguida realizará a leitura do texto “Os alimentos”.

Você come quantas vezes ao dia? O que você mais gosta de comer? Você acha que essas comidas são saudáveis? Você sabe a importância dos alimentos para o nosso organismo?

Os Alimentos

A leitura do texto pode ser realizada com os alunos individualmente ou em grupo. Durante a leitura o professor pode ir fazendo pausas e explicando detalhadamente os tipos de alimento, exemplificando com comidas regionais e realizando perguntas para os alunos.

Os alimentos contêm a energia necessária para realizarmos todas as atividades do nosso dia a dia. Só isso já seria um bom motivo para sempre nos alimentarmos bem, sem deixar de fazer todas as refeições do dia e escolhendo com cuidado o que comemos.

Os alimentos não nos fornecem apenas energia. Eles são importantes fontes de **nutrientes**, que são a matéria-prima do nosso corpo. Os nutrientes são o material necessário para crescermos e para reparar nosso corpo quando nos machucamos ou adoecemos. Além disso, os nutrientes são **essenciais** para que nosso organismo funcione perfeitamente. Quando faltam nutrientes em nosso corpo, vários problemas podem acontecer, como não conseguirmos nos defender de seres vivos que causam doenças, ficarmos com os ossos frágeis ou, ainda, não enxergarmos direito. Os nutrientes podem ser classificados em proteínas, carboidratos, gorduras (lipídios), vitaminas e sais minerais.

Você vai conhecer agora a função de cada tipo de nutriente em nosso organismo.

Proteínas, carboidratos e lipídios

As proteínas são os nutrientes necessários para “construir” e “reparar” nosso corpo, por isso são chamadas de nutrientes construtores. Elas são essenciais em todas as fases da vida, mas são ainda mais importantes na fase de crescimento.



As proteínas são encontradas em carnes vermelhas, ovos, leite, queijo, aves, peixes, feijão e soja.

Os carboidratos são conhecidos como nutrientes energéticos, pois são a principal fonte de energia para o nosso corpo.

Os carboidratos são encontrados em massas, batatas, frutas, mel, arroz e pães.



Devemos ter cuidado para escolher os alimentos que contêm gorduras, pois há tipos de gordura que, consumidas em excesso, fazem mal à saúde.

Os lipídios são o conjunto de nutrientes formado por gorduras e óleos. Os lipídios também são fonte de energia para o funcionamento do organismo.

Existem dois tipos de gordura nos alimentos, a gordura benéfica, isto é, que faz bem ao organismo e que é importante na construção de nosso corpo (as gorduras insaturadas) e as gorduras que, em excesso, fazem mal, ou seja, podem provocar alguns problemas de saúde (as gorduras saturadas e trans).

As gorduras benéficas podem ser encontradas nos seguintes alimentos: azeite, óleo de milho, óleo de soja, óleo de canola, castanhas, sementes de gergelim e linhaça, frutas como abacate e açaí.

As gorduras que não são saudáveis são frequentemente encontradas em: salgadinhos, sorvetes, frituras e bolachas recheadas.

Vitaminas e sais minerais

Estes **nutrientes**, vitaminas e sais minerais, apesar de necessários em pequenas quantidades, são muito importantes para manter o organismo saudável e em bom funcionamento.

Os sais minerais – como ferro, cálcio, flúor, fósforo, sódio, iodo e zinco – são muito importantes na construção dos nossos ossos e dentes, ajudam no processo de cicatrização dos machucados e são necessários para a movimentação de nossos músculos.

As vitaminas são **essenciais** para a defesa de nosso corpo contra doenças como **raquitismo**, **anemia**, **cegueira noturna** e **beribéri**.



Tanto os sais minerais quanto as vitaminas são frequentemente encontrados nos seguintes alimentos: frutas, verduras, legumes, cereais, castanhas e peixe.

