

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM EDUCAÇÃO PARA CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

HELAÍNY WANYESSY KENYA RODRIGUES SILVA CHAGAS

FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA PAUTADA EM SEQUÊNCIAS DE
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO

JATAÍ

2018

HELAÍNY WANYESSY KENYA RODRIGUES SILVA CHAGAS

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA PAUTADA EM SEQUÊNCIAS DE
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestra em Educação para Ciências e Matemática.

Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática
Linha de pesquisa: Fundamentos, metodologias e recursos para a Educação para Ciências e Matemática.
Sublinha: Ensino de Ciências e Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza

JATAÍ

2018

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

	Chagas, Helaíny Wanyessy Kenya Rodrigues Silva.
CHA/for	Formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta pautada em sequências de ensino por investigação [manuscrito] / Helaíny Wanyessy Kenya Rodrigues Silva Chagas. -- 2018.
	219 p.; il.
	Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza.
	Dissertação (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2018.
	Bibliografia.
	Apêndices.
	1. Sequência de ensino investigativa. 2. Formação de professores. 3. Ensino de ciências. 4. Dissertação. I. Souza, Paulo Henrique de. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.
	CDD 507

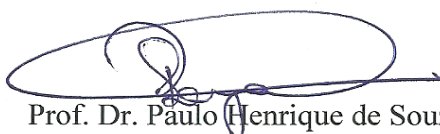
HELAÍNY WANYESSY KENYA RODRIGUES SILVA CHAGAS

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA PAUTADA EM SEQUÊNCIAS DE
ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação para Ciências e Matemática.

Esta dissertação foi defendida e aprovada, em 14 de dezembro de 2018, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza
Presidente da banca / Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás



Profa. Dra. Márcia Santos Anjo Reis
Membro interno
Universidade Federal de Goiás



Prof. Dr. Wesley Fernandes Vaz
Membro externo
Universidade Federal de Goiás

Dedico com carinho à Carolina Alves da Silva, Eliana Cândido da Silva Oliveira, Elizângela Rosa de Sousa, Irene Rodrigues da Fonseca, Jéssica Ribeiro Gonçalves de Almeida, Rosana Maria Lopes que tornaram possível o desenvolvimento deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por realizar meus sonhos.

À minha família, minha fonte de inspiração e motivação, agradeço por compreender minha ausência nos momentos dedicados ao estudo.

Ao meu orientador que fez com que o percurso parecesse mais fácil.

Ao meu amigo/irmão que o mestrado me trouxe de presente, Thiago Wedson Hilário. Companheiro de EnECI, ENPEC, EPEPE e tantos outros eventos que nos proporcionaram horas e horas de debates e troca de experiências nas nossas viagens rumo a Jataí.

À todos os meus colegas da quinta turma do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí. Em especial a Eulália, Eveline, Emildes, Giselma e Keyla que estarão sempre na minha memória e no meu coração.

[...] como muitas das experiências que temos em nossa vida, o mais importante da investigação não é seu fim, mas o caminho trilhado.

(Lúcia Helena Sasseron)

Acho que só há um caminho para a ciência, ou para a filosofia: encontrar um problema, ver a sua beleza e apaixonarmo-nos por ele; casarmo-nos com ele até que a morte nos separe, a não ser que encontremos outro problema ainda mais fascinante...

(Karl Popper)

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de analisar como uma sequência didática, elaborada para um curso de formação continuada de professores, pode contribuir para aprendizagem sobre a abordagem didática do ensino por investigação, por meio da Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Visamos trabalhar as necessidades formativas dos professores de ciências, por meio de um estudo de caso, em uma perspectiva de abordagem qualitativa, desenvolvida com seis professoras regentes dos anos iniciais do ensino fundamental da rede municipal de Cezarina/GO. A SEI foi escolhida na tentativa de demonstrar às professoras uma abordagem didática construtivista que possibilitasse uma oportunidade de refletir e alterar sua prática pedagógica, contemplando o professor como mediador e alunos como protagonistas de sua aprendizagem. As filmagens, áudios, observações e relatórios foram analisados utilizando como referencial principal os trabalhos de Carvalho (2009) e Carvalho e Gil-Pérez (2011). O produto educacional oriundo desta pesquisa foi uma sequência didática elaborada para um curso de extensão de 80h para professores dos anos iniciais do ensino fundamental intitulado: “A utilização de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental”, com o propósito de trabalhar as necessidades formativas das professoras de ciências e aprimorar sua prática pedagógica. Os resultados obtidos demonstraram que a sequência didática proposta no curso foi capaz de motivar as professoras, refletir sobre a prática pedagógica no ensino de ciências, compreender a abordagem didática da SEI e desenvolver e aplicar uma SEI na sala de aula com seus alunos. Apesar de ter sido exitosa a experiência de aplicação da SEI e as professoras concordarem com a necessidade de ensinar ciências desde os anos iniciais do ensino fundamental para garantir o direito de acesso do aluno ao conhecimento científico, elas sentem-se pressionadas pela responsabilidade de alfabetizar as crianças, por isso, privilegia o conteúdo de alfabetização. As dificuldades apontadas por elas para o uso da SEI estão relacionadas à falta de tempo para planejar e pesquisar e também à insegurança na aplicação da atividade, pois estão acostumadas com atividades tradicionais.

Palavras-chave: Sequência de Ensino Investigativa. Formação de professores. Ensino de ciências.

ABSTRACT

This work has the objective of analyzing how a didactic sequence, elaborated for a continuing teacher training course, can contribute to learning about the didactic approach of teaching through research, through the Sequence of Investigative Teaching (SEI). We aim to work on the training needs of science teachers through a case study from a qualitative perspective, developed with six teachers from the initial years of elementary school in Cezarina/GO. The SEI was chosen in an attempt to demonstrate to the teachers a constructivist didactic approach that would allow an opportunity to reflect and change their pedagogical practice, contemplating the teacher as mediator and students as protagonists of their learning. Films, audios, observations and reports were analyzed using Carvalho (2009) and Carvalho and Gil-Pérez (2011) as the main reference. The educational product from this research was a didactic sequence elaborated for an 80-hour extension course for teachers from the first years of elementary education entitled: "The use of sequence of investigative teaching in science teaching for the initial years of elementary education", with the purpose of working the training needs of science teachers and improving their pedagogical practice. The results demonstrated that the didactic sequence proposed in the course was able to motivate the teachers, to reflect on the pedagogical practice in science teaching, to understand the didactic approach of the SEI and to develop and apply an SEI in the classroom with its students. Although the SEI application experience has been successful and the teachers agree on the need to teach science from the earliest years of elementary education to guarantee students' right of access to scientific knowledge, they feel pressured by the responsibility to children, therefore, privileges literacy content. The difficulties pointed out by them for the use of SEI are related to the lack of time to plan and research and also the insecurity in the application of the activity, since they are accustomed to traditional activities.

Keywords: Investigative Teaching Sequence. Teacher training. Science teaching.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 –	Ensino de ciências por investigação – aspectos epistemológicos	65
Figura 2 –	Momentos de observação das aulas de ciências	75
Figura 3 –	Momentos de observação da aplicação da SEI	76
Figura 4 –	Primeiro encontro presencial	78
Figura 5 –	Segundo encontro presencial	80
Figura 6 –	Kit para o experimento do ar	81
Figura 7 –	Compreendendo a SEI	82
Figura 8 –	Apresentação da atividade do carrinho aplicada nas salas de aula do EF	82
Figura 9 –	Kit para o experimento do equilíbrio	83
Figura 10 –	Quinto encontro presencial: problema do equilíbrio	84
Figura 11 –	Sexto encontro presencial	85
Figura 12 –	Kit para o experimento de separação de substâncias	86
Figura 13 –	Kit para o experimento do circuito elétrico	87
Figura 14 –	Sétimo encontro presencial: testando as atividades elaboradas pelas professoras	87
Figura 15 –	Apresentação da atividade do equilíbrio aplicada nas salas de aula do EF	88
Figura 16 –	Nono encontro presencial	89
Figura 17 –	Décimo encontro presencial	91
Figura 18 –	Cerimônia de entrega dos certificados	92
Figura 19 –	Produção de texto sobre a experiência “Separação de substâncias” – Aluno Túlio do 4º ano	100
Figura 20 –	Produção de texto sobre a experiência “Separação de substâncias” – Aluno José do 5º ano	114
Figura 21 –	Produção de texto do aluno Caio do 5º ano	123
Gráfico 1 –	Disciplinas de ciências nos históricos e ementas dos cursos de pedagogia	104

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	–	Relação entre o conceito de conhecimento e o de formação	24
Quadro 2	–	Os saberes dos professores	26
Quadro 3	–	O que deverão “saber” e “saber fazer” os professores de ciências	31
Quadro 4	–	Evolução da situação mundial e do ensino de ciências	45
Quadro 5	–	Comparação de processos de investigação entre a SEI e o que é apresentado na BNCC	54
Quadro 6	–	Unidades temáticas e objetos de conhecimento dos anos iniciais do ensino fundamental	56
Quadro 7	–	Eixos temáticos, conteúdos e expectativas de aprendizagem dos anos iniciais do ensino fundamental da rede estadual	58
Quadro 8	–	Perfil das professoras participantes da pesquisa	94
Quadro 9	–	Observação das aulas de ciências	96
Quadro 10	–	Motivação para a escolha da profissão	102
Quadro 11	–	Interações em sala de aula: atitudes que já foram superadas e outras que necessitam ser trabalhadas	106
Quadro 12	–	O que eu uso e o que deveria utilizar para dar aulas de ciências	109

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADA	Avaliação Dirigida Amostral
ANA	Avaliação Nacional da Alfabetização
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEE	Conselho Estadual de Educação
CNE	Conselho Nacional de Educação
CF	Constituição Federal
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
EJA	Educação de Jovens e Adultos
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IFG	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
LaPEF	Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PDE	Plano Decenal da Educação
PNE	Plano Nacional de Educação
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
SAEB	Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica
SEI	Sequência de Ensino Investigativa
SAEGO	Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás
SME	Secretaria Municipal de Educação
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
2	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES.....	21
2.1	Formação continuada de professores de ciências.....	27
2.2	Os desafios à formação de professores de ciências.....	30
2.2.1	<i>Primeira necessidade formativa: a ruptura com a visão simplista do ensino de ciências.....</i>	32
2.2.2	<i>Segunda necessidade formativa: conhecer a matéria a ser ensinada.....</i>	33
2.2.3	<i>Terceira necessidade formativa: questionar as ideias docentes de senso comum.....</i>	34
2.2.4	<i>Quarta necessidade formativa: adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências.....</i>	35
2.2.5	<i>Quinta necessidade formativa: saber analisar criticamente o “ensino tradicional”.....</i>	37
2.2.6	<i>Sexta necessidade formativa: saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva.....</i>	39
2.2.7	<i>Sétima necessidade formativa: saber dirigir os trabalhos dos alunos.....</i>	39
2.2.8	<i>Oitava necessidade formativa: saber avaliar.....</i>	40
2.2.9	<i>Nona necessidade formativa: adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.....</i>	42
3	A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	44
3.1	Marcos legais e o ensino de ciências.....	49
3.1.1	<i>O que diz a BNCC sobre o ensino de ciências.....</i>	52
3.1.2	<i>O que diz o Currículo Referência do estado de Goiás sobre o ensino de ciências.....</i>	57
3.1.3	<i>O que diz a matriz curricular do município de Cezarina sobre o ensino de ciências.....</i>	60
3.2	Sequência de Ensino Investigativa (SEI) no ensino de ciências.....	61
3.2.1	<i>O problema.....</i>	66
3.2.2	<i>Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem.....</i>	68
3.2.3	<i>Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado.....</i>	68
3.2.4	<i>Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado.....</i>	69

3.2.5	<i>Dando as explicações causais</i>	69
3.2.6	<i>Escrevendo e desenhando</i>	70
3.2.7	<i>Relacionando atividade e cotidiano</i>	71
4	CAMINHO PERCORRIDO: DA PESQUISA AO PRODUTO FINAL	72
4.1	Metodologia da pesquisa	72
4.2	Os sujeitos da pesquisa	76
4.3	Curso de extensão: a utilização de Sequência de Ensino Investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental	77
5	ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL	93
5.1	Dados do Produto Educacional e dos sujeitos envolvidos	93
5.2	A visão das professoras sobre o ensino de ciências	95
5.3	As contribuições da SEI para a construção da identidade profissional	102
5.4	As contribuições à prática pedagógica	109
5.5	A percepção das professoras sobre os benefícios e as dificuldades do uso da SEI	120
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
	REFERÊNCIAS	131
	APÊNDICE A – PRODUTO EDUCACIONAL: curso de extensão a utilização de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental	139
	APÊNDICE B – MEMORIAL: experiência profissional	204
	APÊNDICE C – Atividade do Pensamento Docente Espontâneo	205
	APÊNDICE D – Atividade sobre interações em sala de aula: o papel do professor, dos alunos e do material didático	206
	APÊNDICE E – Avaliação do curso de extensão	209
	APÊNDICE F – Autoavaliação da participação do curso de extensão	211
	ANEXO A – Separação de substâncias: atividade elaborada pelas professoras nos moldes da SEI	214
	ANEXO B – Circuito elétrico: atividade elaborada pelas professoras nos moldes da SEI	218

1 INTRODUÇÃO

Formação de professores é uma questão bastante relevante e por isso tem sido objeto de pesquisa nos programas de pós-graduação em todo país, percebemos sua importância ao fazermos uma procura no banco de dissertações e teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), encontramos mais de 9.400 trabalhos abordando essa temática, considerando a pesquisa em um recorte temporal entre os anos de 2013 e 2018. Ao refinarmos ainda mais a pesquisa no banco de dissertações e teses da Capes para o termo “formação continuada de professores” identificamos aproximadamente 1.310 trabalhos sobre essa temática, no mesmo período. O número de pesquisas revela a preocupação com a formação dos professores, pois notamos que tanto na formação nas áreas específicas quanto nas pedagógicas existem lacunas que são facilmente sentidas pelos profissionais da educação quando terminam seus cursos superiores e iniciam sua carreira.

Ao realizarmos uma análise diacrônica dos estudos sobre formação continuada de professores, percebemos que a formação está diretamente atrelada ao contexto social de cada época. A situação econômica, social, política e cultural da sociedade influenciam no tipo de cidadão que se deseja formar, logo, dita as regras de como a escola deve formá-los, conseqüentemente, influi no tipo de formação que é oferecida para esses professores. Devido a essa influência, Imbernón (2011, p. 38) ressalta que é “necessário estabelecer um debate sobre a análise das relações de poder e sobre as alternativas de participação (autonomia, colegialidade...) na profissão docente”. O mesmo destaca ainda que a formação deve proporcionar aos professores habilidades e conhecimentos para torná-los reflexivos e investigativos. Por essas razões, o objetivo deste trabalho é analisar uma sequência didática, elaborada para um curso de formação continuada de professores, e a forma como pode contribuir para aprendizagem sobre a abordagem didática do ensino por investigação, por meio da Sequência de Ensino Investigativa (SEI).

Para refletir sobre a formação de professores adotamos o recorte temporal a partir da década de 1970. É perceptível a influência social exercida sobre a educação na década de 1970 que se encontrava no contexto de ditadura militar. A formação e atuação do professor era baseada na pedagogia liberal tecnicista em que o interesse era formar mão de obra capacitada para o mercado de trabalho.

Já na década de 1980, observamos os primeiros passos para reestabelecer a democracia no Brasil, a educação é influenciada pelas vertentes construtivistas de

aprendizagem, como a teoria psicogenética de Piaget. Dessa forma, começa a questionar-se a formação do sujeito passivo e almejar formar sujeitos críticos e conscientes do seu papel na sociedade. Porém os resultados obtidos pelos estudantes não conseguem alcançar em sua totalidade esse objetivo.

Observamos que na década de 1990 a má qualidade do ensino e a precariedade da formação dos professores fizeram a sociedade mobilizar-se para mudar o cenário da educação. Assim, trabalhou-se para a universalização do ensino e a democratização da educação. Nesse período a política neoliberal exercia influência sobre a educação brasileira.

Nos anos 2000, inicia-se a era do conhecimento, alavancada pelos avanços tecnológicos, impactando diretamente na prática educativa, bem como sobre processos de ensino-aprendizagem e, conseqüentemente, na formação de professores. O acesso à informação é facilitado por meio dos recursos multimídias, portanto a preocupação não se restringe apenas a informar o estudante, mas que essa informação seja especializada e útil, em termos de educação, o debate volta-se não apenas a universalização da educação, mas para a qualidade da educação ofertada.

Constatamos também que o ensino de ciências também sofreu influências ao longo deste período compreendido entre 1970 aos dias atuais, oscilava em posições duais da educação, ora privilegiando a formação da elite para liderança, ora a formação técnica, ora a formação de cidadãos críticos reflexivos para transformar a sociedade. Neste contexto, a abordagem do ensino de ciências passou por um período tradicional, houve algumas mudanças para uma abordagem construtivista, mas ainda prevalecendo muitos vestígios tradicionalistas. Na sociedade do séc. XXI o ensino de ciências dá ênfase aos movimentos de ciência/tecnologia/sociedade e ambiente (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011), e a produção e a interpretação do conhecimento científico por meio da alfabetização científica (SASSERON, 2015).

Na tentativa de efetivar a universalização do ensino de qualidade (BRASIL, 2015), a preocupação com a alfabetização científica (SASSERON, 2015; CARVALHO, 2016) passa a fazer parte da tentativa de disseminar o conhecimento científico e tecnológico no ensino de ciências. Dessa forma, as mudanças nas diretrizes curriculares nacionais tornam-se emergentes, pois é essencial que o professor tenha claro o conteúdo que a escola pretende e/ou prioriza ensinar.

Na perspectiva de determinar as competências básicas que as escolas deverão trabalhar, o Ministério da Educação (MEC) produziu um documento – Base Nacional Comum

Curricular (BNCC) – referência para a adequação dos currículos escolares por todo Brasil. A implantação da BNCC em 2017 se pautou na Constituição Federal (CF) do Brasil de 1988, da Lei de Diretrizes Bases da Educação (LDB) 9.394/1996, das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) Gerais para a Educação Básica, da Resolução nº 4/2010 do Conselho Nacional de Educação (CNE) e do Plano Nacional de Educação (PNE) de 2014. A BNCC define os direitos mínimos de aprendizagens que todas as crianças têm direito e traz uma vertente investigativa para o ensino de ciências. Todos os estados e municípios deverão adequar seus currículos de acordo com as orientações da BNCC, resguardando as oito competências específicas para o ensino de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental que está contido na disciplina de ciências da natureza.

Porém a criação de uma Base não agradou a todos os profissionais da educação por vários motivos, entre eles: a sua elaboração não parece ter sido adequadamente transparente como foi anunciado pelo MEC, ainda persiste, mesmo que de forma disfarçada, e bastante conservadora, o fato de ser moldada em habilidades, apresentando-se, de forma velada, como o modelo tecnicista característico da década de 1970 (MARSIGLIA, 2017; SINGER, 2017; XIMENES, 2017).

Diante dessa nova exigência para a adequação dos currículos, faz-se necessário que, principalmente aqueles professores que se formaram antes da efetivação da BNCC, façam uma análise aprofundada da nova Base, para compreendê-la em sua totalidade. Logo, podemos perceber a importância de uma boa formação e, conseqüentemente, dos cursos de formação continuada para os professores, para que eles compreendam, posicionem-se de maneira crítica em relação ao novo documento curricular.

A formação de professores de ciências apresenta-se como um desafio, visto que a expansão da educação trouxe para as salas de aulas aspectos sociais que antes eram ignorados pela burguesia que dita as regras da educação. O professor contemporâneo busca na formação continuada uma forma de enfrentar esses desafios, dar respostas aos problemas enfrentados no seu dia-a-dia na escola, bem como se atualizar e reciclar.

Além dos conhecimentos científicos necessários para a atuação docente é necessário atentar-se para o ambiente de trabalho desse professor. Pois a formação continuada de professores perpassa pelos conhecimentos teóricos e práticos, mas também pelo desenvolvimento profissional que está associado diretamente com sua atuação pedagógica.

Nesse sentido, pensando nas necessidades formativas dos professores de ciências, Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam quais necessidades apresentam-se como desafios a ser

superados por eles: a necessidade de romper com a visão simplista do ensino de ciências, conhecer a matéria a ser ensinada, questionar as ideias docentes de senso comum, adquirir conhecimentos teórico sobre a aprendizagem das ciências, saber analisar criticamente o ensino tradicional, saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva, saber dirigir os trabalhos dos alunos, saber avaliar e por fim, adquirir formação necessária para associar ensino e pesquisa didática. Estes aspectos podem ser trabalhados na formação continuada de professores de ciências numa perspectiva de utilizar a pesquisa e a inovação das metodologias para ensinar ciências. Considerando também as condições favoráveis ao trabalho docente, os recursos pedagógicos utilizados e, deve incluir em sua pauta, a formação de ações individuais, coletivas e institucionais (BORGES, 2012) que influenciam para a melhoria do ensino de ciências.