Vamos conhecer a pirâmide alimentar



O professor disponibilizará o desenho de uma pirâmide alimentar (cartaz ou projetor) explicando como ela é organizada (a classificação dos alimentos e a quantidade de alimentos que devem ser ingeridos diariamente)

Exemplo: Anexo 1.

Hora do café, almoço e jantar. Como devemos nos alimentar durante o dia?

Juntamente com seu colega monte um cardápio nutritivo a partir do que vimos na pirâmide alimentar. Em seguida explique para turma o seu cardápio.

O professor deve disponibilizar uma folha para que os alunos montem seus cardápios (Anexo 2 – cardápio nutritivo). Posteriormente haverá uma conversa em círculo para que os alunos expliquem seus cardápios. Os registros dos alunos podem ser expostos no mural da sala.

Pense e Resolva

Já sabemos que para o nosso corpo funcionar com saúde precisamos nos alimentar bem. Mas nosso corpo precisa mais do que só comida!

Forme um grupo com seus colegas e discutam sobre a questão a seguir:

Além de alimento, o que mais é necessário ao nosso corpo para realizar todas as atividades diárias com saúde?

(A turma deve ser dividida em grupos de no máximo 5 alunos, e o professor deve acompanhar o desenvolvimento dos alunos instigando-os a responder o problema proposto)

Após conversar com seus colegas sobre a pergunta anterior escreva e desenhe suas conclusões sobre o que o nosso corpo precisa para realizar as atividades diárias com saúde. (Anexo 3: Folha para escrever e desenhar) (O professor pode expor os registros dos alunos no mural da sala após a discussão)

Sabemos que os alimentos são importantes para a nossa saúde e juntamente com exercícios resultam no bom funcionamento do nosso corpo. Sabendo disso vamos conversar sobre o destino desse alimento no nosso corpo?

É proposto a atividade “Chuva de ideias”: O professor deve lançar perguntas para os alunos em círculo e levantar suas hipóteses sobre o questionamento. (Sugestões: Qual o caminho do alimento dentro do corpo? Onde começa o processo de digestão do alimento? Depois que ingerimos algum alimento como ocorre o processo de digestão dele no nosso corpo? Quais órgãos estão envolvidos no processo de digestão do alimento?)

Em grupo, organize um cartaz respondendo as questões que foram discutidas na nossa roda de conversa.

É indicado que o professor organize as respostas com os alunos e cada grupo faça um cartaz com uma dessas perguntas lançadas anteriormente e explique para a turma.

Após conversar com seu grupo sobre como ocorre o processo de digestão dos alimentos desenhe o caminho que o alimento faz no nosso corpo durante a digestão e tente explicar quais partes do corpo humano são utilizadas nesse processo. (Anexo 4: Desenho do corpo humano)



Nosso sistema digestório: aproveitando os nutrientes dos alimentos

A leitura do texto pode ser feita individualmente ou em grupo, o professor poderá pausar a leitura e comentar detalhadamente sobre os órgãos, exemplificando e explicando suas funções no nosso organismo.

Você já aprendeu que nos alimentamos para conseguir os **nutrientes** e a energia necessários para o bom funcionamento do nosso corpo.

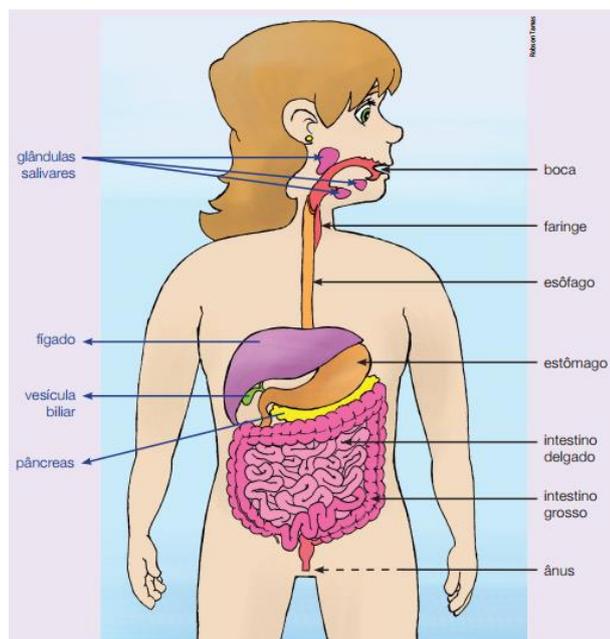
Agora, você vai entender como nosso corpo transforma o alimento que comemos, como arroz, feijão, carnes, frutas e verduras em nutrientes e como nosso corpo utiliza a energia química contida nos nutrientes.

O sistema digestório – conjunto de alguns órgãos que trabalham juntos para processar os alimentos – é o responsável por digerir tudo o que comemos, isto é, transformar os alimentos em pequeninos nutrientes capazes de ser **absorvidos** pelo sangue e transportados para todo o nosso corpo.

Para entender melhor como o sistema digestório funciona, você precisa conhecer os órgãos que fazem parte desse sistema e onde eles se localizam em nosso corpo.



Arroz, feijão, carne e salada são transformados dentro do nosso corpo



Este desenho mostra nosso sistema digestório. Os alimentos passam pelos seguintes órgãos: 1) boca, 2) faringe, 3) esôfago, 4) estômago, 5) intestino delgado, 6) intestino grosso e 7) ânus. Apesar de não entrarem em contato direto com os alimentos, as glândulas salivares, o fígado, a vesícula biliar e o pâncreas também atuam no processo de digestão e, por isso, fazem parte do sistema digestório. **(É indicado que o professor mostre uma figura como essa para os alunos)**

A digestão começa na boca, quando mastigamos os alimentos e os misturamos com a saliva, suco produzido pelas glândulas salivares. Depois de ser engolido, o alimento mastigado é conduzido até o estômago por meio da faringe e do esôfago, que juntos formam um grande tubo.

No estômago, os alimentos misturam-se com o suco gástrico (ácido produzido pelo estômago) e ali uma parte já é transformada em **nutrientes**. Em seguida, no intestino delgado, os alimentos que ainda não foram transformados misturam-se

com o suco produzido pelo próprio intestino e também com a bile, suco produzido pelo fígado e armazenado na vesícula biliar, e com o suco produzido pelo pâncreas. É no intestino delgado que a maior parte do alimento é transformada em nutrientes, mas para isso ocorrer da melhor forma, o intestino precisa da ajuda de todos os outros órgãos que participaram da digestão anteriormente.

Também é no intestino delgado que os nutrientes, após toda a digestão estar completa, são **absorvidos**. Isto é, os nutrientes, agora pequeninos, passam pela parede do intestino e chegam ao sangue, que os transporta para todas as partes do nosso corpo.

Por fim, o que sobrou da digestão passa para o intestino grosso, local onde a água é absorvida pela corrente sanguínea. Aí também se formam as fezes, material composto de tudo o que não foi absorvido. As fezes são eliminadas pelo ânus.

Mãos à obra!

Durante essa atividade o professor pode andar entre os grupos auxiliando os alunos na montagem dos “órgãos”. A atividade pode ser realizada também com um desenho menor feito numa cartolina ou isopor.

Dividam-se em grupos e escolham um colega para ser o “corpo” que será utilizado na atividade. Peçam que ele deite no chão e utilizando um giz faça o contorno completo do seu corpo, em seguida com massa de modelar ou com outro material disponibilizado pelo professor tente reproduzir os órgãos do sistema digestório que foram apresentados anteriormente. Após a montagem coloque o nome nos órgãos e explique suas funções para a turma.

(Para essa atividade é necessário a utilização de algum material que os alunos possam manusear e representar os órgãos do sistema digestório. Sugerimos o uso de massa de modelar, a receita está disponível no anexo 5).