Diante essa proposta e buscando uma metodologia capaz de reconhecer o professor como mediador do conhecimento e o aluno como protagonista na sua aprendizagem é que acreditamos que “as aulas de Ciências para serem mais produtivas e eficientes devem ser desafiadoras” (OLIVEIRA, 2016, p. 63), por isso adotamos SEI. Por ser uma abordagem que trabalha o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental com uma proposta de (re)elaborar conhecimentos de conceitos, da visão de mundo, a partir da construção de respostas a uma determinada questão.

A SEI é diferente das experiências tradicionais que são usadas nas salas de aula, pois nas experiências comuns, geralmente, o professor realiza um procedimento prático apenas para comprovar ou demonstrar o conceito já trabalhado por ele. As crianças até se sentem atraídas, porque manipulam materiais concretos, mas definitivamente não contribui para o protagonismo discente e nem para a capacidade de descoberta e da autonomia de sua própria aprendizagem. Carvalho et. al. (2009) aponta o ensino por investigação na perspectiva de experiência capaz de ampliar o conhecimento do aluno. Já Zompero e Laburú (2016, p. 27) ressalta que as atividades investigativas, são diferentes das “atividades de demonstração e experimentações ilustrativas, realizadas nas aulas de Ciências, por fazerem com que os alunos, quando devidamente engajados, tenham um papel intelectual mais ativo durante as aulas”.

Sendo uma abordagem de cunho construtivista e oposta às experiências tradicionais, a SEI prima pela autonomia do aluno e valoriza o papel do professor como mediador do processo ensino-aprendizagem. O ambiente de aprendizagem no trabalho com a SEI é fundamental, sendo necessário que se garanta o diálogo e a cooperação mútua entre

aluno/professor e aluno/aluno. A SEI permite o aluno compreender determinado conceito com a manipulação de objetos por meio de experimento. O experimento exige o cumprimento de algumas etapas¹ para garantir todas as aprendizagens proposta pela abordagem (CARVALHO, et. al., 2009).

Comarú, Kauark (2017) ressaltam que o MEC por meio do PNAIC definiu a alfabetização científica como sendo direito de aprendizagem das crianças que estão em período de escolarização de 1º ao 3º ano do ensino fundamental. O próprio PCN (BRASIL, 1997) e a BNCC (BRASIL, 2018) fazem referência à necessidade de propiciar em sala de aula um ambiente profícuo para a manifestação científica por parte dos alunos. Nesse sentido, a mediação do professor constitui-se na possibilidade de ampliar, transformar, sistematizar e facilitar o processo de aprendizagem. Mas, então, se a maioria das orientações possui essa vertente, existe um questionamento que paira no ar: por que na prática essa postura por parte dos professores não é frequente?

Borges (2012) atesta que um dos motivos está relacionado à formação dos professores, uma vez que sua formação teve um cunho tradicional, a maioria reproduz o que aprenderam, não investem em atividades de investigação e sua metodologia restringe-se a repassar informações de forma expositiva. Corroborando essa ideia, Demo (1994, p. 100) afirma:

As escolas são lugares de ‘decoreba’ onde o aluno tangido para a domesticação, por vezes, internaliza coisas, junta na cabeça um monte de informações, aprende pedaços do conhecimento, mas não os junta, sistematiza, questiona, reconstrói, porque o próprio professor não ‘sabe fazer isso’.

Investir na formação continuada do professor de ciências e proporcionar instrumentos para articular o conhecimento científico nas atividades investigativas seria uma das melhores alternativas, visto que o principal responsável pela metodologia empregada nas aulas é o próprio professor. Krasilchik (1987, p. 47), na década de 80, já fazia referência sobre a relação da má qualidade do ensino e à formação do professor de ciências, afirmando que “[...] 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”.

¹ No item 3.2 deste trabalho será apresentada a sequência de uma SEI e maiores detalhes sobre suas etapas.

Discutindo sobre a importância de se trabalhar atividades práticas em sala de aula, Hodson (2000) corrobora no sentido de que existem motivos para envolver os alunos em atividades experimentais, como: motivação, desperta o interesse, aguça o prazer de investigar, treina habilidades laboratoriais e dá ênfase ao aprendizado do conhecimento científico.

A minha experiência como professora regente dos anos iniciais por 14 anos na rede municipal de Cezarina/GO, como orientadora do Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e como técnica da Secretaria Municipal de Educação (SME), atuando também no departamento pedagógico do município me fez perceber que as professoras dos anos iniciais trazem consigo uma responsabilidade e uma cobrança exagerada sobre a alfabetização das crianças. Percebemos essa exigência por parte delas mesmas, dos pais, da rede por ser conveniada com o PNAIC e este exige que a criança seja alfabetizada durante o ciclo de alfabetização. Esse fato faz a disciplina de ciências ocupar um espaço ínfimo em relação ao conteúdo de alfabetização.

Observamos que as aulas de ciências, além de poucas no decorrer do ano letivo, não era administrada com empolgação e significado. Em sua maioria os trabalhos eram individuais com uso do livro didático e quando havia alguma experiência era no sentido de demonstrar aquilo que já havia sido explicado aos alunos, como reforço e confirmação.

A partir daí, o desejo de mudar este cenário no ensino de ciências da rede municipal, motivou-nos a pesquisar e planejar um curso que fosse capaz de apresentar uma abordagem diferente de cunho construtivista, com intuito de que as professoras refletissem sua prática pedagógica. Logo, as questões que nos despertaram interesse foram: constatar diante das diferentes possibilidades didático-pedagógicas se as professoras da rede municipal de ensino do município de Cezarina/GO conheciam a proposta da SEI e aplicavam no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, já que até então, eram nossas suposições a cerca da metodologia utilizada por elas; e como a SEI poderia contribuir com as necessidades formativas dos professores de ciências.

Assim, a metodologia para o desenvolvimento da pesquisa foi apoiada nos estudos de Bogdan e Biklen (1994). O tipo de pesquisa foi um estudo de caso com abordagem qualitativa. Os instrumentos utilizados foram observação sistemática, questionário de identificação pessoal e profissional, atividades estruturadas de reflexão da prática pedagógica, memorial profissional, fotos, áudios, filmagens e autoavaliação.

Os sujeitos da pesquisa foram seis professoras regentes dos anos iniciais do ensino fundamental do município de Cezarina/GO. Depois da anuência da SME foi publicada uma

chamada pública para participação no curso de extensão intitulado “A utilização de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental”. O curso foi o produto educacional oriundo do projeto de pesquisa “Formação continuada de professores: elaboração de uma proposta para o ensino de ciências, anos iniciais do ensino fundamental, baseada na Sequência de Ensino por Investigação”.

O primeiro capítulo desse trabalho trata da formação continuada de professores. Nele abordamos os aspectos da formação continuada geral, a formação dos professores de ciências e os desafios para garantir um ensino-aprendizagem de qualidade. Além de apontar as nove necessidades formativas para o professor de ciências destacados por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

No segundo capítulo destacamos a importância do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e os marcos legais para o ensino de ciências, dentre eles: a BNCC, o currículo referência do Estado de Goiás, a matriz curricular do município de Cezarina/GO. Apresentamos ainda a SEI proposta por Carvalho, et. al. (2009) como uma abordagem didática para o ensino de ciências.

Enquanto que no terceiro capítulo descrevemos o caminho percorrido para a efetivação desta pesquisa e a base teórica para seu desenvolvimento. Nesse apresentamos o curso de extensão “A utilização de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental”.

O quarto capítulo deste trabalho é dedicado à análise da aplicação do produto educacional mencionado. Consta o perfil das professoras participantes do curso de extensão e os resultados ao que diz respeito às quatro categorias elencadas para a análise, sendo elas: a visão das professoras sobre o ensino de ciências, as contribuições da SEI para a construção da identidade profissional, as contribuições da SEI à prática pedagógica e a percepção das professoras sobre os benefícios e as dificuldades do uso da SEI.

Por fim, apresentamos as considerações finais que trazem as reflexões obtidas da pesquisa sobre a formação continuada dos professores, as exigências e os desafios enfrentados, a importância do ensino de ciências nos anos iniciais e a percepção das professoras ao se deparar com uma abordagem de ensino investigativo, bem como, os destaques das categorias de análises.

2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES

Neste capítulo refletiremos sobre a formação continuada de professores, num breve contexto histórico, a formação continuada de professores de ciências e, também, as necessidades formativas dos professores de ciências apontadas por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

A formação continuada pode ser entendida como cursos pós-licenciaturas, palestras, seminários, eventos que propiciem aprimoramento e/ou aquisição de novos conhecimentos para a atuação profissional. A formação inicial, continuada e a experiência do trabalho vão acrescentando ao professor os diferentes elementos que fundamentam sua prática pedagógica, conseqüentemente vão delineando sua identidade profissional (TARDIF, 2002).

É notório que a preocupação com a formação inicial é mais remota que a formação continuada. A análise da formação continuada do professor inicia-se nos anos de 1970, mas culmina na década de 1980 (IMBERNÓN, 2010). A década de 1970 ficou marcada por muitas mudanças políticas e sociais que refletiram também na educação. O Brasil ainda vivenciava imposições de um regime militar com características autoritárias que usava a força e violência para reprimir aqueles que não se enquadravam em suas ideologias sociais, políticas e econômicas. Essas ideologias eram apregoadas por meio da educação ou por imposição, aqueles que não ministravam suas aulas conforme a ideologia vigente eram considerados subversivos. Isso significa que nesse período os professores tinham na sua formação a influência da obediência a um regime ideológico com foco na técnica (FURLAN, 2013).

A formação e atuação do professor era pautada na pedagogia liberal tecnicista que “primava pela eficiência e produtividade, tendo como objetivo preparar o aluno para um mundo regulado pelo mercado do trabalho” (FURLAN, 2013, p. 7). No final da década de 1970, com a crise econômica e a decadência do regime militar, inicia-se o processo de redemocratização da sociedade brasileira, impulsionado por movimentos populares de um povo cansado da submissão e a educação imposta como forma de prevalecer os interesses da classe dominante. Logo, a formação baseada na técnica passa a ser questionada e no final da década de 1970 e início de 1980 “o que se pretendia formar era um profissional de visão ampla, com domínio e compreensão da realidade de seu tempo” (QUEIROZ, 2015, p. 19).

Assim na década de 1980 o Brasil buscava a superação de um período marcado pela ditadura militar, tentando reestabelecer a democracia no país. A ideia também alcançou a escola na perspectiva da democratização do ensino, para isso era necessário investimento no

desenvolvimento profissional do professor, pois se percebeu de forma mais clara que a educação poderia seguir por dois caminhos: continuar servindo ao ideário da classe dominante ou servir para formar os cidadãos críticos capazes de transformar a realidade em que viviam. Assim, a educação passa a ser entendida como uma prática social e a questionar sua função de formar cidadãos passivos e reprodutores ou críticos, participativos e conscientes.

Para formar cidadãos críticos e participativos as metodologias praticadas não eram suficientes, então, houve nesse período uma disseminação das teorias construtivistas da aprendizagem. Uma delas foi a Epistemologia Genética de Jean Piaget, uma teoria cognitivista que mostrou aos professores dois aspectos fundamentais: a compreensão dos mecanismos de como a criança constrói o conhecimento e o entendimento de que a criança constrói o conhecimento dos conceitos do mundo que a cerca de forma espontânea. (CARVALHO; GIL PÉREZ, 2011). Dessa forma, as práticas pedagógicas deveriam possibilitar ao indivíduo a construção de conhecimentos científicos segundo uma abordagem construtivista do ensino e da aprendizagem.

Influenciada por uma política neoliberal² a década de 1990 foi marcada por uma reforma educacional. O movimento crítico e de insatisfação da sociedade em relação à educação, que iniciou no final da década de 1970 reivindicando mudanças, mais o cenário da educação na década de 1990 com 22% da população analfabeta, 38% somente que concluíram os anos iniciais do ensino fundamental (antiga 4ª série), evasão escolar bastante expressiva, sendo que, das 22 milhões de matrículas feitas em 1982, pouco mais de 3 milhões chegaram ao ensino médio em 1991 (DAMBROS; MUSSIO, 2014), e somando-se a isso a precariedade da formação dos professores; todas essas questões fizeram a educação ser vista como um dos pontos principais de mudanças emergentes, com o propósito de que a educação fosse capaz de alavancar o país para o cenário econômico mundial. Logo, houve a mobilização para a universalização do ensino, a democratização da educação adequando-a às mudanças sociais, econômicas e culturais vigentes.

Na década de 2000 ocorrem fatos que se aproximam de uma revolução na forma de pensar e conceber a educação no Brasil. Impactada pelas tecnologias que estavam no ápice por todo país, os anos de 2000 são tidos como a era do conhecimento, em que todos tiveram

² Doutrina de política econômica fundada nos séculos XVIII e XIX que teve como orientação básica a não intervenção do Estado nas relações econômicas, garantindo total liberdade para que os grupos econômicos (proprietários dos meios de produção; burguesia, usando uma definição marxista) pudessem investir a seu modo os seus bens. Na perspectiva liberal, o Estado deixa de regular a relação entre empregador e trabalhador, entre patrão e empregado, entre burguesia e proletariado. Isso, fatalmente, conduz as relações de produção a uma situação de completa exploração da classe proprietária sobre a classe despossuída (OLIVEIRA, 2010, p. 6).

acesso facilitado ao conhecimento por meio das tecnologias, pois as tecnologias de informação e comunicação transformaram as relações humanas. A marca da educação no início do século é a educação para todos. As metas projetadas pelo MEC na Conferência Mundial, que aconteceu em Dakar no ano de 2000, focaram-se na primeira infância, na educação primária, na modalidade de jovens e adultos, paridade de gênero e qualidade (BRASIL, 2014b).

Sendo assim, de 2000 a 2015, o Brasil tinha como desafio a permanência e a inclusão com foco na expansão e diversidade. Logo, a formação de professores que se pensava ser suficiente para abarcar todas essas demandas vigentes estava associada ao “alto nível acadêmico, vinculada à pesquisa e a capacidade de produzir inovações, que os habilite no desempenho de suas funções em contextos socioeconômicos, culturais e tecnológicos diversos” (BRASIL, 2001, p. 35). Entretanto, percebemos, que 18 anos após a Conferência a formação de professores, pouco mudou em relação ao que foi proposto. Ainda não há uma formação aliada à pesquisa para culminar em inovações. Tanto nas universidades quanto nos cursos de formação continuada os professores não são imersos no universo da pesquisa e poucas pesquisas, que são produzidas nas universidades, chegam até o professor ou até a sala de aula, Ou seja, o que é proposto nos documentos oficiais, em sua maioria, não alcança às universidades nem tão pouco as salas de aulas da educação básica.

A partir do ano de 2015 a preocupação com a educação não se fundamentava somente na universalização, mas na universalização da educação de qualidade para todos. Existe uma projeção de melhoria na educação básica de 2015 a 2030 em que a formação de professores é destaque na descrição da qualidade do ensino. Observamos nos relatórios do MEC que o baixo desempenho da aprendizagem dos alunos está, mesmo que de forma indireta, relacionada à atuação do professor. Dito isto, o documento Educação 2030, destaca:

Garantiremos que professores e educadores sejam empoderados, recrutados adequadamente, bem treinados, qualificados profissionalmente, motivados e apoiados em sistemas que disponham de bons recursos e sejam eficientes e dirigidos de maneira eficaz (BRASIL, 2015, p. 2).

Notamos recentemente um discurso com um crescente viés de seleção adequada, de avaliação do trabalho docente e de meritocracia, no entanto, é necessário reafirmar que o fracasso da educação não pode ser diretamente relacionado, somente, à formação e atuação do professor, porque são processos complexos que contribuem para a melhoria ou para o fracasso da educação em nosso país.

Em cada década, de acordo com as mudanças sociais, políticas e econômicas, a formação de professores mantinha uma peculiaridade de como era visto o conhecimento, como se dava a formação de professores e o como essa formação era refletida na sala de aula. No quadro 1 a seguir, é possível estabelecer uma conexão entre o conhecimento e a formação continuada dos professores nas diferentes décadas:

Quadro 1 – Relação entre o conceito de conhecimento e o de formação

Anos	Formas de ver o conhecimento formador nos professores	Formas de ver a formação de professores	Metáforas
...1980...	Uma informação científica, cultural ou psicopedagógica para transmitir.	Um produto assimilável de forma individual, mediante conferências ou cursos ditados.	Metáfora do produto que se deve aplicar nas salas de aula. Época de busca de receitas. A formação “salva tudo”.
...1990...	O desenvolvimento de conhecimentos, habilidades, destrezas e atitudes profissionais para mudar as salas de aula.	Um processo de assimilar estratégias, para mudar os esquemas pessoais e práticos da interpretação dos professores, mediante seminários e oficinas.	Metáfora do processo. Época curricular que inunda tudo.
...2000...	Compartilhar significados no contexto educacional para mudar as instituições educacionais.	Criação de espaços e recursos para construir aprendizagem, mediante projetos de inovação e intercâmbio nas escolas. Processos de prática reflexiva.	Metáfora da construção. Época de novas redes de formação presenciais e virtuais.
...Rumo ao futuro (ou ao desejado)	Construção coletiva com todos os agentes sociais, para mudar a realidade educativa e social.	Elaboração de projetos de transformação, com a intervenção da comunidade, e pesquisas sobre a prática.	Metáfora da subjetividade, da intersubjetividade, do dialogismo. Época de novas alternativas e participação da comunidade.

Fonte: Imbernón (2010, p. 24).

Percebemos que em cada década apresentada o foco de formação modifica-se, isso porque as transformações sociais, econômica, política e tecnológicas vão ditando as regras para as mudanças no cenário educacional. Tivemos na década de 1980 uma formação em busca de uma ‘receita’ que fosse capaz de transmitir o necessário para os indivíduos. Já na década de 1990 com a preocupação curricular e com a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o currículo apresentava-se como um processo de adquirir conhecimentos em sala de aula. Na década de 2000, com introdução tecnológica no ensino, surgem as formações virtuais voltadas para práticas reflexivas e de compartilhar saberes. O

que Ibernón (2010) coloca como sendo rumo ao futuro é o que vivenciamos hoje nas escolas, a tentativa de mobilizar toda a comunidade escolar em prol da educação, a abertura para o diálogo, a participação e construção coletiva envolvendo segmentos da sociedade civil e comunidade escolar para mudar o cenário educacional e social.

É evidente que o desejável para o tipo de sociedade do séc. XXI é uma formação continuada de professores capaz de lidar com os problemas sociais, baseado na coletividade e no diálogo. Um educador preparado para atuar e transformar a realidade em que vive, e conseqüentemente, capaz de formar essas habilidades em seus alunos.

Para além de conhecimentos teóricos e práticos, a formação continuada deve considerar o meio sociocultural no qual está inserido o professor. Goodson (2007) e Sacristán (2002) já ressaltavam a importância da vivência do professor, na qual se justifica em grande parte sua prática pedagógica. O professor só pode ser um disseminador de cultura se possuí-la. Ele é moldado pelas experiências de vida e pelo ambiente.

A formação continuada deve conceber-se como espaço privilegiado de trocas de experiências com seus pares, de produção e reformulação de conhecimentos, a fim de, delinear a sua identidade docente. No entanto, não é só o conhecimento científico e a prática que são importantes no aperfeiçoamento. Neste sentido, é pertinente atentar-se para a afirmação de Nóvoa (2002, p. 23) que “o aprender contínuo é essencial e se concentra em dois pilares: a própria pessoa, como agente, e a escola, como lugar de crescimento profissional permanente”. A formação continuada perpassa pelo conhecimento teórico e prático como também pela experiência pessoal e o ambiente em que está inserido esse professor.

Sabendo que as experiências pessoais dos professores fazem parte do seu modo de ser como docente, é necessário uma breve reflexão de que a formação permeia os saberes que os professores possuem e os locais onde os adquirem. Aliás, a formação continuada está voltada para instrumentalização profissional em torno do que os professores precisam saber sobre a aprendizagem e como promovê-la. Neste sentido, Tardif (2002) apresenta um conjunto de saberes que fazem parte do fazer pedagógico do professor. No quadro 2, o autor faz uma conexão dos saberes dos professores com as fontes sociais de aquisição e a forma como esses saberes integram a sua prática docente.

Quadro 2 – Os saberes dos professores

Saberes dos professores	Fontes sociais de aquisição	Modos de integração no trabalho docente
Saberes pessoais dos professores	A família, o ambiente de vida, a educação no sentido lato, etc.	Pela história de vida e pela socialização primária
Saberes provenientes da formação escolar anterior	A escola primária e secundária, os estudos pós-secundários não especializados, etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem, etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores
Saber provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho	A utilização das ferramentas dos professores: programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas, etc.	Pela utilização das ferramentas de trabalho, sua adaptação às tarefas
Saberes provenientes de sua própria experiência na profissão, na sala de aula e na escola	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares, etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional

Fonte: Tardif (2002, p. 63)

Percebemos que a identidade profissional do professor e a sua atuação pedagógica está relacionada aos saberes que este adquire em diversos lugares e situações. Nas suas habilidades enquanto docente há a influência das aprendizagens pessoais adquiridas no seio familiar e no convívio social, marcadas pela história de vida pessoal desse professor; dos saberes obtidos nos anos escolares da educação básica e em suas relações com colegas e professores; nas aprendizagens provenientes da formação especializada do magistério que lhe proporcionam ferramentas teóricas para sua atuação profissional; nos saberes adquiridos com seus instrumentos de trabalho e com sua prática diária; e por fim, os saberes da sua experiência pela vivência cotidiana da sua profissão no espaço escolar. Todos esses saberes vão moldando a forma de pensar e agir do professor, colaborando para a construção de uma identidade própria.

Adequar a formação continuada de professores nesta sociedade globalizada é sem dúvida um dos maiores desafios, já que a formação inicial não demonstra ser suficiente. “A grande tarefa para a próxima década é integrar esses três aspectos: formação inicial, formação

continuada e carreira, reconhecendo que o desenvolvimento profissional do professor envolve também avaliação do trabalho dele junto aos alunos”. (BRASIL, 2000).

Considerando estes aspectos, a formação continuada de professores só será legitimada quando contribuir verdadeiramente com o desenvolvimento profissional, considerando sua atuação no âmbito do seu trabalho e a coletividade. Imbernón (2011) destaca que há de se pensar no desenvolvimento profissional do professor que vai além da formação, isso significa reconhecer as especificidades da profissão docente a existência de um espaço onde essa possa ser exercida.

2.1 Formação continuada de professores de ciências

Não há como refletir sobre a formação continuada de professores de ciências sem antes conhecer quem são os sujeitos que esses professores estão tentando ensinar. O que se tem visto desde a década de 1970 é uma expansão extraordinária da educação brasileira, políticas públicas expandiram a educação básica lotando as salas de aula, construindo escolas em locais que antes era improvável existir uma instituição escolar, como em periferias, cidades do interior, comunidades ribeirinhas, indígenas e quilombolas, tendo em vista que a educação era privilégio de poucos, em especial a classe burguesa.

A universalização do ensino trouxe também para dentro da escola os problemas sociais dessas comunidades que antes não eram atendidas pela educação. A violência que se apresenta como um problema de ordem social grave, típico da sociedade do século XXI; o desemprego, a luta e disputa por um espaço nessa sociedade marginalizada são algumas das adversidades enfrentadas pelos profissionais da educação contemporânea. Em suma, nas escolas há o reflexo das mudanças sociais da sociedade vigente (KRASILCHIK, 2000; DELIZOICOV, ANGOTTI, SILVA, 2011).

Esses alunos oriundos de uma miscigenação social e cultural incrível, que é composta a população brasileira, estão em pleno desenvolvimento na sociedade do século XXI, caracterizada pela globalização advinda de uma revolução tecnológica sem precedentes. É ingenuidade do professor pensar que o acesso à ciência, à informação, ao conhecimento se dá somente no espaço escolar. “O conhecimento disponível, oriundo de pesquisas em educação e em ensino de ciências, acena para a necessidade de mudanças, às vezes bruscas, na atuação do professor dessa área, nos diversos níveis de ensino” (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011, p. 33). Mas os cursos de formação continuada para

professores de ciências apresentam dificuldades de formar considerando o perfil desses alunos. Os professores, talvez por falta de uma formação apropriada, ainda continuam apoiando-se nos livros didáticos como ferramenta única do conhecimento científico, fragmentando o conteúdo, persistindo na memorização de conceitos e informações como a principal forma de ensinar ciências.

Diante desse panorama do ensino de ciências e as exigências de qualificação para atender a demanda torna-se incontestável uma reformulação da formação inicial e continuada dos professores de ciências. Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 15) enfatizam a necessidade de mudanças na formação desses, quando diz que:

nós, professores de ciências, não só carecemos de uma formação adequada, mas não somos sequer conscientes das nossas insuficiências. Como consequência, concebe-se a formação do professor como uma transmissão de conhecimentos e destrezas que, contudo, têm demonstrado reiteradamente suas insuficiências na preparação dos alunos e dos próprios professores.

Com o déficit na formação inicial, a formação continuada se apresenta como possibilidade de corrigir as fragilidades apresentadas na formação inicial, aperfeiçoando conhecimentos teóricos e práticos, reformulando-os ou adquirindo novos (KAUARK, et al, 2017). Pensando nesta reformulação da formação continuada dos professores de ciências de forma a atender satisfatoriamente esses sujeitos característicos dessa sociedade contemporânea e capaz de suprir as exigências das adversidades vivenciadas por eles em sala de aula, é prudente dizer que é conveniente apontar as necessidades formativas desses professores ao passo que essas servem de norte para estruturar a formação continuada dos mesmos.

No relatório de análise dos trabalhos de ciências naturais do ensino fundamental I e II que concorreram ao prêmio Victor Civita Educador nota 10³, Hubner (2010, p. 5) destacou a importância da formação do professor de ciências para a qualidade do ensino de ciências:

[...] para a melhoria da Educação científica é imprescindível uma boa formação inicial e continuada de professores, modificações profundas nas metodologias pedagógicas. O ensino de Ciências necessita de professores indagadores que ensinem a arte de fazer boas perguntas a seus alunos. Para isso os cursos de formação devem dar ênfase a atividades de construção do conhecimento científico e a reflexão crítica das práticas, deve criar um ambiente que estimule a imaginação. Só assim eles formarão professores aptos a lidar com a curiosidade natural dos estudantes diante do avanço do

³ Relatório da 13ª edição do Prêmio Victor Civita realizada em 2010.

conhecimento formando professores capazes de motivar os alunos a aprender.

O professor deve adquirir por meio da formação a postura de questionador, isso implica uma mudança em sua prática pedagógica, conseqüentemente, faz parte das necessidades formativas dos professores de ciências como aprender a: indagar, a promover o conhecimento científico, a refletir criticamente sobre sua própria prática, a preocupar-se com o ambiente de aprendizagem e a capacidade de estimular a curiosidade e o desejo de aprender em seus alunos.

A formação continuada dos professores de ciências exige um novo perfil para esse professor, de pesquisador; postura essa que não é trabalhada na formação inicial, nem tão pouco na formação continuada. Em geral, as pesquisas sobre o ensino de ciências e como deve ser a prática pedagógica não há a participação dos professores, são elaboradas por quem não está em sala de aula causando certa repulsa pelos professores. O distanciamento que existe entre professores e pesquisadores acadêmicos faz os professores julgarem como irrelevantes e poucos fazem uso dessas pesquisas para melhorar suas práticas (GERALDI, FIORENTINI, PEREIRA, 1998; SILVA, COMARÚ, 2017).

Não podemos culpar somente os professores, pois foram formados por um sistema educacional pragmático com características de transmissão de informações, de fragmentação de conteúdos, de passividade que se perpetuaram por séculos, havendo pouco espaço para a autonomia, ao desenvolvimento e produção do conhecimento científico no espaço escolar. Dessa forma, considerando o tipo de formação que advém os professores de ciências, a formação continuada deve privilegiar a pesquisa engajando os professores e colocando-os no centro do desenvolvimento científico, a fim de melhorar sua atuação profissional.

Em suma, o investimento em formação continuada de professores de ciências advém, principalmente, do anseio pela melhoria da qualidade do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. No entanto, é necessário alertar para outros fatores que também influenciam na qualidade da oferta do ensino de ciências. Além da formação profissional, das condições favoráveis ao trabalho, dos recursos pedagógicos utilizados, há pelo menos três níveis de ações consideradas numa perspectiva de construir alternativas para a melhoria do ensino de ciências, a saber (BORGES, 2012):

1º nível – Ação Individual: o desejo de mudança é intrínseco, deve partir do próprio professor o desejo de mudar sua prática pedagógica, caso seja necessário.

2º nível – Ação Coletiva: são necessárias as trocas de experiências entre seus pares, que todos se ajudem para um bem comum, em prol do trabalho.

3º nível – Ação Institucional: é fundamental que a instituição apoie os anseios de mudanças, participando ativamente do processo.

Não há dúvida de que a formação continuada de professores de ciências requer uma ação conjunta da instituição, dos pesquisadores e dos próprios docentes para melhorar o ensino de ciências.

É imprescindível investir na formação continuada dos professores de ciências, para a melhoria da qualidade das aulas de ciências, logo, surge como prioridade a reflexão sobre as necessidades, as carências formativas que esses apresentam para então, delinear uma formação continuada capaz de suprir tais necessidades. No próximo tópico veremos as nove necessidades formativas apontadas Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 15) como sendo essenciais para formar bons professores para o ensino de ciências.

2.2 Os desafios à formação de professores de ciências

Percebemos que diante dos fatos apontados nos tópicos anteriores uma palavra que pode definir o ensino de ciências na atualidade é ‘desafio’. Desafio para delinear uma identidade profissional compatível com as exigências atuais; das condições de trabalho; de relacionar pesquisa e ensino, da valorização profissional, entre outros.

Martins (2005) aponta três eixos de desafios para o ensino de ciências que estão conectados um ao outro, os quais ele classificou como: desafios de 1ª ordem, desafios de 2ª ordem e desafios de 3ª ordem.

Nos desafios de 1ª ordem estão as condições de trabalho e a finalidade do ensino. Nele é destacada a desvalorização social da profissão, a finalidade do ensino preocupado em cumprir com um programa conteudista, a carga excessiva de trabalho do professor, que gera falta de tempo para o planejamento de boas aulas, as condições precárias do ambiente escolar e do material pedagógico. Se resolvido todos os problemas de 1ª ordem ainda haverá os desafios de 2ª ordem para serem resolvidos.

Já os desafios de 2ª ordem preocupam-se com a formação básica e a formação continuada dos professores de ciências. Nessa ordem a preocupação com a formação é destacada como um desafio a ser enfrentado para qualificação profissional, visando a uma educação de qualidade. Os professores; as instituições, que formam os professores, e a

sociedade em geral há de se preocupar em atender as necessidades formativas dos professores de ciências.

No quadro 3 destacamos as nove necessidades formativas dos professores de ciências apontadas por Carvalho e Gil-Pérez (2011). Observem que a utilização da pesquisa e inovação está no centro das necessidades formativas, pois todas as outras dependem de que o professor seja um pesquisador da sua própria prática e dos conhecimentos pertinentes a sua prática pedagógica e exige que o mesmo não tenha receio de inová-la.

Quadro 3 – O que deverão “saber” e “saber fazer” os professores de ciências



Fonte: adaptado de Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 18)

É necessário que os professores incorporem em sua vida profissional o hábito de se atualizar, da formação contínua para aperfeiçoar sua prática pedagógica.

E o desafio de 3ª ordem está na alfabetização científica para o diálogo com a cultura científica. Esse desafio diz respeito à preocupação pedagógica do que ensinar, como ensinar e para que ensinar ciências. Há nesse contexto a necessidade de valorizar o conhecimento científico. Sabendo da importância de aliar o ensino de ciências com a alfabetização científica, os professores propõem-se a formar cidadãos críticos e reflexivos que saibam posicionar-se com autonomia frente aos problemas da atualidade.

Nos tópicos seguintes nos ateremos ao desafio de 2ª ordem que diz respeito à formação continuada de professores, destacando as nove necessidades formativas dos professores de ciências apontadas por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

2.2.1 Primeira necessidade formativa: a ruptura com a visão simplista do ensino de ciências

A visão simplista do ensino de ciências está relacionada ao tipo de conhecimento que o professor tem do ‘saber’ e o ‘saber fazer’ ciências. Para Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 14), geralmente quando os professores são questionados como desempenhar de forma satisfatória a tarefa de ensinar ciências e de como enfrentar os problemas que essa propõe, “as respostas são, em geral, bastante pobres e não incluem muitos dos conhecimentos que a pesquisa destaca hoje como fundamentais”.

Em geral quando os professores são questionados sobre o fato de ensinar ciências as respostas correspondem ao que os autores apontam como uma visão simples e generalizada da importância do ‘saber’ sobre ciências. Pois, as respostas estão muito mais relacionadas aos acontecimentos cotidianos do que propriamente na relação do ensino e aprendizagem do conhecimento científico. Deveria ser preocupação primordial a alfabetização científica, oportunizando as crianças a dar os primeiros passos para o conhecimento científico. Becalli, Kauark e Santos (2017, p. 41), ressaltam que a alfabetização científica

possibilita ao sujeito dispor de conhecimentos elaborados ao longo da humanidade, compreendendo as relações entre ciências, tecnologia, sociedade e ambiente e suas repercussões, a fim de utilizá-los para participar e intervir na sociedade e, assim, ser no mundo e na vida.

Ainda persiste o pensamento de que por serem os anos iniciais do ensino fundamental não dá para ensinar ciências no sentido correlato da palavra, e que as crianças não conseguem se apropriar do conhecimento científico. Há embutido no pensamento da maioria de que ensinar ciências é simples e nem precisa de muito conhecimento, pois, a faixa etária das crianças não exige o conhecimento científico propriamente dito, sendo uma postura equivocada, pois deveria ser justamente o contrário, porque é nessa faixa etária que se deve apresentar o conteúdo científico adaptado ao nível de desenvolvimento cognitivo da criança.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam que essa visão simples faz parte de uma imagem espontânea que se tem do ensino de ciências. Muitos professores trazem consigo de

que não precisam saber muito para ensinar ciências, basta alguns conhecimentos da matéria, conhecer algumas experiências que já é o suficiente. Essa é uma visão simples do “saber” (conhecimento da matéria) e do “saber fazer” (metodologias) ciências. Mas estão enganados ensinar ciências exige o conhecimento da matéria, mas também o fazer pedagógico para que esse ensino-aprendizagem seja significativo. Ensinar ciências é bem mais complexo que muitos professores de ciências imaginam. Para que haja a ruptura desta visão, é necessária uma ação formativa capaz de transpor essa barreira para que se efetive o ensino de ciências de forma significativa. Para Carvalho e Gil-Pérez (2011) a formação permanente com troca de experiências e estudos científicos entre seus pares supriria essa necessidade formativa de superar a visão simples do ensino de ciências.

2.2.2 Segunda necessidade formativa: conhecer a matéria a ser ensinada

Os docentes que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental trabalham com todas as disciplinas, às vezes, sua formação inicial nem proporcionou uma base teórica suficiente para todas as matérias, mas mesmo assim, é cobrada uma postura polivalente. Carvalho e Gil-Pérez (2011) ressaltam que nem a formação continuada se apresenta de uma forma eficiente a suprir as necessidades formativas de conhecer o conteúdo de ciências, pois a maioria dos cursos de formação continuada não aborda propriamente o conteúdo por achar que esse quesito já foi contemplado na formação inicial.

Apesar de não ser objetivo do nosso trabalho, em geral, percebemos que os cursos de pedagogia trazem consigo um déficit de conteúdo da disciplina de ciências e mesmo quando os cursos contemplam a disciplina em sua grade curricular percebemos pelas ementas que o foco é mais metodológico do que a privilegiar o conhecimento específico de ciências. A carga horária é mínima, insuficiente para uma aprendizagem efetiva sobre ciências. Já para os cursos específicos do ensino de ciências Carvalho e Gil Pérez (2011, p. 71) destacam que

Os cursos deveriam enfatizar os conteúdos que o professor teria que ensinar; proporcionar uma sólida compreensão dos conceitos fundamentais; familiarizar o professor com o processo de raciocínio que subjaz à construção dos conhecimentos; ajudar os futuros professores a expressar seu pensamento com clareza; permitir conhecer as dificuldades previsíveis que os alunos encontrarão ao estudar tais matérias etc.

Quando os professores iniciam seu trabalho em sala de aula eles mesmos percebem a dificuldade de trabalhar ciências quando lhes são cobradas um conhecimento mais aprofundado da matéria. A falta de conhecimento específico causa insegurança na hora de aplicar atividade e “os próprios alunos são extraordinariamente sensíveis a esse domínio da matéria pelos professores” (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 26), Eles mesmos exigem que o professor tenha o domínio do conteúdo, embora, saibamos que o professor não tem obrigação de saber tudo, ainda assim, a cobrança é real.

Em síntese, Carvalho e Gil-Pérez (2011) ressaltam que o conhecimento da matéria não está relacionado somente ao conhecimento científico específico, mas, sobretudo, ao conhecimento histórico das ciências; às metodologias adequadas na construção do conhecimento; em conhecer a função social das ciências na relação ciência/tecnologia/sociedade; em possuir uma visão aberta da ciência, bem como do conhecimento dos desenvolvimentos científicos recentes, e por último, mas não menos importante, está a perspicácia de saber selecionar o conteúdo adequado.

2.2.3 Terceira necessidade formativa: questionar as ideias docentes de senso comum

Entre as necessidades formativas do professor está a necessidade de questionar o senso comum ou o pensamento docente espontâneo. Para ensinar, os professores têm de desenvolver um conjunto de saberes e práticas pedagógicas, que não se limitam em apenas conhecer a matéria ou diversas metodologias. Esses saberes e práticas emergem da sua formação inicial, continuada e de sua experiência profissional.

O principal problema é que a maioria já se apropriou de práticas e saberes que não são questionados e que perpetuam em seu fazer pedagógico como se fossem a verdade absoluta, limitando o ensino e aprendizagem de seus alunos.

[...] professores de ciências têm toda uma série de ideias, comportamentos e atitudes em torno dos problemas de ensino/aprendizagem que podem constituir obstáculos para a atividade docente inovadora, aceitas acriticamente como parte de uma docência de “senso comum” (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011, p. 30).

Percebemos que não há espaço de reflexão crítica do fazer pedagógico por vários motivos alegados pelo professorado, entre eles são citados falta de tempo, conhecimento científico insuficiente, da necessidade de esgotar o conteúdo programático, entre outros.

Geralmente, a reflexão necessária para questionar o senso comum espontâneo para uma possível renovação do ensino não é uma das prioridades no seu tempo/espaço profissional.

É necessário conhecer e questionar o pensamento docente do senso comum em relação ao ensino de ciências. Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam algumas atitudes questionadoras sobre esse pensamento, a saber:

1. questionar a visão simplista do que é a ciência e o trabalho científico;
2. questionar a redução habitual do aprendizado das ciências a certos conhecimentos e a algumas destrezas, esquecendo aspectos históricos e sociais;
3. questionar o caráter natural do fracasso generalizado dos alunos nas disciplinas científicas e as expectativas negativas que se derivam, tanto biologicamente quanto sociologicamente;
4. questionar a atribuição de atitudes negativas em relação à ciência e a sua aprendizagem a causas externas;
5. questionar o autoritarismo da organização escolar;
6. questionar o clima generalizado de frustração associado à atividade docente, que ignora as satisfações potenciais que esta atividade comporta como tarefa aberta e criativa; bem como pensar num ensino que por si só é capaz de mudar o mundo.
7. questionar a ideia de que ensinar é fácil.

Os professores devem ter ciência de que superar o senso comum pedagógico requer um esforço de transpor as experiências adquiridas enquanto alunos e que os mesmos reproduzem em suas salas de aulas de forma automática. É necessário investir no estudo e pesquisa para renovar sua prática, ampliar seus conhecimentos para que seja capaz de modificar suas perspectivas enquanto professores de ciências que preze o ensino de qualidade.

2.2.4 Quarta necessidade formativa: adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências

Que é necessária uma renovação no ensino de ciências é fato, no entanto, essa transformação não pode ocorrer somente em alguns aspectos do ensino e muito menos de forma aleatória. A mudança exige que o professor adquira conhecimentos teóricos que os subsidiem em uma prática eficaz e coerente. Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 33) afirma que a transformação “exige um tratamento teórico, ou seja, a elaboração de um corpo coerente de conhecimentos, que vai além de aquisições pontuais e dispersas”.

Diante disso, torna-se impensável no ensino de ciências; considerando a sociedade atual, extremamente tecnológica, que avançou consideravelmente na forma de ensinar e de aprender, com acesso a inúmeras pesquisas e estudos desenvolvidos em torno da aprendizagem; sem admitir a importância da psicologia do desenvolvimento e também das propostas construtivistas de ensino.

Como característica de um autor construtivista, Jean Piaget citado por Leão (1999) como sendo um dos principais teóricos do construtivismo, realizou seus estudos/pesquisas voltados para o desenvolvimento da aprendizagem e a perspicácia de perceber o aprendiz como sujeito construtor do seu próprio conhecimento, ativo e questionador.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) ressaltam que para adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem de ciências é necessária a apropriação de algumas propostas construtivistas, em destaque:

- ✓ O professor deve reconhecer e admitir a existência das concepções espontâneas. Elas somente serão superadas mediante uma formação que privilegie o conhecimento científico com foco numa mudança conceitual e metodológica. O professor deve compreender que a criança já possui conhecimentos empíricos, fruto de sua vida cotidiana. Esses conhecimentos deverão servir para transpor uma barreira, passar de um conhecimento pré-científico para o conhecimento científico. Por isso as experiências dos alunos não devem ser ignoradas, pois são extremamente relevantes para o ponto de partida das novas descobertas e para a apropriação do conhecimento científico.
- ✓ Deve ter claro que a criança aprende de forma significativa quando lhe é oportunizado que ela mesma construa seu próprio aprendizado. Essa forma de ensinar colocando o indivíduo como protagonista de seu próprio aprendizado faz parte de uma proposta construtivista de ensino. Nessa lógica, os conhecimentos pré-científicos que os alunos possuem de certo conteúdo podem ser modificados ou reelaborados.
- ✓ É necessário que os professores tenham consciência de que o ensino de ciências deve ser problematizador. Citando Bachelard (1938, apud CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011, p. 13) os autores ressaltam que “todo conhecimento é a resposta a uma questão”, logo, também deve haver a preocupação de que os questionamentos sejam pertinentes e de interesse dos alunos. Aliás, não é nada ousado dizer que não há aprendizagem se também não há interesse da criança em aprender.
- ✓ Conhecer o caráter social da construção do conhecimento científico para a partir daí organizar a aprendizagem. É necessário pensar na imersão do aluno na cultura científica

possibilitando as experiências entre seus pares e/ou outros grupos. Possibilitar a pesquisa, estudos dirigidos, textos científicos, entre outros.