Avaliação

Sugerimos que a avaliação seja realizada durante toda a sequência de ensino investigativo com a participação e desenvolvimento dos alunos nas atividades. Ao final da sequência propomos um questionário com as seguintes questões:

1. Faça um texto sobre o que você aprendeu nesse conteúdo.
2. Quais as funções dos alimentos no nosso corpo?
3. Qual a função do sistema digestório?
4. Qual atividade você mais gostou de fazer?
5. Você gostou desse conteúdo e das atividades propostas? Pinte a carinha que representa a sua satisfação.



Gostei muito



Gostei



Indiferente

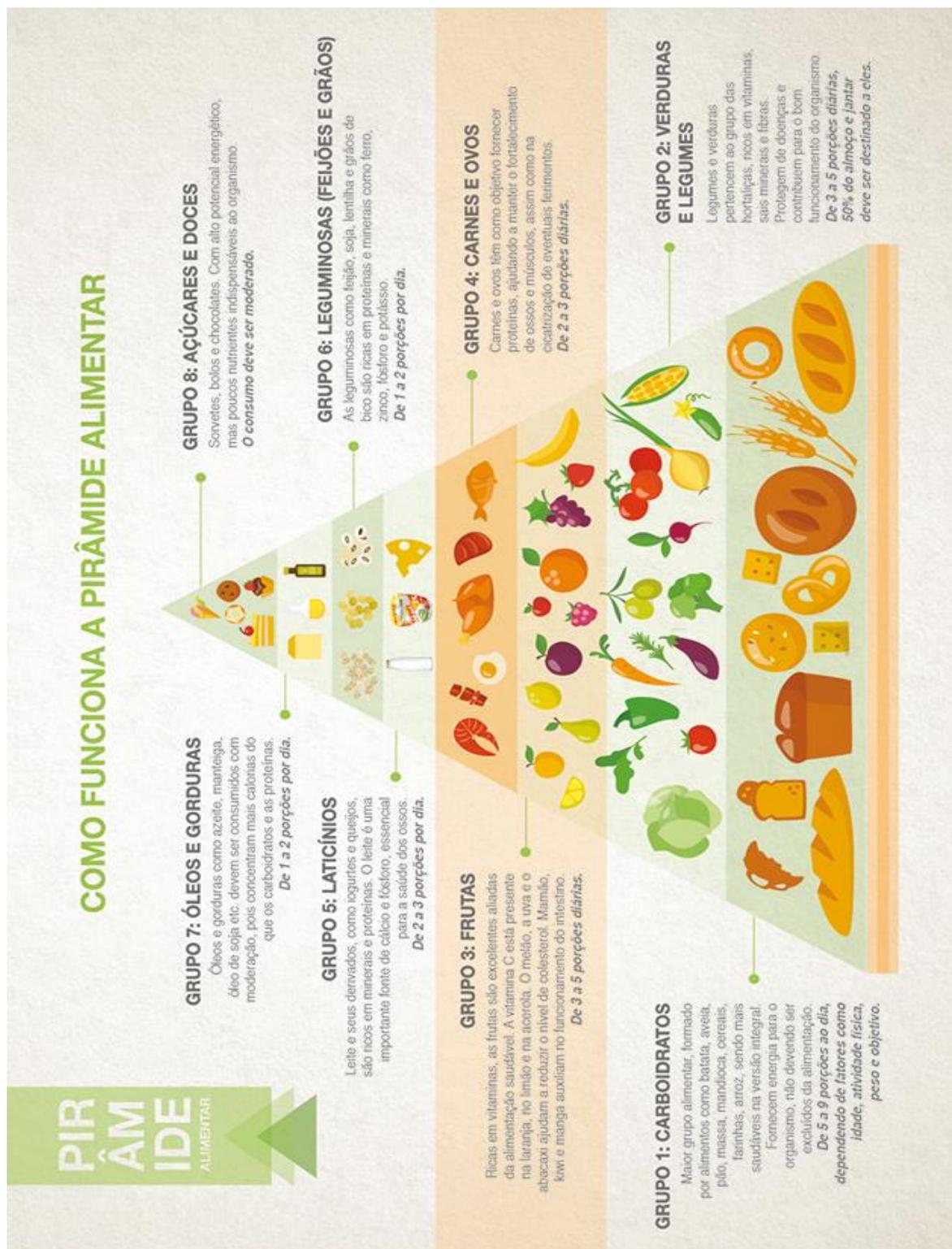


Não gostei



Odiei

Anexo 1. Exemplo de pirâmide Alimentar.