✓ Saber que no ambiente escolar, o professor e o material didático exercem uma influência significativa na aprendizagem das ciências. As relações afetivas e motivacionais não devem ser ignoradas, muito menos, as expectativas tanto do professor quanto do aluno em relação à aprendizagem dos conhecimentos científicos.

As questões abordadas acima demonstram possibilidades de explorar a formação de professores num patamar construtivista, é indiscutível a apropriação de teorias que colaborarão para sua atuação profissional, mas que sem dúvida, a percepção dessa necessidade formativa está vinculada a uma postura mais atitudinal, ou seja, do querer e da ação do professor para a mudança, quando há a ciência de que precisa mudar, mas não o faz. A formação teórica, aqui colocada, visa a ir além daquelas que se prendem apenas em apresentar recursos didáticos e metodologias que se parecem com um receituário.

2.2.5 Quinta necessidade formativa: saber analisar criticamente o “ensino tradicional”

Colocar a própria prática em xeque e apontar as carências não é tarefa fácil. Exige, além de um olhar crítico sobre o fazer pedagógico, o conhecimento teórico das abordagens de ensino. Para os professores não é difícil identificar práticas pedagógicas tradicionais, o difícil é não praticá-las. Mesmo renegando-as aparecem de forma tácita em seu modo de ser e agir. Em seus discursos dizem não serem tradicionais, mas basta analisar sua prática para encontrarmos mais vestígios do tradicional que práticas construtivistas. Mas, compreendemos que, admitir uma postura tradicionalista é um dos primeiros passos para a mudança.

No modelo tradicional de ensino o professor é o centro do saber e não é passível de erros e nem admite erros de seus alunos. Os conteúdos são transmitidos pelo professor, os quais devem ser memorizados num ritual de dar a lição e tomar a lição. As informações são repassadas aos alunos por exposições orais ou escritas dos conteúdos e estes não têm vínculo algum com as necessidades formativas individuais, são informações generalizadas repassadas de forma igual para todos com o intuito de sistematizar o conteúdo fragmentado e formar cidadãos disciplinados e obedientes para ajustar-se ao modelo de sociedade vigente (MIZUKAMI, 1986; SAVIANI, 1991; LIBÂNEO, 1992). Os alunos são sujeitos passivos que devem aprender sem questionar a autoridade do professor. Mizukami (1986, p. 11) destaca o papel do aluno em relação ao ensino tradicional

[...] atribui-se ao sujeito um papel irrelevante na elaboração e aquisição do conhecimento. Ao indivíduo que está “adquirindo” conhecimento compete memorizar definições, enunciados de leis, sínteses e resumos que lhe são oferecidos no processo de educação formal a partir de um esquema atomístico.

Nesse modelo de ensino o erro do aluno deve ser punido, isso construiu ao longo dos tempos um alunado que tem medo de criar e inovar por medo de errar.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) propõem um modelo alternativo de ensino ao modelo tradicional, a didática baseada na resolução de problemas. Nesse modelo, o aluno é protagonista ao invés de passivo, o erro é um ponto de partida para promover a aprendizagem. As respostas não estão dadas e devem ser descobertas, ao contrário do modelo tradicional que as respostas nem sempre são descobertas pelos alunos, mas cedida ao aluno quase que de forma mecânica pelo professor, pautado num ensino linear/unilateral.

A mudança não é fácil, principalmente porque se tem modelos de quando eram estudantes e das suas próprias experiências profissionais adquiridas de aprendizagens do senso comum pedagógico e aceitas de forma acrítica. Carvalho e Gil Pérez (2011, p. 39) salientam sobre a influência que os professores tiveram de seus professores enquanto eram alunos e vão repassando sucessivamente de professores para alunos e de formadores de professores para professores.

Convém, por isso, mostrar aos professores — durante sua formação inicial e permanente — até que ponto e, insistimos, à margem de atitudes de rejeição generalizadas, o que eles denominam pejorativamente “ensino tradicional” neles está profundamente impregnado ao longo dos muitos anos em que, como alunos, acompanharam as atuações de seus professores.

Cabe ao professor analisar sua prática pedagógica de forma coerente e crítica a fim de constatar até que ponto sua prática está comprometida ou não com o modelo tradicional, quais aspectos são positivos e negativos e procurar alternativas viáveis capaz de proporcionar um ensino e aprendizagem de qualidade.

2.2.6 Sexta necessidade formativa: saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva

Basta uma leitura breve nas pesquisas em didática para identificar que perguntas básicas: “o que ensinar? por que ensinar? para quem ensinar? e como ensinar?” são questões essenciais que envolve o ensino, porém, não significa que as respostas sejam fáceis, pelo contrário, saber responder a estes questionamentos já seria um grande avanço para um ensino-aprendizagem com significado.

Carvalho e Gil-Pérez (2011) destacam que quando se pretende organizar atividades que haja a construção do conhecimento pelos alunos, a preocupação no preparo das atividades é maior. Saber preparar atividades significativas está também diretamente relacionado de como acontece às aulas de ciências e o tipo de material que o professor utiliza.

Dessa forma, percebemos que a disposição em saber preparar atividades significativas faz parte da necessidade formativa básica do professor. Pensando em atividades capazes de levar o aluno a construir seu conhecimento, o primeiro desafio é ter a habilidade de preparar atividades que desperte o interesse dos alunos por ela. "Isso obriga a considerar as ideias, visão de mundo, destrezas e atitudes que os alunos possam já possuir, de forma a integrá-las com seus interesses (e gerar outros novos), tendo presentes os pré-requisitos para o estudo a realizar etc" (CARVALHO; GIL-PÉREZ, p. 44-45). Vale ressaltar que a preocupação com o interesse e com o conhecimento espontâneo do aluno deve ser uma constante na preparação de qualquer atividade.

Contudo preparar atividades significativas é tarefa árdua, além disso, dificilmente é aceita pelo professor sem uma mudança de atitude em relação a sua própria formação. Isso implica uma necessidade formativa que a princípio seria uma iniciação que perpassa entre o hábito de preparar atividades deste nível e a consolidação do trabalho de pesquisa como parte integrante na atividade docente.

2.2.7 Sétima necessidade formativa: saber dirigir os trabalhos dos alunos

A atividade docente exige muito mais do professor – ao contrário do que imaginamos – que seja somente aquelas 4h em que está ministrando aula. A necessidade formativa de dirigir os trabalhos em sala de aula é tão importante quanto saber preparar atividades significativas.

Pensando em atividades de cunho construtivistas, que privilegia a pesquisa, o desafio é maior, pois, a maioria dos professores ainda se encontram presos em didáticas arraigadas no modelo tradicional de ensino. Apresentam dificuldades de abandonar suas aulas expositivas, seus livros didáticos e sua postura autoritária perante os alunos. Antes de tudo é imprescindível que o professor demonstre interesse próprio pela atividade e exteriorizar que também tem interesse pelo progresso de seus alunos.

Direcionar o trabalho dos alunos despertando-lhes a curiosidade, a autonomia a fim promover o conhecimento exige uma mudança de postura do professor. Carvalho e Gil-Pérez (2011) ressaltam que a formação continuada com foco em saber dirigir os trabalhos dos alunos é fundamental e necessária quando seu papel passa de simples transmissor de conhecimentos para transformar em direcionadores/orientadores de equipes de pesquisa.

Para o direcionamento de atividades de pesquisa, por exemplo, é extremamente relevante considerar: o tempo e o interesse dos alunos pela atividade. Em relação ao tempo o professor deve estar atento para que não haja desperdício de tempo e nem tempo insuficiente para a conclusão da mesma. Em relação ao interesse dos alunos o professor deve saber instigar a curiosidade e envolvê-los na atividade de tal forma que os mesmos sintam atraídos pela tarefa. Para um melhor direcionamento das atividades em sala de aula é imprescindível que o professor conheça e se sinta seguro ao aplicar qualquer tarefa.

Por fim, saber dirigir as atividades dos alunos pressupõe habilidades do professor para apresentar de forma adequada as atividades, saber dirigir de forma ordenada as atividades dos alunos, realizar síntese e reformulações valorizando as contribuições dos alunos, oferecer informações necessárias no momento certo para que os alunos apreciem a validade do seu trabalho, criar um clima harmonioso proporcionando fluidez à atividade, valorizar a disciplina baseada numa relação de respeito e cordialidade entre professor e aluno; estabelecer uma organização escolar frutífera entre a aula, a escola e o meio exterior e saber direcionar o trabalho de equipes de pesquisadores iniciantes (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011).

2.2.8 Oitava necessidade formativa: saber avaliar

A avaliação é sem dúvida um dos temas mais debatidos, pesquisados, questionados na atualidade (séc. XXI) educacional. Não podemos pensar na mudança da postura do professor em relação ao ensino de ciências se esta não está inclusa a transformação na forma

de avaliar. Pois faz parte do senso comum espontâneo do professor a forma e os objetivos da avaliação como sendo capaz de medir ou qualificar o conhecimento do aluno.

Sobre esse modelo tradicional de avaliação que tenta sem sucesso quantificar e qualificar os conhecimentos dos discentes, Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 59) enfatizam que "a função essencial da avaliação é medir a capacidade e o aproveitamento dos alunos, destinando-lhes uma pontuação que sirva de base objetiva para as promoções e seleções". Mas que não é eficaz, tendo em vista que, a proposta construtivista para o ensino de ciências não está pautada no julgamento e muito menos em resultados finais apresentados pelos alunos, mas vista como um processo que detecta as necessidades individuais de seus alunos e do que eles necessitam para avançar.

É válido ressaltar que a avaliação não deve ocorrer de uma forma verticalizada, ou seja, o professor só avalia o aluno, mas que tenha a sensibilidade de se autoavaliar, de avaliar seu próprio trabalho. Portanto, é pertinente refletir que essa avaliação que está posta no sistema educacional norteada pela classificação, pela relação autoritária e conservadora, como um instrumento de controle e coerção dos alunos não dá espaço para a inclusão de um aprendizado construtivo que tenha coerência para os discentes (LUCKESI, 2006; CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011). Conseqüentemente esse tipo de avaliação só resulta no fracasso da escola, do professor e do aluno.

A própria LDB/1996 estabelece critérios de avaliação que valoriza a trajetória do aluno de forma processual, ressaltando que o rendimento escolar deverá estar alinhado a "avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais" (BRASIL, 2017a, p. 18).

Os professores levantam o questionamento do quanto é difícil mudar a prática da avaliação conservadora, visto que, as avaliações externas por meio do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e do Sistema de Avaliação Educacional do Estado de Goiás (SAEGO) – Prova Brasil e Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) – adotam um sistema de mensurar o conhecimento do aluno ao fim de cada etapa da educação básica, então se o estudante não estiver acostumado a fazer esse tipo de avaliação as chances de não se saírem bem nas provas é maior, assim os professores acabam sucumbindo ao sistema que está posto em prol da nota que a instituição irá receber mediante os resultados dessas avaliações, como por exemplo, o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB).

É fundamental uma transformação na forma como a avaliação é vista por todos os envolvidos no processo, só assim, ela terá um caráter instrumental para o desenvolvimento e melhoria do ensino e não como simplesmente uma forma de aferir aprendizagem.

2.2.9 Nona necessidade formativa: adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática

Iniciemos nossa reflexão acerca da formação necessária para associar ensino e pesquisa didática refletindo sobre as duas citações abaixo:

Ninguém pode dar o que não tem. Se os professores não cultivam a cultura, não podem dar cultura. Se os professores não possuem cultura em profundidade, não podem ensinar cultura nem sequer nos níveis mais elementares. E sobre este princípio elementar há muito pouca investigação (SACRISTÁN, 2002, p. 25).

Difícilmente, um professor ou professora poderá orientar a aprendizagem de seus alunos como uma construção de conhecimentos científicos, isto é, como uma pesquisa, se ele próprio não possui a vivência de uma tarefa investigativa (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011, p. 64).

É pertinente iniciarmos esta reflexão citando os autores Sacristán, Carvalho e Gil-Pérez por que, de certa forma, resumem a situação dos professores em relação ao ato de pesquisar e utilizar os conhecimentos científicos na prática profissional. Notamos a necessidade do professor ser um pesquisador para aprimorar sua prática e oferecer um ensino de qualidade, no entanto, percebemos que essa preocupação não é relevante no fazer pedagógico do professor. Devido a essa deficiência "A iniciação do professor à pesquisa transforma-se assim em uma necessidade formativa de primeira ordem" (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011, p. 64).

Apesar das críticas existentes de que pesquisa não é para professor e sim para pesquisadores, é necessário que essa relação seja de colaboração, que os pesquisadores desenvolvam suas pesquisas nas escolas tendo os docentes não como meros objetos de pesquisas, mas como colaboradores e coparticipantes de sua pesquisa. E que os conhecimentos gerados pelas pesquisas sejam pertinentes para os professores e úteis para enriquecer sua didática.

É necessária uma formação que privilegia a troca de experiências entre seus pares, que favoreça a aproximação do professor com o ato de pesquisar e de inovar sua prática profissional.

É imprescindível que o professor esteja disposto às mudanças, a inovar, no propósito de fundamentar seu trabalho em conhecimentos sólidos, proporcionando-lhe segurança no que está fazendo. Apenas depois que o professor aceitar que não há como continuar com um ensino baseado na transmissão de conhecimentos, pautando seu trabalho no senso comum espontâneo a respeito do ensino de ciências é que, de fato, perceberá que o único caminho é buscar a formação de (re)construção de seus saberes docentes.

O debate sobre formação continuada de professores é relevante para pensar e delinear a identidade profissional e sua atuação em sala de aula. A postura do professor, enquanto um dos atores sociais na formação de ideias e valores deve contribuir para formação cidadã de seus alunos e para o desenvolvimento de uma educação de qualidade, capaz de transformar a sociedade.

Assim, no segundo capítulo faremos uma reflexão sobre a importância do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, bem como, os marcos legais que apontam, o que fazer e como fazer o ensino de ciências em sala de aula. Trataremos ainda da SEI como uma metodologia alternativa para trabalhar conhecimentos físicos no ensino de ciências.

3 A IMPORTÂNCIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Neste capítulo destacaremos a importância do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, numa visão construtivista de aprendizagem, na qual apresentaremos a abordagem da SEI para o ensino de ciências, esclarecendo seu uso na prática escolar. Abordaremos também o ensino de ciências nas diretrizes curriculares, as características do ensino de ciências na Base Nacional Comum Curricular e no currículo da rede estadual de Goiás e do município de Cezarina.

O ensino de ciências tem uma estreita relação com o desenvolvimento científico, tecnológico, econômico e social. Dessa forma, o mesmo sofre influência do que acontece na sociedade. Por este motivo, a cada década de evolução o ensino de ciências teve uma importância peculiar no currículo escolar que se relacionava com o tipo de sociedade da época (KRASILCHIK, 2000; AZEVEDO, 2012; TRIVELATO, SILVA, 2016; SILVA, COMARÚ, 2017).

Os parágrafos que se seguem fazem uma síntese do histórico do ensino de ciências no Brasil. Não existe aqui a pretensão de narrar a história do ensino de ciências, mesmo porque, ela é muito mais extensa e complexa do que se apresenta aqui, o intuito deste esboço é demonstrar como as questões sociais implicam reações e consequências que refletem na sala de aula.

Nas décadas de 1970 a 1990 acontece no Brasil o início da democratização do ensino, oportunizando a participação da classe menos favorecida à educação. Isso ocorreu devido a uma revolução tecnológica, as pessoas necessitavam ter mais instrução para utilizar os produtos que estavam disponíveis advindos dessa revolução e ao mesmo tempo necessitavam de mão de obra mais qualificada para o trabalho, haja vista, que o processo de industrialização estava a todo vapor pelo país.

Nesse período também acontecia o destaque dos estudos de Jean Piaget sobre a aprendizagem da criança num enfoque cognitivista dando ênfase ao construtivismo. E nesse contexto, no modelo construtivista de aprendizagem, o ensino de ciências preocupa-se com assuntos relevantes para a sociedade, como questões relacionadas à ciência/tecnologia/sociedade (CTS). O ensino e aprendizagem passam a ter foco no aluno, que exerce um papel de protagonista em sua aprendizagem, como indivíduos ativos e o ensino de

ciências torna-se importante para formar alunos capazes de relacionar os conhecimentos científicos e tecnológicos com o cotidiano e suas relações sociais.

Nas décadas de 1990 a 2000 marcadas pela globalização, processo pelo qual se une nações pela tecnologia, economia, informação e conhecimento; a preocupação do ensino de ciências relaciona-se aos cuidados com o meio ambiente e a cidadania. Isso porque a educação científica passa a ser importante para desenvolver no cidadão a responsabilidade social, ambiental e tecnológica. Por meio de movimentos como Ciência/tecnologia/sociedade/ambiente (CTSA) o ensino de ciências busca fazer que os alunos conscientizem-se de suas ações, pautado no bem-estar social, ambiental pensando na coletividade. O quadro 4 demonstra um breve resumo de como ocorreu as tendências do ensino de ciências das décadas de 1970 até os dias atuais (2018):

Quadro 4 – Evolução da situação mundial e do ensino de ciências

Tendências no ensino	Situação Mundial				
	1970	1980	1990	2000	2000 até os dias atuais (2018)
	Guerra Tecnológica		Globalização		A era do conhecimento
Objetivo do Ensino	Formar cidadão-trabalhador Propostas curriculares estaduais		Formar cidadão-trabalhador-estudante Parâmetros curriculares federais		Formar cidadão crítico reflexivo, atuante e participativo para transformar a realidade social em que vive.
Concepção de Ciência	Evolução histórica Pensamento lógico-crítico		Atividade com implicações profissionais		Promoção do conhecimento científico ao alcance de todos
Instituições Promotoras de Reforma	Centro de ciência, Universidades		Universidades e Associações profissionais		Universidades, a sociedade civil e o próprio trabalho desenvolvido nas escolas
Modalidades Didáticas Recomendadas	Projetos e discussões		Jogos: exercícios no computador		Atividades que promovam a autonomia

Fonte: Adaptado de Krasilchik, 2000.

Percebemos que apesar da democratização do ensino iniciado nos anos de 1970, mas que se consolida somente nas décadas de 1980 e 1990, ainda assim, persiste a concepção de formação para o trabalho, isso por que a educação sempre foi explorada para perpetuar o capitalismo industrial exacerbado característico do nosso país. Para isso alia-se a concepção tecnicista que fortalece a qualificação da mão de obra baseada na procura e oferta do mercado de trabalho. Para Silva e Comarú (2017, p. 21) o acesso dos menos favorecidos à escola só ocorreu devido a uma

revolução tecnológica no mundo e especialmente no Brasil, onde tanto as empresas exigiam mão de obra especializada, e o comércio necessitava de consumidores com um grau de instrução maior, para adquirir e utilizar os novos produtos em exposição nas lojas.

Explorar os jogos em computadores como uma modalidade didática no período que tem como característica a globalização, pode parecer algo inovador e atual para a época, mas, não significa que a concepção de ensino-aprendizagem mudou, o que mudou na verdade é apenas a metodologia, mas por traz, ainda existe a concepção de treinar e/ou qualificar o trabalhador.

Os anos de 2000 até os dias atuais (2018) têm como característica a era do conhecimento, o uso das tecnologias de informação e comunicação acelerou o acesso a todo tipo de informação. No entanto, devemos ressaltar que informação não é conhecimento.

Conhecimento não é simples apropriação de informações [...] o conhecimento é uma atividade intelectual, um processo mental onde indagamos, questionamos e estabelecemos relações entre as diversas informações obtidas. O que resulta deste processo, claro, são novas informações que, por sua vez, serão comunicadas, apreendidas e também empregadas em novos processos (ARRABAL, 2013, p. 1).

Temas relacionados à ciência, que antes o acesso dava-se somente em contato com algumas revistas próprias ou em laboratórios específicos, está acessível a todos de forma muito rápida. Logo, o ensino de ciências foi impactado pelas informações disponíveis a todos.

No século XXI a educação brasileira é marcada pelo o movimento “educação para todos” que deu origem ao Plano Decenal da Educação (PDE) (1994-2003), isso reflete no ensino de ciências um propósito de que todos tenham acesso ao conhecimento científico e tecnológico produzido. Logo, é destaque no ensino de ciências o movimento da alfabetização científica, ou enculturação científica, ou letramento científico, que seguem a mesma linha de raciocínio de um processo contínuo de aprendizagem das ciências (AULER, DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2001; FOUREZ, 2003; SASSERON, CARVALHO, 2008). Sasseron (2015, p. 55) afirma que a utilização da alfabetização científica no ensino de ciências “revela-se como a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” do cidadão.