Fonte: <https://www.gndi.com.br/saude/infograficos/como-funciona-a-piramide-alimentar>

Anexo 2. Cardápio Alimentar:

Escola _____

Aluno(s) _____

Data: ___/___/_____

Juntamente com seu colega monte um cardápio nutritivo a partir do que vimos na pirâmide alimentar. Em seguida explique para turma o seu cardápio.



Café da manhã

Almoço

Jantar

Lanches

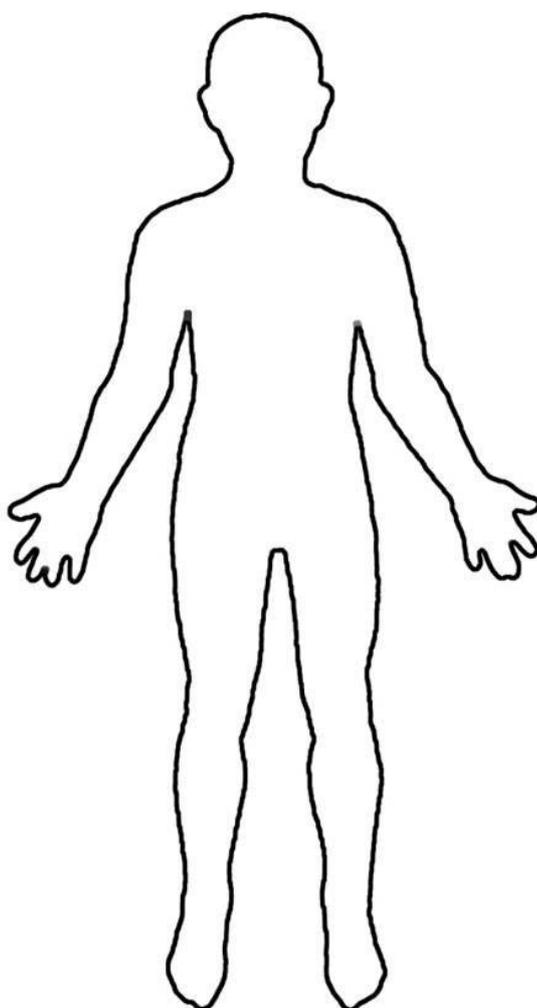
Anexo 4. Desenho do corpo humano.

Escola _____

Aluno _____

Data: ___/___/_____

Após conversar com seu grupo sobre como ocorre o processo de digestão dos alimentos desenhe o caminho que o alimento faz no nosso corpo durante a digestão e tente explicar quais partes do corpo humano são utilizadas nesse processo.



Anexo 5. Como fazer massa de modelar caseira.

Massinha de Modelar Caseira

INGREDIENTES

- 1 xícara sal de cozinha
- 4 xícaras farinha de trigo
- 2 colheres (sopa) de óleo
- 1 colher (sopa) de vinagre
- 1 ¹/₂ xícara de água
- Corantes alimentícios nas cores de sua preferência

MODO DE PREPARO

- Misture os ingredientes
- Separe um pedaço da massa e molde uma bolinha
- Faça um pequeno buraco e pingue algumas gotas do corante alimentício
- Amasse até que a cor fique bem homogênea
- Pronto!

facebook.com/lojas.linna

Férias Artesas

Fonte: <https://blog.lojaslinna.com.br/diversao-garantida-massinha-de-modelar-caseira#.XRpOIhKhPZ>

Para conservar bem a massinha deixe na geladeira.