Mas o que se percebe é que apesar de estar bem difundida a ideia de alfabetização científica no ensino de ciências, numa perspectiva de potencializar esse ensino, ainda não se efetivou de fato na sala de aula. Declaração feita pela própria Organização das Nações Unidas

para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) demonstra que as escolas brasileiras não estão preparadas para promover um ambiente estimulante de educação científica e tecnológica. O ensino de ciências ainda acontece de forma descontextualizada, ancorado no livro didático, os experimentos são apenas para comprovar algo que já foi demonstrado, levando o aluno apenas a decorar o que lhe foi transmitido, sem que o mesmo compreenda os conceitos e suas aplicabilidades no cotidiano (BRASIL, 2005). Essa forma de ensinar ciências faz com que os alunos se sintam desmotivados, e muitos por não compreenderem o conteúdo, acham difícil e poucos são atraídos pela disciplina.

Nos anos iniciais ainda persiste outro problema que se torna empecilho para que o ensino de ciências se efetive verdadeiramente em sala de aula. Não é novidade que as opiniões de professores dos anos iniciais do ensino fundamental divergem-se sobre a importância de ensinar ciências nessas séries, que têm como prioridade a alfabetização – leitura e escrita. Sentimos a necessidade de reforçar que o ensino das ciências é antes de tudo um direito do educando garantido pela LDB/1996 em seus respectivos artigos (art. 26, § 1º e art. 32):

§ 1º. Os currículos a que se refere o caput devem abranger, obrigatoriamente, o estudo da Língua Portuguesa e da Matemática, **o conhecimento do mundo físico e natural** e da realidade social e política, especialmente do Brasil. Há, ainda, outras referências a esse direito.

No Art. 32 O ensino fundamental, com duração mínima de oito anos, obrigatório e gratuito na escola pública, terá por objetivo a formação básica do cidadão, mediante:

II - a **compreensão do ambiente natural e social**, do sistema político, **da tecnologia**, das artes e dos valores em que se fundamenta a sociedade (BRASIL, 2017a, p. 19 e 23, Grifo nosso).

Mesmo que não esteja escrito a palavra ciências nos artigos citados acima, os termos em destaque compreendem assuntos relacionados ao ensino de ciências em sala de aula. É direito da criança conhecer sobre o mundo físico e natural, a compreensão do ambiente natural e social e da tecnologia, ou seja, ter acesso aos conteúdos de ciências desde o ensino fundamental anos iniciais.

A importância ínfima que se dá ao ensino de ciências nos anos iniciais é fruto das concepções equivocadas de alfabetização e da formação de professores que prioriza a alfabetização restrita à leitura e a escrita e ao pensamento lógico matemático em detrimento as outras disciplinas. Azevedo (2012) destaca três tipos de restrições em relação ao ensino de ciências, que se fazem realidade no sistema de ensino vigente, a saber:

1 – é desnecessário para a formação da criança dos anos iniciais do ensino fundamental.

2 – só será ministrada se “sobrar tempo”, pois é considerada uma atividade adicional e não é importante para a formação da criança.

3 – exige um conhecimento aprofundado e os professores não se encontram preparados para trabalhar os conteúdos de ciências.

O que os professores precisam saber é que a disciplina de ciências não é menos ou mais importante que outra, mas que é fundamental nos anos iniciais. Nessa etapa de escolarização acontece o primeiro contato das crianças com os conteúdos de ciências e com o conhecimento científico, logo, esse deve apresentar-se de uma forma prazerosa e com significado.

Se esse primeiro contato for agradável, se fizer sentido para as crianças, elas gostarão de ciências e a probabilidade de serem bons alunos nos anos posteriores será maior. Do contrário, se esse ensino exigir memorização de conceitos além da adequada a essa faixa etária e for descompromissado com a realidade do aluno, será muito difícil eliminar a aversão que eles terão pelas ciências (CARVALHO et.al. 2009, p. 6).

Um dos motivos que fortalece a ideia de ensinar ciências nos anos iniciais do ensino fundamental é justamente o contato com conhecimentos científicos que relacionam tecnologia, assuntos sociais e culturais da sociedade em que fazem parte essas crianças. “Assim, o ensino de ciências justifica-se pelas correlações que estabelece com outras áreas de conhecimento e também pela sua importância na realidade do mundo atual” (AZEVEDO, 2012, p. 23).

O ensino de ciências contemporâneo aponta para uma tendência do ensino por investigação, que tem como características marcantes o ensino significativo⁴, que levem os alunos a construir seu próprio conhecimento a medida que vão observando, experimentando e correlacionando fatos e fenômenos. Que tenham na sala de aula um espaço profícuo de produção do conhecimento, de trocas de saberes entre seus pares e que se posicionem de forma crítica sobre o determinado fato em estudo.

Os alunos têm acesso a diversos produtos, resultante do desenvolvimento científico e tecnológico, sendo vital que o ensino de ciências contribua com a formação cidadã destes discentes desde os anos iniciais para que “desenvolva capacidades de análise, interpretação,

⁴ O significado do ensino significativo utilizado neste trabalho não está relacionado à teoria cognitivista da aprendizagem significativa de David Ausubel. O ensino significativo ou aprendizagem significativa ao qual nos referimos é no sentido de que a criança consiga usar na prática cotidiana os conhecimentos adquiridos na escola.

reflexão e tomada de decisão, essenciais para o exercício de práticas responsáveis no meio social” (GOLDSCHMIDT, 2013, p. 109).

Dessa forma, notamos que o ensino de ciências nos anos iniciais é fundamental para desenvolver atitudes científicas nos alunos, para formar cidadãos comprometidos com suas ações, instrumentalizando-os para que tenham o raciocínio coerente, criativo e crítico em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico com sua vida diária. Lógico, que para o ensino de ciências consolide-se nesses parâmetros é necessário inovar as metodologias usuais e modificar o tipo de formação que se espera dos alunos, ao invés de alunos passivos e obedientes ao sistema imposto, formar cidadãos críticos, reflexivos e autônomos.

Sabemos que na educação existem parâmetros curriculares que ditam as regras do que ensinar aos alunos e que nem sempre essas habilidades e conteúdos descritos nos documentos oficiais sugerem a autonomia e o desenvolvimento da criticidade dos discentes, e os professores, muitas vezes, ficam reféns dessas diretrizes. A seguir, veremos o que diz as diretrizes curriculares para o ensino de ciências no âmbito nacional, estadual e municipal e até que ponto essas contribuem para a autonomia ou passividade dos alunos.

3.1 Marcos legais e o ensino de ciências

A LDB/1996, disciplina a educação escolar no Brasil. Em consonância com esta Lei é que o CNE, órgão federal, institui as DCN para a educação básica.

Apesar de muitas críticas de vários representantes da educação, no que concerne o currículo escolar, a educação brasileira caminha rumo à consolidação de uma base comum no território nacional que é a BNCC. Veja a seguir, os marcos legais que fundamentam a adoção de um documento comum nacional:

✓ CF de 1988, art. 210: “Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 2017c, p. 65).

✓ LDB (1996)

Art. 26. Os currículos da educação infantil, do ensino fundamental e do ensino médio devem ter uma base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 2017a, 19).

✓ CNE de 2010

Art. 2. Estas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica têm por objetivos:

I - sistematizar os princípios e as diretrizes gerais da Educação Básica contidos na Constituição, na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e demais dispositivos legais, traduzindo-os em orientações que contribuam para assegurar a formação básica comum nacional, tendo como foco os sujeitos que dão vida ao currículo e à escola. (BRASIL, 2010, p. 1).

✓ DCN de 2013

Organicamente articuladas, a base comum nacional e a parte diversificada são organizadas e geridas de tal modo que também as tecnologias de informação e comunicação perpassem transversalmente a proposta curricular desde a Educação Infantil até o Ensino Médio, imprimindo direção aos projetos político-pedagógicos (BRASIL, 2013, p. 33).

✓ PNE de 2014 – meta 2 que dispõe sobre a universalização do ensino fundamental até o último ano de vigência do plano, até 2024, aborda em suas estratégias 2.1 e 2.2:

2.1. o Ministério da Educação, em articulação e colaboração com os estados, o Distrito Federal e os municípios, deverá, até o final do segundo ano de vigência deste PNE, elaborar e encaminhar ao Conselho Nacional de Educação, precedida de consulta pública nacional, proposta de direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento para os(as) alunos(as) do ensino fundamental;

2.2. pactuar entre União, estados, Distrito Federal e municípios, no âmbito da instância permanente de que trata o § 5º do art. 7º desta lei, a implantação dos direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento que configurarão a base nacional comum curricular do ensino fundamental (BRASIL, 2014a, p. 51).

Todas as escolas do país estão mobilizadas na produção e/ou readequação de seus currículos devido à aprovação da BNCC que foi homologada dia 20 de dezembro de 2017. De acordo com este documento, todas as escolas do Brasil terão que adequar seu currículo escolar de forma que atenda às exigências mínimas apresentadas na BNCC, que são os direitos de aprendizagens que todas as crianças, não importam onde estão localizadas na federação, têm o direito em aprender.

No entanto, ressaltamos que essa base também foi produzida em meios efervescentes de críticas (MARSIGLIA, 2017; SINGER, 2017; XIMENES, 2017), como:

✓ o processo de elaboração do documento não foi totalmente transparente quanto o MEC anuncia. Houve contribuições, inegavelmente, mas as contribuições feitas por meio eletrônico não foram sistematizadas, respondidas e publicadas para que todos que tivessem acesso à plataforma e pudessem verificar se suas contribuições foram aceitas ou não. Dessa forma, não há garantias de que a produção foi com base na consulta pública ou em textos previamente construídos por quem tinha interesse na versão da forma em que foi aprovada. Percebemos que a consulta pública foi uma ferramenta mais de cunho publicitário do que propriamente democrático.

✓ a base mesmo que de forma “disfarçada” incita a fragmentação de conteúdo, algo que é criticado pelos especialistas educacionais, por ser característica do ensino tradicional. Neste sentido, Singer (2017, p. 2) ressalta que

A fragmentação começa com a primazia dos componentes curriculares em prejuízo das áreas de conhecimento. Assim, listam-se as habilidades necessárias em língua portuguesa, língua inglesa, educação física, artes visuais, dança, música, geografia e história, ao invés de se buscar qualificar as competências de linguagens e ciências humanas que favoreceriam, integradamente, a formação dos brasileiros.

Essa constatação apenas reforça a ideia de que a Base apresenta-se de forma bastante conservadora, o documento afirma que os alunos deverão desenvolver habilidades e/ou competências, parece-nos que nas entre linhas a grande motivação não está relacionada ao discente aprender sobre os conteúdos científicos e compreendê-los de tal forma que possa usá-los em seu cotidiano para contribuir com a melhoria ou a transformação da sua realidade, mas no sentido de adequar o aluno às exigências das competências básicas mercadológicas existentes. Dessa forma, ela se apresenta travestida de uma versão tecnocrática e conservadora, passando-se como algo inovador para a educação básica. Mas, na verdade, remete-nos as características do ensino da década de 1970 em que o ensino era baseado na pedagogia liberal tecnicista, a qual o objetivo era desenvolver habilidades necessárias para atender ao mercado de trabalho. O próprio texto de introdução da base ressalta a definição de competência como mobilização de conhecimento para o “pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho” (BRASIL, 2018, p. 8).

Mesmo com todas as críticas, o fato é que, a base existe e tem que se consolidar nas escolas por meio dos currículos escolares. Nesse desafio de produzir um currículo capaz de abranger o mínimo exigido pela base, introduzindo as peculiaridades culturais regionais e selecionando os saberes essenciais que deverão ser disponibilizados ao alunado é que

professores e gestão escolar estão articulando os novos currículos do ensino de ciências. A seguir, destacamos os princípios legais nacional, estadual e municipal para o ensino de ciências.

3.1.1 O que diz a BNCC sobre o ensino de ciências

A BNCC é uma política de estado, um documento de referência nacional para adequação dos currículos escolares do Brasil. Há um pacto entre os entes federados; União, estados, municípios e Distrito Federal para que implantem os direitos mínimos de aprendizagem contidos nela. Cada município é autônomo para acrescentar além dos direitos mínimos as particularidades regionais e locais no seu currículo escolar.

Segundo o MEC (BRASIL, 2018) a BNCC foi uma construção coletiva por meio de consulta pública. Além da contribuição de professores, especialistas e associações científicas todos os brasileiros tiveram a oportunidade de participar e deixar sua contribuição no *site* oficial da base. Foi aprovada pelo CNE em sua 3ª versão e homologada pelo MEC.

É importante ressaltar que a BNCC traça o rumo da educação brasileira, mas não é currículo (BRASIL, 2018). O currículo é o que delinea o caminho para se chegar nessa educação almejada pela BNCC, e esse é elaborado pelas escolas, resguardando o princípio norteador da base que é a promoção do desenvolvimento integral dos estudantes.

Nos anos iniciais do ensino fundamental, a área de conhecimento responsável pelo ensino de ciências é a ciências da natureza. Esta área de conhecimento faz referência ao desenvolvimento acelerado da ciência e tecnologia, e como consequência trouxe novos produtos e serviços, mas também acarretou desequilíbrios na natureza e na sociedade, destacando a importância da formação integral dos estudantes para se posicionarem de forma crítica e reflexiva frente aos diversos temas, tanto éticos, políticos e culturais quanto científicos (BRASIL, 2018).

Segundo as diretrizes da BNCC o ensino de ciências deve ter o compromisso com o letramento científico⁵ desenvolvendo nos educandos a capacidade de compreender e

⁵ No decorrer da leitura deste trabalho haverá determinados tópicos em que se apresenta o termo letramento científico e em outros alfabetização científica, isso acontece porque de acordo com o referencial teórico utilizado há diferença de nomenclatura. No entanto, tanto alfabetização científica quanto letramento científico está relacionado à ideia de que os alunos possam ser inseridos no universo da produção científica. Sasseron (2015, p. 55) destaca que “pesquisas sobre Alfabetização Científica vêm sendo realizadas em todo o mundo. E, no Brasil, ainda que parem discussões acerca de qual termo adotar – alfabetização, letramento ou enculturação científica –, os preceitos e os objetivos para o Ensino de Ciências registram a clara intenção de formação capaz

interpretar o mundo, mas também de transformá-lo para melhor, baseado nos conhecimentos teóricos que a ciência pode oferecer. A condução do ensino de ciências na BNCC traz consigo um ensino pautado na investigação. A área de ciências da natureza deve assegurar que os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental tenham o acesso “à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica” (BRASIL, 2018, p. 319). O resultado esperado é que os alunos desenvolvam a capacidade de tomar decisões conscientes pautadas na sustentabilidade e no pensamento coletivo.

O ensino de ciências apresentado na BNCC trouxe vestígios de um ensino por investigação. Espera-se que os alunos sejam ativos no processo de desenvolvimento e que seja propiciado um ambiente rico e investigativo para aprender significativamente.

Dessa forma, o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018).

Sendo assim, a proposta da BNCC é que o ensino de ciências deva promover situações nas quais os alunos possam desenvolver diversas habilidades, como: comparar, identificar, descrever, investigar, discutir, concluir, relacionar, associar e justificar. Essas habilidades podem ser exploradas em atividades investigativas das quais as orientações da BNCC aproximam-se das características da SEI quanto aos seus passos de ações e do que se espera do aluno em uma aula de ciências investigativa. É possível comparar e estabelecer uma relação entre ambas como mostra o quadro 5:

Quadro 5 – Comparação de processos de investigação entre a SEI e o que é apresentado na BNCC

Etapas da SEI	O que se espera dos alunos	Situações de processo investigativo descrito na base	O que se espera dos alunos
O problema	Analisar o problema, levantar hipóteses e resolver o problema.	Definição de problemas	Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas, analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações, propor hipóteses.
Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado	Conhecer, manipular e avaliar materiais (ferramentas), resolver problemas com base nos dados obtidos e os materiais disponíveis.	Levantamento, análise e representação	Realizar atividades de experimentais, utilizar ferramentas, avaliar informação, elaborar explicações, associar explicações à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos, selecionar e construir argumentos com base em evidências, aprimorar seus saberes e incorporar conhecimento científico, desenvolver soluções para problemas cotidianos.
Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado Dando as explicações causais Escrevendo e desenhando	Argumentar sobre o problema, expor oralmente como resolveu o problema, organizar suas ideias com base nos argumentos de seus pares, aprimorar seus conhecimentos com base no conhecimento científico, relatar por escrito (texto ou imagem) suas conclusões sobre o problema.	Comunicação	Organizar e/ou extrapolar conclusões, relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal; apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações; participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral; considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.
Relacionando com o cotidiano	Compreender o fenômeno, criar novos significados para explicar o mundo ao seu redor, relacionar situações familiares, relacionar o conhecimento com o cotidiano.	Intervenção	Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos. Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.

Fonte: elaborada pela autora a partir de dados coletados de Carvalho (2011) e BNCC (BRASIL, 2018).

O que se espera dos alunos ao proporcionar atividades investigativas, tanto nos moldes da SEI quanto nas orientações da BNCC, é que possam observar, questionar, propor hipóteses, avaliar as informações dadas, organizar e relatar conclusões correlacionando o problema/fenômeno com sua vida diária, e ainda promover dentro desse ambiente investigativo os saberes necessários de cada série do currículo escolar.

Foram estabelecidas na BNCC oito competências específicas de ciências da natureza para o ensino fundamental, são elas:

1. Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico. 2. Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. 3. Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. 4. Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho. 5. Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza. 6. Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. 7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias. 8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p. 322).

Utilizando atividades investigativas podemos verificar que muitas das competências citadas acima podem ser contempladas em uma atividade da SEI, por exemplo: dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica; exercitar a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções; construir argumentos com base em dados e

evidências; defender ideias e ponto de vista; utilizar diferentes linguagens; agir pessoal e coletivamente com respeito e autonomia; produzir conhecimentos e resolver problemas.

Além das competências específicas as orientações da BNCC para elaboração/readequação dos currículos de ciências estão relacionadas a três unidades temáticas – Matéria e energia, Vida e evolução, Terra e universo – como forma de assegurar as aprendizagens essenciais no ensino de ciências, conforme mostra o quadro 6.

Quadro 6 – Unidades temáticas e objetos de conhecimento dos anos iniciais do ensino fundamental

1º ANO	
Unidades temáticas	Objetos de conhecimento
Matéria e energia	Características dos materiais
Vida e evolução	Corpo humano, respeito à diversidade
Terra e universo	Escalas de tempo
2º ANO	
Matéria e energia	Propriedades e usos dos materiais, prevenção de acidentes domésticos
Vida e evolução	Seres vivos no ambiente, plantas
Terra e universo	Movimento aparente do Sol no céu, o Sol como fonte de luz e calor
3º ANO	
Matéria e energia	Produção de som, efeitos da luz nos materiais, saúde auditiva e visual
Vida e evolução	Características e desenvolvimento dos animais
Terra e universo	Características da Terra, observação do céu, usos do solo
4º ANO	
Matéria e energia	Misturas, transformações reversíveis e não reversíveis
Vida e evolução	Cadeias alimentares simples, microrganismos
Terra e universo	Pontos cardeais, calendários, fenômenos cíclicos e cultura
5º ANO	
Matéria e energia	Propriedades físicas dos materiais, ciclo hidrológico, consumo consciente, reciclagem
Vida e evolução	Nutrição do organismos, hábitos alimentares, integração entre os sistemas digestório, respiratório e circulatório
Terra e universo	Constelações e mapas celestes, movimento de rotação da Terra, periodicidade das fases da Lua, instrumentos óticos

Fonte: adaptado da BNCC (Brasil, 2018).

É possível afirmar que as unidades temáticas e os objetos de conhecimentos apontados pela Base para os anos iniciais do ensino fundamental podem possibilitar atividades investigativas. No entanto, o uso ou não de atividade investigativa dependerá da forma como serão explorados estes conhecimentos em sala de aula, ou seja, depende do planejamento, da metodologia utilizada pelo professor. Como vimos no capítulo anterior a forma como o professor conduz a aula é um reflexo de uma construção de identidade docente que o mesmo adquire com a formação e a experiência prática, logo, a opção pelo uso das

metodologias diferenciadas ou tradicionais é uma escolha didática particular de cada um. É necessário também ressaltar que o que está posto pela base é o mínimo exigido para cada série, mas que o professor deverá ter a autonomia de definir a maneira (a metodologia de ensino) que os conteúdos serão trabalhados e a escolha dos caminhos (ou recursos didáticos) de se conduzir o processo de ensino e aprendizagem.

As orientações da BNCC (BRASIL, 2018) para o ensino de ciências indica princípios e objetivos para alcançar o conhecimento científico no ambiente escolar, priorizando o envolvimento dos educandos no processo de aprendizagem, para que estes tenham a oportunidade de aperfeiçoar sua capacidade de observar, raciocinar, desenvolver posturas colaborativas sistematizando suas primeiras explicações sobre o mundo natural e tecnológico.

Destaca ainda os dois primeiros anos do ensino fundamental que têm como prioridade a alfabetização das crianças, ou seja, leitura, escrita e raciocínio matemático; que o ensino de ciências aconteça de forma adequada para que seja ampliado os contextos de letramento⁶ comum nos 1º e 2º ano.

A BNCC é o documento referência para que estados e municípios elaborem seus currículos escolares. Espera-se conforme cronograma do MEC que até 2019 todos os currículos da rede estadual e municipal para a educação infantil e anos iniciais e finais do ensino fundamental estejam de acordo com a Base.

3.1.2 O que diz o Currículo Referência do estado de Goiás sobre o ensino de ciências

Como já foi mencionado anteriormente, as diretrizes curriculares estaduais estão sendo reelaboradas em conformidade com a BNCC. Existe um currículo referência (2014) que é utilizado pela rede estadual de ensino que foi produzido com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) que era um dos documentos referência no país para elaboração dos currículos antes da aprovação da BNCC e também em outras versões de matriz curricular estadual que já existiam.

Trabalhando os eixos espera-se que o ensino de ciências contribua para a compreensão das tecnologias e que esse conhecimento torne-se instrumento para que o aluno possa exercer sua cidadania com responsabilidade e consciência colaborativa. Dessa forma,

⁶ Letramento é o resultado da ação de ensinar ou de aprender a ler e escrever: o estado ou a condição que adquire um grupo social ou um indivíduo como consequência de ter-se apropriado da escrita. Letramento está associado ao uso da leitura e escrita em práticas sociais (SOARES, 1999).

Mendanha e Mota (2007, p. 32) apontam na versão preliminar do currículo referência estadual que o ensino de ciências

por meio da prática de atividades experimentais e de habilidades, possibilitará a valorização dos conhecimentos prévios e das estruturas cognitivas elaboradas pelos alunos; a contextualização dos conteúdos; uma flexibilização curricular; a interdisciplinaridade; uma visão global do ambiente; a conservação e o uso racional da natureza; produções textuais e a sistematização do conhecimento, bem como um diálogo entre o senso comum e a Ciência.

O currículo referência estadual de 2014 tem como estrutura as expectativas de aprendizagem, os eixos temáticos e os conteúdos. Nessa versão houve a junção dos eixos temáticos do referencial estadual anterior (2007) simplificando em apenas, três: 1) ambiente, 2) recursos tecnológicos, 3) ser humano e saúde; conforme especificado no quadro 7.

Quadro 7 – Eixos temáticos, conteúdos e expectativas de aprendizagem dos anos iniciais do ensino fundamental da rede estadual

1º ANO			
Período	Eixo temático	Conteúdos	Ações destacadas nas expectativas de aprendizagem
1º/2º/3º e 4º bimestres	Ser humano e saúde Recursos tecnológicos	Corpo humano, órgãos dos sentidos, higiene e saúde, hábitos alimentares.	Observar, descrever entender, registrar, reconhecer, diferenciar, identificar, organizar, comparar, relatar, conhecer, nomear e compreender.
2º ANO			
Período	Eixo temático	Conteúdos	Ações destacadas nas expectativas de aprendizagem
1º/2º/3º e 4º bimestres	Ambiente Recursos tecnológicos Ser humano e saúde	Movimentos da Terra, seres vivos e não vivos, ar, utilidades da água, poluição e tratamento da água, plantas, animais, água e saúde, dentes e saúde bucal, alimentação saudável e as partes do corpo humano	Identificar, reconhecer, estabelecer diferenças, observar, diferenciar e relacionar.
3º ANO			
Período	Eixo temático	Conteúdos	Ações destacadas nas expectativas de aprendizagem
1º/2º/3º e 4º bimestres	Ambiente Recursos tecnológicos	Sistema solar, fontes de energia, ciclo da água na natureza, relação entre os seres vivos, plantas, ciclo de vida dos animais, animais em extinção, animais, prevenção de	Reconhecer, identificar, relacionar, relatar, conhecer, comparar, caracterizar, entender, aplicar e concluir.

	Ser humano e saúde	acidentes, fases da vida do ser humano, doenças, higiene e saúde.	
4º ANO			
Período	Eixo temático	Conteúdos	Ações destacadas nas expectativas de aprendizagem
1º/2º/3º e 4º bimestres	Ambiente Recursos tecnológicos Ser humano e saúde	Camadas da Terra, ambiente natural e modificado, microrganismos. Fotossíntese, cadeia alimentar, saneamento básico, tratamento e distribuição de água, lixo e qualidade de vida, saúde física e mental, saúde pública, corpo humano, sistema digestório e sistema excretor.	Reconhecer, identificar, conhecer, relacionar, compreender, valorizar e comparar.
5º ANO			
Período	Eixo temático	Conteúdos	Ações destacadas nas expectativas de aprendizagem
1º/2º/3º e 4º bimestres	Ambiente Recursos tecnológicos Ser humano e saúde	Sistema solar, Terra, atmosfera, meio Ambiente, ecossistema, fenômenos naturais e utilização no cotidiano, células, sistemas do corpo humano: respiratório, circulatório, sistemas do corpo humano: nervoso, locomotor e reprodutor.	Reconhecer, diferenciar, identificar, localizar, comparar, criar, relacionar, relatar, discernir, concluir e inferir.

Fonte: adaptado de Brasil, Goiás, 2014.

Portanto é essa matriz que orienta a elaboração de todos os currículos estaduais e também de alguns municípios que não possuem sistema próprio de ensino e são jurisdicionados pelo Conselho Estadual de Educação (CEE). Considerando seus eixos temáticos, o documento aponta o ensino de ciências numa vertente interdisciplinar, capaz de formar um cidadão que reflete sobre a complexidade entre CTSA numa perspectiva de pensamento do bem-estar coletivo. Dessa forma, o ensino de Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental deve utilizar conhecimentos biológicos, físicos e químicos para que

[...] o aluno compreenda as transformações que ocorrem no mundo de forma ampla, que ele se veja como indivíduo e, ao mesmo tempo, fazendo parte do universo. Os conhecimentos de Biologia, Física e Química devem ser tratados de forma integrada ao longo do ensino fundamental (BRASIL, GOIÁS, 2014, p. 320).

No entanto, além das três áreas de ciências (biologia, física e química), a orientação do referencial curricular de Goiás no ano de 2014 para os anos iniciais do ensino fundamental é que as disciplinas que compõem a base nacional comum e diversificada (língua portuguesa,

música, arte, educação física, história, geografia, matemática, ciências e ensino religioso) sejam trabalhadas em atividades interdisciplinar integradas.

3.1.3 O que diz a matriz curricular do município de Cezarina sobre o ensino de ciências

A rede municipal de ensino de Cezarina aderiu, em 2013, ao Programa do MEC - Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC⁷), desde então, as séries que fazem parte do ciclo de alfabetização (1º, 2º e 3º ano) têm como base curricular para o ensino de ciências e demais disciplinas os direitos de aprendizagens estabelecidos pelo Programa.

No que concerne o ensino de ciências, o currículo apresenta-se bem reduzido, isso porque é comum nessas séries o foco estar todo voltado para a alfabetização: leitura, escrita e raciocínio matemático.

No documento que orienta o que os alunos devem aprender sobre o ensino de ciências, diz também que a escola deve oferecer condições para o cumprimento dos direitos de aprendizagens de tal forma que proporcione a eles a compreensão sobre o mundo condizentes com as perspectivas atuais da comunidade científica; devem entender que a compreensão sobre o mundo são produções humanas, criadas e influenciadas historicamente; fazer uso dessas compreensões estabelecendo relação entre os conhecimentos que são produzidos neste mundo e as aplicações e produtos de que tais conhecimentos podem gerar, e seus impactos na vida social e política dos cidadãos (BRASIL, 2012).

Os direitos de aprendizagens do ensino de ciências (BRASIL, 2012) para o ciclo de alfabetização estão divididos em três eixos:

- ✓ Compreensão conceitual e procedimental da ciência – compreender o ensino sobre os conhecimentos científicos, conceitos e como esses foram produzidos.
- ✓ Compreensão sociocultural, política e econômica dos processos e produtos da ciência – possibilitar aos alunos que reconheçam que a ciência é uma atividade humana, estabelecendo uma relação de que os fatores sociais, culturais, políticos e econômicos podem interferir no processo de construção desse conhecimento.
- ✓ Compreensão das relações entre ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente – compreender a relação entre ciência/sociedade/tecnologia/ambiente com a utilização dos conhecimentos científicos produzidos e as consequências que o uso destes pode impactar.

⁷ O PNAIC é um compromisso formal e solidário assumido pelos governos Federal, do Distrito Federal, dos Estados e dos Municípios, desde 2012, para atender à Meta 5 do PNE/2014, que estabelece a obrigatoriedade de “Alfabetizar todas as crianças, no máximo, até o final do 3º (terceiro) ano do ensino fundamental” (BRASIL, 2017b, p. 3).

Todos os direitos de aprendizagens gerais e específicos em ciências naturais devem ser introduzidos, aprofundados e consolidados até o 3º ano do ensino fundamental.

Já o 4º e 5º ano do ensino fundamental, como não fazem parte do ciclo de alfabetização do PNAIC, possui currículo próprio da rede que tem como referência a matriz curricular do estado. Possui três eixos temáticos: ambiente, recursos tecnológicos, ser humano e saúde. A cada eixo e conteúdo especificado há expectativas de aprendizagens.

O currículo municipal aponta os conteúdos que deverão ser trabalhados no 4º e 5º ano com os objetivos de compreender a ciência da natureza, identificar o homem como parte integrante e agente de transformação do mundo em que vive, valorizar o pensamento coletivo, capaz de efetivar ações crítica e cooperativa para a convivência coletiva e a promoção coletiva do conhecimento (BRASIL, CEZARINA, 2016).

Com a missão de reformular o currículo em consonância com a BNCC, os responsáveis pelo ensino de ciências da rede municipal de Cezarina necessitam refletir sobre questões fundamentais, como: a relação de conteúdos selecionados, as metodologias, já que não há referência no currículo sobre elas, a avaliação da aprendizagem e o papel do professor e do aluno no processo de ensino e aprendizagem que são fatores importantes que devem constar e estarem bem definidos em um currículo escolar. É necessário trazer para o currículo do município os desafios de 1ª ordem apontados por Martins (2005), ou seja, destacar a finalidade do ensino de ciências e realizar uma seleção mais criteriosa dos conteúdos.

A rede municipal de ensino de Cezarina como vários outros municípios brasileiros encontram-se com um grande desafio pela frente. Reelaborar um currículo municipal que vai além de uma lista de conteúdos, mas que, sobretudo, abrange a relação da escola, sociedade e conhecimento científico.

Pensando nas possibilidades de oferecer uma metodologia diferente para o ensino de ciências optamos por apresentar as características de uma abordagem investigativa. Logo, no tópico seguinte será apresentada uma opção didática que é a SEI, uma abordagem que pode colocar o aluno na posição de protagonista e elencar diversas qualidades para uma aula de ciências significativa.

3.2 Sequência de Ensino Investigativa (SEI) no ensino de ciências

Em tese os alunos frequentam a escola para apropriar-se dos conhecimentos historicamente produzidos pela sociedade. Por muitos séculos esses conhecimentos foram

repassados aos alunos pelos professores como mera transmissão de informação, ou seja, os alunos decoravam as fórmulas, os conceitos, os nomes dos cientistas, mas pouco fazia uso desse conhecimento no cotidiano, no entanto somos obrigados a admitir que este discurso não pode ser citado apenas no passado, pois percebemos que ainda há a prática transmissiva de conteúdo em muitas salas de aulas.

Como o ensino está associado ao desenvolvimento da sociedade e essas transformações refletem dentro da sala de aula, não é mais possível conceber uma prática do ensino de ciências que privilegia o armazenamento temporário de informações vagas. Carvalho (2016) aponta pelo menos duas causas que provocaram a mudança de transferência de conhecimento de uma geração para outra: a primeira está relacionada à quantidade de conhecimento produzido pela sociedade, logo, não é possível ensinar tudo a todos, é necessário selecionar os conhecimentos fundamentais para serem repassados. Dessa forma, há uma valorização da qualidade do conhecimento a ser ensinado e não mais a quantidade. O segundo fator foram trabalhos de epistemólogos e psicólogos, por exemplo, Vygotsky e Piaget que pesquisaram e demonstraram como os conhecimentos são adquiridos, tanto em nível individual quanto social.

Piaget não elaborou sua pesquisa diretamente para a educação, no entanto, ela contribui para essa finalidade desde que educadores perceberam que sua teoria ajudava na compreensão da cognição dos alunos. O autor considera quatro fatores essenciais responsáveis pelo desenvolvimento cognitivo da criança, logo, a SEI sendo uma abordagem mais relacionada aos preceitos da teoria Psicogenética de Piaget, tais fatores não podem ser ignorados pelos professores, são eles:

- 1) Fator biológico: é um fator que está relacionado ao crescimento orgânico e à maturação do sistema nervoso.
- 2) Fator de experiências e de exercícios: este fator é obtido na ação da criança sobre os objetos.
- 3) Fator de interações sociais: é um fator que se desenvolve por meio da linguagem e da educação.
- 4) Fator de equilibração das ações: é um fator que está relacionado à questão da adaptação ao meio e/ou às situações (FOSSILE, 2010, p. 106).

Tendo em vista esses fatores, os professores ao utilizar a SEI devem considerar o ajuste da atividade ao nível cognitivo da criança, seus conhecimentos espontâneos, a aprendizagem com a manipulação dos objetos, a interação social e a aprendizagem que acontecem por meio das situações propostas pela abordagem.

Com o propósito de criar em sala de aula um ambiente investigativo, que privilegie os conteúdos qualitativos, a relação desses com o cotidiano dos alunos, que despertem neles o

gosto pela ciência e que suas aprendizagens sejam significativas, que um grupo de pesquisadores desenvolveu a SEI.

[...] queremos criar um ambiente investigativo em salas de aula de Ciências de tal forma que possamos ensinar (conduzir/mediar) os alunos no processo (simplificado) do trabalho científico para que possam gradativamente ir ampliando sua cultura científica, adquirindo, aula a aula, a linguagem científica [...] (CARVALHO, 2016, p. 9).

A SEI foi elaborada⁸ a partir de um trabalho realizado em sala de aula com professores e coordenadores pedagógicos das escolas da rede pública de ensino e, teve como questões norteadoras: como ensinar ciências para crianças de sete a dez anos e também se era possível ensinar conhecimento físico nas primeiras séries do ensino fundamental.

A escolha dos anos iniciais do ensino fundamental justifica-se por ser ali o primeiro encontro das crianças com o conhecimento científico e se esse primeiro contato for agradável, se o conhecimento que eles virem fizer sentido para eles a probabilidade de serem bons alunos nos anos vindouros será maior. Contudo, é necessário que o professor tenha claro que a aprendizagem dos alunos depende de sua ação interventiva, pois a aprendizagem e o ensino devem ser considerados como uma unidade. Nessa perspectiva, Carvalho et al (2009) aponta alguns aspectos que são necessários para consolidar essa unidade entre ensino e aprendizagem, a saber:

reconhecer o papel que desempenha a escolha do conteúdo no ensino e na aprendizagem das ciências; reconhecer a existência de concepções espontâneas; saber que os conhecimentos são respostas a questões; conhecer o caráter social da construção do conhecimento científico (p. 10).

Em atividades investigativas que utilizam a SEI como abordagem de ensino, as concepções espontâneas⁹ dos alunos são fundamentais para implementar o ensino e a aprendizagem. O professor deve valorizar a bagagem cultural do aluno e partir do que ele já sabe para aprimorar ou transformar esse conhecimento em um novo aprendizado. É com base neste conhecimento adquirido no meio físico e social, que ele já possui, que ele ouve e

⁸ A SEI foi um trabalho de pesquisa coordenado pela professora Dr. Anna Maria Pessoa de Carvalho. Licenciada e bacharel em física pelo Instituto de Física da USP. Doutora e livre-docente em educação pela Faculdade de Educação da USP (FEUSP). Professora adjunta e professora titular da FEUSP. Coordenadora do Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física da FEUSP e Diretora da FEUSP.

⁹ Concepção espontânea se refere aos conhecimentos que os alunos constroem durante sua vida por meio das interações físicas e sociais e na procura de suas explicações do mundo. Dessa forma, quando a criança chega à sala de aula ela já possui conhecimentos prévios, ou seja, já possui suas concepções espontâneas sobre o assunto abordado (CARVALHO, 2009).

interpreta o que o professor ensina em sala de aula (CARVALHO, et. al. 2009). Logo, em hipótese alguma, o conhecimento prévio dos discentes deve ser ignorado.

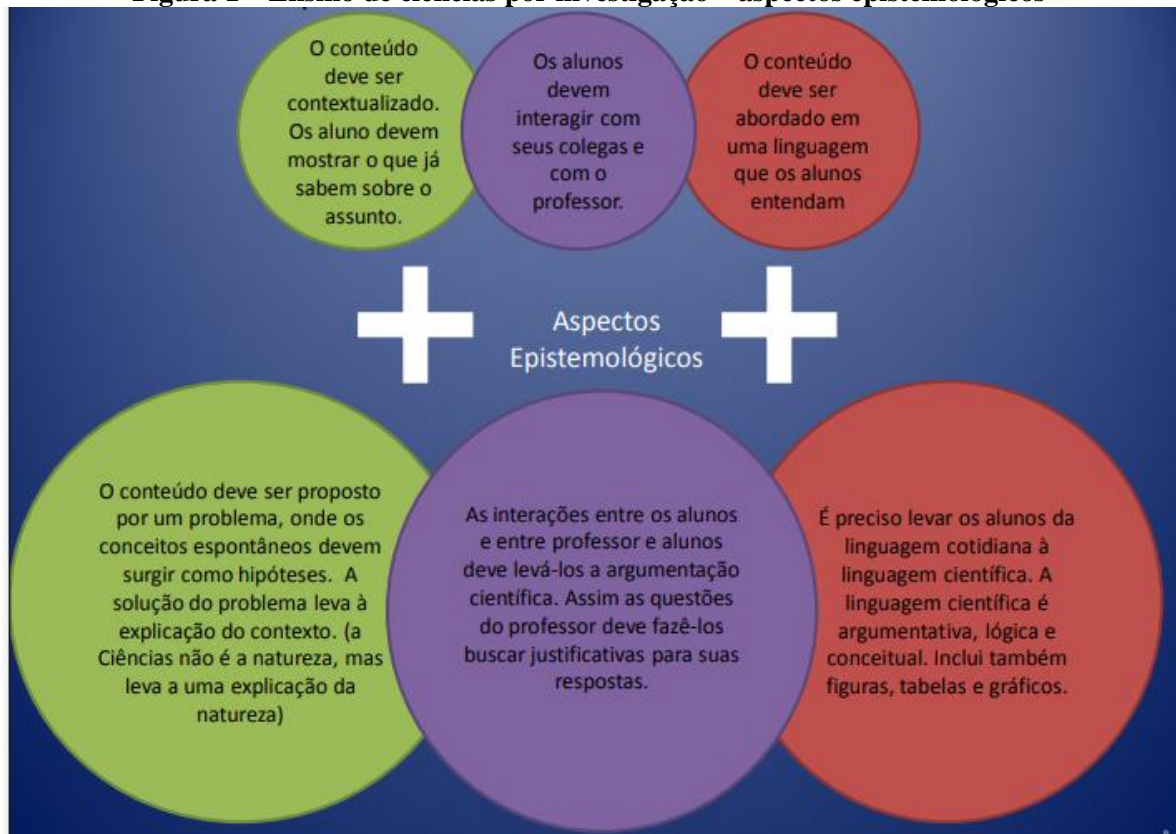
Construir ou reconstruir um conhecimento é laborioso. Dessa forma a proposta da SEI é levar o aluno a pensar, experimentar, levantar hipóteses sobre determinado problema de forma que possa produzir, (re)elaborar conhecimentos de conceitos, da visão de mundo a partir da construção de respostas a uma determinada questão (CARVALHO, 2009). Quando é proporcionado ao aluno um ambiente profícuo à argumentação, considerando a influência das relações sociais no desenvolvimento dos mesmos, eles podem apresentar maior interesse e a aprendizagem ocorrer de forma natural.

A SEI é um tipo de abordagem de ensino oposta ao ensino tradicional, com vertente construtivista, a qual o ensino e aprendizagem são tidos como um “processo social em que o conhecimento é resultado da construção pessoal do aluno” (FOSSILE, 2010, p. 106). Mas, que também, dá ênfase às atividades que envolvem os alunos de forma colaborativa, mesmo por que a teoria de Piaget também valoriza a interação social.

Isso implica uma postura de mediador do conhecimento científico por parte do professor e uma participação ativa dos alunos na execução da atividade. Em atividades da SEI a resposta ao problema proposto não pode ser dado pelo professor, os próprios alunos, com o levantamento de hipóteses e tentativas com erros e acertos, chegarão à resposta esperada. Dessa forma “a função do professor será a de sistematizar os conhecimentos gerados, não no sentido de ‘dar a resposta final’, mas de assumir o papel de crítico da comunidade científica” (CARVALHO, et. al. 2009, p. 14).

Isto posto, é preciso dar autonomia aos alunos. Eles devem, desde os anos iniciais do ensino fundamental, aprender a pensar de forma coerente e posicionarem-se de forma crítica sobre os diversos assuntos. Logo, deve ser construída uma relação aluno-professor que dê espaço ao diálogo, ao respeito mútuo, fortalecendo um ambiente de cooperação entre ambos. O ensino de ciências pautado na SEI não admite uma relação verticalizada entre professor e aluno em sala de aula. É extremamente importante a relação de interação entre os próprios alunos, visto que “a interação do aluno com seus iguais é imprescindível na construção, eminentemente social, de um novo conhecimento” (CARVALHO, et. al, 2009, p. 28). A figura 1 mostra uma síntese de como deve ser a relação dos alunos/professor, alunos/alunos numa visão de interação social da aprendizagem:

Figura 1 – Ensino de ciências por investigação – aspectos epistemológicos



Fonte: Carvalho (2013, p. 2785).

Em sala de aula as atividades que proporciona a troca de experiências entre seus pares são fundamentais no processo de aprendizagem. Carvalho (2016) ressalta essa importância da interação social com outros mais experientes e destaca que essas interações entre alunos e também professor e alunos podem levá-los à argumentação científica e à alfabetização científica.

Em um ambiente de aprendizagem construtivista, diferentemente de um ambiente tradicional, o erro diz muito sobre a aprendizagem do aluno. O erro do aluno numa atividade da SEI não é passível de punição, mas é visto como ponto de partida para o professor transformar o ocorrido em situação de aprendizagem. Carvalho et. al. (2009, p. 30) destaca que “o erro de um aluno quase sempre expressa seu pensamento, que tem por base outro sistema de referência, para ele bastante coerente”. É a oportunidade do professor entender o porquê do erro e intervir fazendo indagações pertinentes, fornecendo novos conhecimentos que o leve a conflitos cognitivos culminando na superação do erro.

Com o uso da abordagem da SEI é, no mínimo, incoerente que o professor continue com um modelo de avaliação tradicional. Em atividades investigativas como a SEI a avaliação do ensino, da aprendizagem deve ser uma constante no processo. A avaliação não

tem o objetivo de classificar ou de medir o conhecimento, mas de instrumento de aprendizagem. Sendo assim, a avaliação deve contribuir para que o aluno avance em seu processo de aprendizado. E também para que o professor avalie sua prática pedagógica com a preocupação de fornecer todos os meios necessários para facilitar o processo de aprendizagem. Avaliando de forma diária o professor acompanha o crescimento de seus alunos e identifica em que deve intervir para aprimorar o conhecimento dos educandos. Dessa forma a avaliação da SEI não é classificatória, mas sim formativa e processual.

Nesse contexto, Carvalho (2016), esclarece que a atividade da SEI trata-se de aulas que contemple um conteúdo do currículo escolar, aplicando de forma planejada, tanto de materiais quanto às demais interações didáticas, com o objetivo de proporcionar aos alunos a oportunidade de expressar seus conhecimentos espontâneos para, a partir deles, iniciar os novos, garantido o diálogo entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem (alunos/alunos, alunos/professor), o levantamento de hipóteses, as ideias próprias dos alunos, passando do conhecimento prévio para o conhecimento científico.

A execução da SEI exige o cumprimento de algumas etapas, mesmo que uma sobreponha-se a outra, o importante é o professor compreender o propósito de cada uma. Nos tópicos a seguir serão apresentadas as sete etapas que compõe a SEI, proposta por Carvalho (2009):

- Professor propõe o problema
- Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem
- Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado
- Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado
- Dando as explicações causais
- Escrevendo e desenhando
- Relacionando atividade e cotidiano

Em cada etapa será evidenciado o papel do professor, que exerce uma função importante para o sucesso da atividade, bem como a autonomia do aluno.

3.2.1 O problema

Uma atividade de ciências deve ter características de uma investigação científica, ou seja, deve proporcionar ao aluno a observação, reflexão, discussão, ponderação e explicação do fenômeno em estudo. Por este motivo a atividade deve ser problematizada. Apresentar uma

atividade com um problema desperta o interesse e a curiosidade dos alunos. O problema pode ser experimental ou teórico, desde que seja contextualizado. Mas, sem dúvida uma das metodologias que mais atrai a atenção dos alunos são as experiências, os problemas experimentais. Em alguns casos em que a execução da experiência for perigosa para manipulação dos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, essa pode ser feita pelo professor, no entanto, será uma demonstração investigativa (CARVALHO, 2016).

A atividade da SEI inicia-se com organização da sala de aula em grupos, geralmente de quatro ou cinco alunos. Os grupos deverão organizar-se em torno de uma mesa onde será colocado o material. Aqueles materiais, que não distraiam a atenção dos alunos, poderão estar dispostos na mesa antes da proposição do problema. O professor propõe o problema aos alunos e depois distribui o restante do material. É extremamente importante garantir que o aluno compreenda o problema, pois se não compreendê-lo não terá condições de resolvê-lo. Diante disso, é necessário que o planejamento do problema esteja vinculado ao interesse dos alunos, adequado a capacidade cognitiva para resolução do problema, e que o mesmo envolva o conhecimento prévio dos alunos, garantindo assim a formulação das hipóteses.

Dado o problema há duas situações que o professor deve manter-se vigilante para garantir o sucesso da resolução do problema por parte dos alunos: não dar a resposta de como resolver o problema e não exigir, necessariamente, por parte dos alunos a explicação científica, no entanto, a explicação da criança deve aproximar-se do sentido científico, de acordo com o nível cognitivo da criança. Um dos pontos mais desafiante para o professor é aguardar o tempo do aluno e não dar a resposta do problema, isso deve ser exercitado constantemente numa atividade investigativa. As respostas dos alunos não têm de estar adequada aos padrões da linguagem utilizada nos livros, mas têm de ser uma argumentação que o direciona para o conhecimento científico.

Conforme salienta Carvalho et. al. (2009) ao resolver o problema não significa que a atividade encerrou, uma coisa é saber resolvê-lo, outra é compreendê-lo. Qualquer que seja o problema, experimental ou teórico, deve oportunizar aos alunos levantar e testar suas hipóteses de forma a passar de uma ação de manipulação à cognitiva.

Após o professor propor o problema os alunos passam para a próxima etapa que é de reconhecimento dos materiais que utilizarão para resolver e compreender o problema.

3.2.2 Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem

A escolha dos materiais está diretamente relacionada com o problema formulado. O material deve ser organizado pelo professor com a perspectiva de permitir que o aluno “ao resolver o problema, possa diversificar suas ações, pois ao variar a ação e observar alterações correspondente da reação do objeto, que ele tem a oportunidade de estruturar essas regularidades” (CARVALHO, 2016, p. 11).

Nessa etapa, os objetos do problema experimental são disponibilizados aos alunos para que possam manuseá-los a fim de conhecê-los e ver como eles reagem. Nesse momento é fundamental que o professor circule por todos os grupos averiguando se todos os componentes tiveram a oportunidade de manusear e conhecer os objetos. É comum em trabalho de grupo um líder fazer a atividade e os outros só olharem. Na SEI todos os membros do grupo deverão ter o seu direito garantido de participar, afinal, o que se deseja com a atividade é que haja um estímulo de participação colaborativa entre eles.

3.2.3 Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado

Após ter manuseado os objetos, a fim de conhecê-los, os alunos deverão agir sobre os objetos para de fato resolver o problema. O professor deve atender todos os grupos fazendo inferências pertinentes, mas que não dando respostas aos alunos. O professor deve questionar o que o grupo está fazendo para ter certeza de que todos entenderam o problema e também é uma forma dos alunos verbalizarem suas ações manipulativas que serão fundamentais nas próximas etapas.

É necessário dar tempo aos alunos para que levantem hipóteses, testando-as até chegarem à solução do problema. Nessa fase de teste é comum o erro acontecer, Carvalho (2016) salienta que o trabalho feito em pequenos grupos favorece as tentativas de acertos dos alunos, porque errar com os colegas é mais fácil que errar com o professor por perto, além de ser mais fácil propor sua ideia para um colega do que para o professor, isso favorece a liberdade de ação aos alunos. Entre os erros e acertos eles vão selecionando as variáveis que contribuirão para a resolução do problema.

3.2.4 Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado

Depois de ter resolvido o problema, o professor deverá recolher todo o material para que a atenção dos alunos esteja direcionada para a próxima etapa, que consiste na tomada de consciência de como foi produzido o efeito desejado. Aqui começa a transpor a ação manipulativa para a ação intelectual.

Recolhido o material, deve ser organizado um círculo, ou semicírculo, onde os alunos podem sentar-se nas cadeiras ou no chão a critério do professor, para iniciar os debates. A roda de conversa facilita o diálogo, já que nesse momento as reflexões são com toda turma e não só entre os membros do grupo e o professor. A ideia é que todos prestem atenção no que diz o colega para elaborar suas contribuições ou organizar suas ideias com base nos depoimentos apresentados.

A pergunta chave feita nessa roda de conversa é: como vocês fizeram para resolver o problema? Mesmo que as crianças sejam repetitivas o professor deve ouvir com entusiasmo o depoimento de cada uma (CARVALHO et. al., 2009). À medida que os alunos descrevem o que fizeram há a preparação para passar para a próxima etapa que é das causas. Se não for respeitado o momento de descrever o como, na fase do “por que”, elas continuarão descrevendo como resolveram o problema e não avançam nas etapas de tomada de consciência. Visto que durante a pergunta do “como” o importante é relatar o processo, enquanto que na pergunta do “por que” o importante é relatar as causas que levaram a acontecer o fenômeno.

No momento das arguições o professor deve estar atento para que a pergunta chave seja respondida e compreendida por todos. Isso necessitará por parte dele de questionar os alunos de diversas formas, se necessário, até que tenham respondido satisfatoriamente a questão. O professor deve fazer perguntas que levem os alunos a pensarem sobre suas hipóteses testadas, o que deu certo, como que deu certo e porque deu certo. Assim, os alunos trarão em suas respostas, mesmo que seja no linguajar popular, o conhecimento científico envolvido na relação do fenômeno estudado.

3.2.5 Dando as explicações causais

Nessa etapa a pergunta principal é: “por que?”. Pode acontecer dos alunos começarem a explicar o como foi feito, então, o professor deve refazer a pergunta levando o

aluno a avançar em seu conhecimento explicando as causas. Mas, não deve tolher o aluno, é preciso ter paciência e deixá-lo concluir seu raciocínio.

Ao explicar a causa o aluno busca por uma justificativa, ou uma palavra, que nem sempre ele encontra em seu vocabulário. É normal vê-los gesticulando, como se quisessem dizer algo que não sabem o que é. O professor pode usar esse momento para ampliar o vocabulário do aluno. Carvalho (2016) diz que esse é o momento em que a criança começa a aprender e a falar ciência.

3.2.6 Escrevendo e desenhando

Realizado a roda de conversa em que o aluno toma consciência de como foi produzido o efeito desejado e porque aconteceu tal efeito, é hora de sistematizar o conhecimento adquirido. Essa sistematização acontece de forma individual e pode ser feita desenhando e/ou escrevendo um texto.

Algumas atitudes por parte do professor são imprescindíveis para o sucesso da atividade:

- não exigir relatórios padrões;
- não escrever na lousa nenhuma explicação de como deverá ser feito o registro;
- não atribuir nota à atividade;
- não esperar que os alunos registrem todas as etapas envolvidas na SEI;
- não mandar a atividade como tarefa de casa.

O fato de deixar o aluno livre para escrever, sem a exigência de relatórios padrões, auxilia na liberdade de escrita do aluno, que pode extrapolar na criatividade e em sua maioria surpreende o professor. De acordo com as experiências de Carvalho et al (2009), quando o professor escreve no quadro questões para nortear a redação do aluno esse tende a responder de forma sucinta apenas as questões propostas. Mesmo com a liberdade de escrita, o professor não deve esperar que o aluno relate tudo que aconteceu. Normalmente, ele relata aquilo que mais lhe chamou a atenção.

A atividade não tem um propósito de atribuir nota, visto que o registro é uma reelaboração de todo o conhecimento produzido durante todas as etapas anteriores. O professor pode utilizar o registro para perceber até que parte do conhecimento do fenômeno estudado o aluno avançou, avaliar aspectos interdisciplinares, como a língua portuguesa. Considerando que o professor dos anos iniciais do ensino fundamental, em geral, é o mesmo

para todas as disciplinas, a visão total da aprendizagem de todas as áreas é mais beneficiada e o mesmo tem a oportunidade de explorar aspectos ligados às áreas de conhecimento de forma integrada.

Fazer a atividade em sala de aula é importante para aproveitar o momento que a experiência, as discussões estão vivas na mente da criança. Assim, seu registro tende a ser mais rico em detalhes do que se fosse uma atividade de casa. Por ser uma atividade que os alunos se envolveram em todo o processo, o registro pode apresentar também um avanço na escrita do aluno, já que ele estará produzindo uma escrita de algo que faz sentido para ele.

3.2.7 Relacionando atividade e cotidiano

Nessa etapa é o momento de reforçar a contextualização, trazendo para a sala de aula a vivência do aluno. O professor deve fazer com que o aluno reflita onde e em que situação, no seu cotidiano, é possível verificar o fenômeno estudado. Ele deve estimular seus alunos a fornecer a maior quantidade de exemplos possíveis da relação do fenômeno com sua realidade, considerando a diversidade de experiências existentes na sala de aula.

Depois das contribuições dos alunos a contextualização pode ser sistematizada pelo professor utilizando vídeos, imagens, textos e outros. Desde que mostre o fenômeno em ação ou envolvido em problemas sociais vivenciados por uma comunidade. Dessa forma, os alunos têm a oportunidade de fazer uma releitura criando outros significados para a realidade em que vivem.

Depois de conhecer a abordagem da SEI nós elaboramos um projeto de pesquisa, no qual consta um curso de formação de professores dos anos iniciais do ensino fundamental intitulado “A utilização de Sequência de Ensino Investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental”. No capítulo seguinte, serão apresentados os caminhos percorridos até a consolidação e resultados desse projeto.

4 CAMINHO PERCORRIDO: DA PESQUISA AO PRODUTO FINAL

Neste capítulo abordaremos o caminho trilhado desde o desenvolvimento até a aplicação do produto educacional intitulado “A utilização de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental”, realizada com professoras da rede municipal de ensino de Cezarina/GO.

O capítulo está organizado em três seções, sendo:

1ª – Metodologia da pesquisa – nessa seção esclarecemos o que nos motivou a desenvolver esta pesquisa, a metodologia, o tipo de pesquisa e os recursos utilizados.

2ª – Os sujeitos da pesquisa – apresentamos o critério de seleção e o perfil das professoras participantes da pesquisa.

3ª – Produto Educacional: curso de extensão – nesta seção apresentamos como foi elaborado o produto educacional e as datas de sua aplicação.

4.1 Metodologia da pesquisa

Para o início dos trabalhos realizamos uma pesquisa bibliográfica sobre formação continuada de professores; formação continuada de professores de ciências; o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental; as matrizes curriculares de ciências em âmbito nacional, estadual e municipal e a Sequência de Ensino Investigativa. As produções bibliográficas constataram que o ensino de ciências e o conhecimento científico são importantes desde os primeiros anos do ensino fundamental.

Considerando a situação exposta, durante a pesquisa investigamos por meio de observação e registros escritos as metodologias de ensino empregadas nas aulas de ciências do 1º, 4º e 5º ano nas escolas municipais de Cezarina/GO e, em seguida, foi ofertado para as professoras da rede municipal um curso de formação continuada para professores de ciências que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental, baseada na SEI, proposta por Carvalho (2009, 2016). Carvalho e Gil-Pérez (2011) salientam que a sugestão de inovação deve ser vivida e vista em ação pelos professores, só assim haverá a possibilidade de efetividade e que a proposta futuramente seja utilizada por eles.

A ideia foi conceituar a SEI e fazer na prática uma SEI com os professores durante o curso de formação continuada, para que vivenciassem e percebessem a relevância da aplicação da SEI em sua sala de aula e refletissem sobre sua prática no ensino de ciências,

para que ao término do curso eles se posicionassem se a SEI pode favorecer ou não na construção do conhecimento científico pelos seus alunos.

O ensino e aprendizagem de ciências embora tenha passado por várias mudanças no decorrer da história, ainda persiste com lacunas que não poderiam existir. O ensino ainda continua teorizado e mecanizado de uma forma que não privilegia a formação integral do aluno. Ainda apresenta-se de uma forma descontextualizada da prática, dificultando, a apropriação do conhecimento por parte dos discentes. Normalmente, expõem-se aos alunos a teoria e muitas informações acerca dos conteúdos, mas, como diz Morin (2001), a informação por si só não é conhecimento, são parcelas dispersas de saberes; para que a informação transforme-se em conhecimento é necessário que ela seja organizada e contextualizada.

De fato, o ensino de ciências da forma estanque, expositivo, descontextualizado, sem atividades experimentais e investigativas caracteriza-se como um problema para o ensino e aprendizagem.

As causas para o ensino descontextualizado, mais expositivo do que prático, são diversas, podendo ser reflexo desde a formação do professor, a sua experiência como docente, a viabilidade de cursos de formação continuada apropriados aos professores em exercício, à falta de recursos apropriados para efetivação do ensino prático, à falta de tempo para planejamento adequado devido à jornada extensiva de trabalho.

Diante do exposto, o que foi pretendido pesquisar girou em torno das seguintes questões: Frente às diferentes possibilidades didático-pedagógicas, as professoras da rede municipal de ensino do município de Cezarina/GO conhecem, dominam a proposta da Sequência de Ensino Investigativa e aplicam no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental? Como a Sequência de Ensino Investigativa pode contribuir com as necessidades formativas dos professores de ciências?

Na busca por essas respostas, a nossa base teórica para o desenvolvimento da pesquisa foram as seguintes:

- Formação continuada de professores, nas obras de Imbernón (2009, 2010 e 2011).
- Formação continuada de professores de ciências, nas obras de Carvalho, (2003), Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Trivelato e Silva (2016), Comarú e Kauark (2017).
- A SEI foi elaborada com base nos trabalhos de Carvalho, et. al (2009, 2016), mais artigos e capítulos de livros que constam na referência bibliográfica.

- Para as necessidades formativas dos professores de ciências foi utilizado a obra de Carvalho e Gil-Pérez (2011).

A metodologia aplicada à pesquisa baseou-se nos estudos de Bogdan e Biklen (1994). A abordagem da pesquisa foi qualitativa. Bogdan e Biklen (1994) apontam que a pesquisa qualitativa possui cinco características principais, são elas:

- 1 - Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal.
- 2 - A investigação qualitativa é descritiva. Os dados recolhidos são em forma de palavras ou imagens e não de números.
- 3 - Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo que simplesmente pelos resultados ou produtos.
- 4 - Investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva.
- 5 - O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. Os investigadores que fazem uso desse tipo de abordagem estão interessados no modo como diferentes pessoas dão sentido às suas vidas.

No entanto, Bogdan e Biklen (1994) ressaltam que nem sempre a pesquisa enquadra-se em todas as cinco características, mas, mesmo assim, ainda se trata de uma investigação qualitativa. Nesta pesquisa, conseguimos identificar a relação com as cinco características citadas pelos autores.

- 1 - O ambiente natural – foram as escolas municipais de Cezarina/GO.
- 2 - Os dados coletados foram descritos em forma de relatórios, da forma mais minuciosa possível, buscando registrar detalhes, por mais trivial que no momento pôde parecer. A descrição foi a forma de registro utilizada para conseguir captar o local e o objeto de estudo.
- 3 – Foi considerado o porquê de todos os elementos observados e levantados, como a atuação do professor, relação aluno/professor, a formação do professor, a experiência em sala de aula, o que favorece ou atrapalha o trabalho pedagógico, enfim, todo o processo que envolve a prática pedagógica dos professores sujeitos da pesquisa.
- 4 – Foi construído aos poucos a refutação ou a confirmação das hipóteses levantadas.
- 5- A todo o momento foi considerado o que os professores sabem e pensam sobre o ensino de ciências, o ensino investigativo, a necessidade da formação inicial e continuada, a relação professor/aluno, entre outros.

A pesquisa ocorreu num ambiente de diálogo constante entre pesquisadora/professoras e professoras/professoras.

O tipo de pesquisa foi um estudo de caso. Para os autores o estudo de caso possui algumas particularidades, a saber:

1. conter um tema de investigação;
2. determinar os dados a serem coletados;
3. consistir na observação detalhada de um contexto ou indivíduo;
4. escolher um local e pessoas que servirão como objeto de estudo ou de fontes de dados.

Ao que propõe os autores sobre o estudo de caso, a coleta de dados se efetiva pela observação participante e o foco da pesquisa centra num local específico. Sendo assim, a nossa investigação esteve relacionada à:

- ✓ um local específico dentro da organização – as salas de aula do ensino fundamental das escolas municipais de Cezarina/GO;
- ✓ um grupo específico de pessoas – seis professoras dos anos iniciais do ensino fundamental da rede municipal de ensino do município de Cezarina/GO;
- ✓ qualquer atividade da escola – as aulas de ciências das turmas dos anos iniciais do ensino fundamental da rede municipal de ensino do município de Cezarina/GO.

A observação sistemática aconteceu em dois momentos distintos: 1º momento – antes do curso de formação sobre a SEI, foram observadas duas aulas de ciências de cada professora participante com o propósito de averiguar a prática das professoras e se haviam elementos do ensino investigativo nas aulas. A observação aconteceu nos dias 19, 20 e 21 de outubro de 2017, conforme mostra a imagem 2.

Figura 2 – Momentos de observação das aulas de ciências



Fonte: arquivo da autora, 2017.

2º momento – durante a aplicação do curso de formação continuada foram realizadas visitas nas salas das professoras que desejaram (figura 3) e de outras foram analisadas as filmagens e os áudios que elas gravaram como forma de acompanhamento e orientação das atividades da SEI que foram aplicadas em suas salas de aula.

Figura 3 – Momentos de observação da aplicação da SEI



Fonte: arquivo da autora, 2017.

Para a coleta de dados foram utilizados os seguintes instrumentos: observação sistemática, questionário de identificação pessoal e profissional, atividades estruturadas de reflexão da prática pedagógica, memorial profissional, fotos, áudios, filmagens e autoavaliação.

Para a análise dos dados coletados criamos quatro categorias, são elas:

- 1ª – a visão das professoras sobre o ensino de ciências;
- 2ª – as contribuições para a construção da identidade profissional;
- 3ª – as contribuições à prática pedagógica;
- 4ª – a percepção das professoras sobre os benefícios e as dificuldades do uso da SEI.

4.2 Os sujeitos da pesquisa

Apresentamos o projeto de pesquisa para a SME de Cezarina/GO e para as diretoras das duas escolas existentes na zona urbana do município. Após a apresentação todas concordaram e ficaram ansiosas para ver o resultado do curso de extensão. Assim que o

projeto teve a anuência da secretaria de educação foi lançada a chamada pública¹⁰ para a realização do curso de formação continuada. Seis professoras se inscreveram para participar.

Os sujeitos da pesquisa foram seis professoras regentes que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental. Cinco professoras são efetivas, estatutárias do magistério, e uma é efetiva como escriturária em desvio de função atuando em sala de aula na rede municipal de ensino do município de Cezarina/GO.

4.3 Curso de extensão: a utilização de Sequência de Ensino Investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental

O curso de extensão (Apêndice A) teve um total de 80h, sendo 40h presenciais e 40h de atividades de pesquisa, estudo e aplicação da SEI que foram desenvolvidas na sala de aula das professoras participantes do curso.

O objetivo principal do curso foi refletir sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e debater a abordagem didática por investigação com as professoras da rede municipal de ensino de Cezarina/GO.

1º encontro presencial – 24/10/2017

No primeiro encontro foi apresentado uma prévia do curso e como esse ocorreria, bem como, os combinados da participação, sigilo profissional, parceria e profissionalismo.

O tema de estudo desse encontro foi “O ensino de ciências considerando o processo histórico: um recorte temporal das décadas de 1950 até os anos 2000”.

O estudo teve como objetivos específicos perceber qual era a importância dada ao ensino de ciências em cada década; associar o desenvolvimento social à importância dada ao ensino de ciências; refletir sobre a importância de ensinar ciências nos dias atuais.

A primeira atividade do encontro foi uma dinâmica de acolhida: “eu digo/pergunto... você completa”. Cada cursista recebeu cinco papeis em formato de nuvem, para compor a paisagem formando um jardim (figura 4), sendo que em cada nuvem as cursistas deveriam completar a frase e depois fixá-las no mural do jardim.

As frases foram as seguintes:

- Ensinar ciências é...
- Eu ensino ciências...
- Eu deveria ensinar ciências...

¹⁰ Chamada Pública nº 06/2017 do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

- Eu uso...para ensinar ciências.
- Qual a frequência de aulas de ciências na sua turma?

Assim que todas completaram as frases, cada uma lia e comentava sua resposta ao mesmo tempo que colava a nuvem no mural.

Logo após a acolhida elas elaboraram um memorial sobre sua experiência profissional ressaltando o ensino de ciências (Apêndice B).

Estas atividades foram escolhidas para serem feitas antes de qualquer leitura dos referenciais teóricos, pela importância de saber a opinião das professoras sem a interferência de pensamentos dos autores que foram estudados durante as atividades posteriores.

O primeiro encontro (figura 4) foi finalizado com a leitura e reflexão coletiva do texto “A pesquisa em ensino de ciências é feita por e para professores...” (COMARÚ; KAUARK, 2017, p. 17- 29).

Figura 4 – Primeiro encontro presencial



Fonte: arquivo da autora, 2017.

Atividade extraclasse do primeiro encontro

O tema da atividade foi “O senso comum e os desafios no ensino de ciências”. Teve como objetivo reconhecer e identificar em sua própria prática o que é o senso comum pedagógico relacionado ao ensino/aprendizagem de ciências; perceber o desafio de veicular o saber científico no ambiente escolar.

Como tarefa extraclasse as professoras fizeram a leitura dos textos “Desafios para o ensino de ciências” (DELIZOICOV, ANGOTTI, PERNAMBUCO, 2011, p. 31-34) e “Questionar as ideias docentes de ‘senso comum’ sobre o ensino e aprendizagem das ciências” (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011, p. 27-31). Refletiram sobre os textos e elaboraram uma lista de atitudes e pensamentos relacionados ao senso comum pedagógico

(apêndice C). Elas conseguiram identificar em sua prática pedagógica algumas ações que se tornam um empecilho no processo de ensino/aprendizagem criativo e satisfatório para o ensino de ciências capaz de socializar o conhecimento científico no ambiente escolar.

Após a listagem responderam o seguinte questionamento: é correto afirmar que esses pensamentos e atitudes do senso comum pedagógico se caracterizam como desafios a serem superados no ensino/aprendizagem de ciências? Justifique sua resposta.

2º encontro presencial – 31/10/2017

No início deste encontro foi feita uma retomada da atividade à distância socializando a mesma com uma breve discussão. De acordo com o depoimento das professoras, foram listadas no cartaz as atitudes e pensamentos relacionados ao senso comum pedagógico e, à medida que as cursistas foram comentando, foi verificado se haviam predominância de algumas nos depoimentos. Foi feita uma ligação de ideias para superar esse senso comum apresentando uma abordagem diferente para o ensino de ciências, a SEI.

O tema do segundo encontro foi “Ensino de Ciências por Investigação (SEI)”. O principal objetivo era as professoras conhecerem e compreenderem o que é a SEI e suas características. A SEI foi apresentada para as professoras como uma abordagem alternativa para o ensino de ciências. Houve um momento de leitura compartilhada do texto “As etapas de uma aula sobre conhecimento físico” (CARVALHO, et. al., 2009, p. 35-40). Cada professora recebeu uma das etapas da SEI e depois da leitura cada uma expôs sua consideração sobre o que havia lido e fixaram as etapas pela ordem no cartaz fixado na parede (figura 5).

Em seguida, elas assistiram a um vídeo que apresenta a SEI, disponível em <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586> (duração 6min e 18s) e discutiram o papel do ensino por investigação na construção do conhecimento científico dos alunos.

Figura 5 – Segundo encontro presencial



Fonte: arquivo da autora, 2017.

✚ **Atividade extraclasse do segundo encontro**

O tema dessa atividade foi “Interações em sala de aula: o papel do professor, dos alunos e do material didático”. O objetivo foi compreender qual o papel do professor, do aluno e do material didático, da avaliação e do erro quando se trabalha com uma SEI.

As professoras fizeram a leitura e o fichamento (apêndice D) do texto “O professor no ensino de ciências como investigação” (CARVALHO, 2009, p. 26-34).

Depois do fichamento elas compararam as atitudes listadas, refletiram e registraram quais delas já foram superadas e quais ainda necessitam ser trabalhadas para melhorar sua prática pedagógica para o ensino de ciências.

✚ **3º encontro presencial – 07/11/2017**

Para iniciar o terceiro encontro foi feita uma breve recapitulação das etapas da SEI que estavam fixadas na parede. Nesse encontro foi realizada a atividade da sequência investigativa com as professoras, assim elas puderam vivenciar na prática como organizar e aplicar. Estes encontros tinham os objetivos de compreender na prática todas as etapas da SEI

e perceber que o conceito trabalhado na sequência é construído pelos próprios alunos na execução da atividade.

A atividade planejada do terceiro encontro foi “O problema dos carrinhos – ar”. Para realizar a experiência do carrinho que trabalha o conceito de ar foi utilizado um kit como mostra a figura 6, com os seguintes materiais:

- Carrinhos de brinquedo
- Pedacos de mangueira de silicone
- Cola contátil
- Balões

Figura 6 – Kit para o experimento do ar



Fonte: arquivo da autora, 2017.

O problema proposto foi a seguinte questão: “eu vou entregar dois carrinhos para cada grupo e, no grupo, vocês vão ver como esses carrinhos funcionam. E vão fazer uma espécie de treino para ver qual dos dois carrinhos é o melhor para uma corrida. Depois, nós vamos fazer uma competição entre os grupos”.

Depois que as professoras fizeram a competição e passaram por todas as etapas da SEI (figura 7), elas assistiram ao vídeo “Carrinhos” (tempo: 16min 52s) produzido pelo LaPEF, para que e percebam na prática como acontece a aplicação da SEI com as crianças.

Figura 7 – Compreendendo a SEI



Fonte: arquivo da autora, 2017.

✚ **Atividade extraclasse do terceiro encontro**

O objetivo principal da atividade extraclasse do terceiro encontro foi aplicar a atividade dos carrinhos em sala de aula. Para auxiliá-las foi disponibilizado o texto “Atividade 1 – o problema dos carrinhos - ar” (CARVALHO, et. al, 2009, p. 42-53) e o vídeo do mesmo.

✚ **4º encontro presencial – 14/11/2017**

O objetivo central desse encontro foi apresentar e refletir sobre a aplicação da SEI em sala de aula. Cada cursista expôs (figura 8) como foi a aplicação da sequência investigativa dos carrinhos na sala de aula com as crianças. Algumas utilizaram fotos, outras filmagens e outros áudios.

De acordo com cada apresentação, foram acontecendo as inferências e os ajustes para a próxima SEI que seria aplicada. Foram destacados pontos positivos, negativos, tanto por parte da aplicação das professoras quanto da receptividade dos alunos com a atividade.

Figura 8 – Apresentação da atividade do carrinho aplicada nas salas de aula do EF



Fonte: arquivo da autora, 2017.

✚ Atividade extraclasse do quarto encontro

A atividade desenvolvida foi o relatório da aplicação da SEI em sala de aula. O objetivo era as professoras refletirem sobre a aplicação da SEI em sala de aula, ponderando as reflexões feitas no encontro presencial, e o registro de suas reflexões. No entanto essas reflexões deveriam ser orientadas à luz da teoria da SEI (CARVALHO, et. al., 2009). Para ajudar as professoras foram levantados alguns fatores essenciais que deveriam constar na análise, como:

- Conseguiu aplicar a atividade estimulando os alunos a solucionar o problema?
- Não deu resposta do problema aos alunos?
- Houve cooperação entre os membros do grupo?
- Todos conseguiram participar da atividade?
- Conseguiram expor o como e o porquê?
- No registro foi possível identificar a resolução do problema?
- Foram capazes de relacionar o fenômeno com o cotidiano?
- Qual a maior dificuldade enfrentada na aplicação da SEI?
- A aplicação te surpreendeu de alguma forma, como?

Norteadas pelas questões elas produziram o relatório da aplicação do problema do carrinho em sala de aula.

✚ 5º encontro presencial – 21/11/2017

A atividade planejada do quinto encontro foi “O problema do equilíbrio – movimento”. Para realizar a experiência do equilíbrio foi utilizado um kit como mostra a figura 9, com os seguintes materiais:

- Suporte de madeira
- Pesos de metal
- Placa de papelão resistente

Figura 9 – Kit para o experimento do equilíbrio



Fonte: arquivo da autora, 2017.

O problema do equilíbrio foi passado com a seguinte questão: “você estão vendo que o quadrado tem três marquinhas? Deem uma olhada. Eu quero que vocês descubram como equilibrar o quadrado nesse suporte, apoiando-o cada vez em cima de uma das marquinhas. Se precisarem, podem usar o peso para ajudar a equilibrar o quadrado”.

É importante ressaltar que as professoras tiveram a oportunidade de compreender como funciona cada etapa de aplicação das atividades da SEI (figura 10), sendo elas:

- ✓ agir sobre os objetos e ver como eles reagem
- ✓ agir sobre os objetos para produzir um efeito desejado
- ✓ ter consciência de como se produziu o efeito desejado
- ✓ dar a explicação das causas
- ✓ realizar o registro
- ✓ contextualizar o fenômeno com o cotidiano

Figura 10 – Quinto encontro presencial: problema do equilíbrio



Fonte: arquivo da autora, 2017.

Depois que as professoras fizeram a atividade, assistiram ao vídeo “Equilíbrio” (tempo: 16min) produzido pelo LaPEF, ao ver como é aplicado com as crianças, sentiriam-se mais confiantes para aplicar em suas salas de aula.

✚ **Atividade extraclasse do 5º encontro**

Foi disponibilizado às professoras o texto “Atividade 9 – o problema do equilíbrio” (CARVALHO, et. al., 2009, p. 119-127) e o vídeo do problema. Após a leitura do texto, elas planejaram a aplicação da atividade do problema do equilíbrio em sua sala de aula.

✚ **6º encontro presencial – 28/11/2017**

O objetivo desse encontro (figura 11) foi apresentar e refletir sobre a aplicação da SEI em sala de aula. Cada cursista expôs como foi a aplicação do problema do equilíbrio em

sua sala de aula. Na socialização dos resultados algumas utilizaram fotos, outras filmagens e outros áudios.

Figura 11 – Sexto encontro presencial



Fonte: arquivo da autora, 2017.

De acordo com que as professoras apresentavam as atividades, foram feitos ajustes e reflexões pertinentes, de forma que, a cada aplicação, familiarizassem-se com as etapas da SEI. Também foram destacados pontos positivos e negativos da aplicação da atividade.

✚ **Atividade extraclasse do 6º encontro**

Após as apresentações e as pontuações pertinentes realizadas no encontro presencial, as professoras elaboraram um relatório escrito sobre a aplicação da atividade do equilíbrio em sua sala de aula.

Além da atividade de registro da aplicação da sequência do equilíbrio, em grupo composto de três componentes, as professoras tiveram a tarefa de produzir uma sequência nos moldes da SEI para ser apresentada e aperfeiçoada coletivamente no encontro seguinte.

Nessa atividade foi contabilizada uma quantidade maior de horas que as outras, tendo em vista que se tratava de duas atividades, uma de teor mais complexo que era o planejamento de uma sequência e a outra o registro da aplicação da atividade do equilíbrio em sala de aula.

✚ **7º encontro presencial – 05/12/2017**

Nesse encontro as professoras levaram uma atividade adaptada nos moldes da SEI para aplicar entre elas a fim de testar e ajustar a atividade para ser usada em sala de aula. O objetivo era testar a atividade e verificar se realmente estava de acordo com as etapas da SEI.

O grupo 1 – apresentou a atividade de separação de substâncias. Elas utilizaram os seguintes materiais (figura 12):

- Copos descartáveis
- 47 gramas de areia
- 40 gramas de óleo
- 100ml de água

Figura 12 – Kit para o experimento de separação de substâncias



Fonte: arquivo da autora 2017.

O problema proposto aos alunos foi misturar as substâncias e descobrir como separá-las.

O grupo 2 – apresentou a atividade sobre circuito elétrico. Elas utilizaram os seguintes materiais (figura 13):

- 2 pilhas
- 3 pedaços de fio
- 1 lâmpada de três *watts* com o conector
- Fita isolante
- 1 palito de picolé
- 1 palito de pega varetas
- 1 canudinho de papel
- 1 canudinho de plástico
- 1 clip
- 1 moeda

Figura 13 – Kit para o experimento do circuito elétrico



Fonte: arquivo da autora, 2017.

O problema apresentado aos alunos foi descobrir quais os objetos tinham características isolantes e não isolantes.

Os grupos apresentaram as experiências e todas elas ajudaram-se complementando a ideia, sugerindo alternativas de aprimorar a atividade, prevendo possíveis questionamentos que os alunos poderiam fazer, sugerindo exemplos de relação com o cotidiano. Foi um momento de cooperação até a atividade ficar perfeita para aplicar em sala de aula, como mostra a figura 14.

Figura 14 – Sétimo encontro presencial: testando as atividades elaboradas pelas professoras



Fonte: arquivo da autora, 2017.

✚ Atividade extraclasse do 7º encontro

Para desenvolver a atividade à distância, foi entregue às professoras um *pen drive* para cada uma delas com todos os materiais, artigos, livros em *pdf* e os vídeos das experiências da SEI produzidos pelo LaPEF, com a finalidade de dispor todo conteúdo do curso para facilitar o acesso e o estudo.

A leitura dos textos facilitaria na compreensão de como aplicar a atividade em sala. Também foi recomendado assistir aos vídeos novamente para adquirirem confiança no momento da aplicação, visto que se tratava de uma atividade da qual nenhuma era familiarizada.

Atividade extraclasse do sétimo encontro consistiu em aplicar em sala de aula dos anos iniciais do ensino fundamental a atividade da SEI que as professoras elaboraram.

✚ 8º encontro presencial – 12/12/2017

O objetivo desse encontro foi debater a aplicação nas salas de aula dos anos iniciais do ensino fundamental a sequência elaborada pelas professoras. Algumas utilizaram fotos, filmagens e outras optaram por áudio (figura 15).

Figura 15 – Apresentação da atividade do equilíbrio aplicada nas salas de aula do EF



Fonte: arquivo da autora, 2017.

✚ Atividade extraclasse do oitavo encontro

A atividade desenvolvida foi o relatório da aplicação da sequência elaborada por elas em sala de aula. O objetivo era as professoras refletirem sobre a aplicação da SEI em sala de aula e fazerem o registro de suas reflexões. Além de orientar seu registro na teoria da SEI (CARVALHO, et. al., 2009) e nas questões norteadoras:

- A atividade seguiu os passos da SEI?
- Obtiveram os mesmos resultados das outras atividade que foram produzida pelo LaPEF?
- Conseguiu aplicar a atividade estimulando os alunos a solucionar o problema?
- Não forneceu resposta do problema aos alunos?

- Houve cooperação entre os membros do grupo?
- Todos conseguiram participar da atividade?
- Conseguiram expor o como e o porquê?
- No registro foi possível identificar a resolução do problema?
- Foram capazes de relacionar o fenômeno com o cotidiano?
- Qual a maior dificuldade enfrentada na aplicação da SEI?
- A aplicação te surpreendeu de alguma forma, como?

As professoras deveriam refletir também se as sequências produzidas por elas atenderam aos requisitos proposto por Carvalho (2009), se a aplicação obteve os mesmos resultados das sequências aplicadas anteriormente.

🌈 9º encontro presencial – 15/12/2017

No nono encontro foi organizado um “cine pipoca” (figura 16). Foram apresentadas as outras treze atividades da SEI (CARVALHO, et. al., 2009). Houve um momento de exposição oral sobre as atividades e em seguida as professoras assistiram aos vídeos das atividades sobre:

- O problema do copo – ar
- O problema do submarino – água/densidade
- O problema do barquinho – água/massa
- O problema da pressão – água/pressão atmosférica
- O problema da luz e sombra – luz e sombras

Figura 16 – Nono encontro presencial



Fonte: arquivo da autora, 2017.

✚ **Atividade extraclasse do nono encontro**

A atividade extraclasse do nono encontro foi a continuação do encontro presencial, que seria terminar de assistir os vídeos do LaPEF e as leituras dos problemas da SEI que faltaram.

Os problemas que constavam como atividade de casa foram:

- O problema das sombras iguais – luz e sombra
- O problema da reflexão da luz – luz e sombra
- O problema dos cinco quadrados – equilíbrio
- O problema do pêndulo – movimento
- O problema das bolinhas – movimento
- O problema da cestinha – conservação da energia
- O problema do *looping* – conservação da energia
- O problema do imã – conservação da energia

✚ **10º encontro presencial – 15/12/2017¹¹**

No último encontro as professoras fizeram a avaliação do curso (APÊNDICE E), a autoavaliação (APÊNDICE F) e elaboraram o relatório final do curso. Foram sugeridas questões essenciais para nortear a reflexão e a produção do relatório, como:

- A importância de ensinar ciências
- A frequência das aulas de ciências
- O ensino de ciências de forma interdisciplinar
- As metodologias utilizadas no ensino de ciências
- O senso comum pedagógico relacionado ao ensino de ciências
- A relação aluno/professor e aluno/aluno no ensino de ciências
- A relação do ensino de ciências com o modelo de sociedade vigente
- O trabalho de forma coletivo no ensino de ciências
- As considerações sobre a abordagem da SEI

Na produção escrita, as professoras deveriam ponderar todas as reflexões realizadas durante o curso de formação continuada.

Como foi o último encontro, houve também um momento de confraternização e agradecimentos (figura 17), principalmente, pela contribuição delas à pesquisa.

¹¹ Por motivo de logística o nono e o décimo encontro tiveram de ser realizados no mesmo dia.

Figura 17 – Décimo encontro presencial



Fonte: arquivo da autora, 2017.

O desenvolvimento do curso de extensão foi uma parceria firmada entre o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Jataí e a Secretaria Municipal de Educação de Cezarina. No dia 23 de março de 2018 foi realizada a cerimônia de entrega dos certificados (figura 18) para as professoras que fizeram o curso de formação continuada. Na solenidade estiveram presentes a Gerente de Pesquisa, Pós-Graduação e Extensão do IFG a Prof^ª Dr^ª. Marluce Silva Sousa; o Coordenador de Pós-Graduação do IFG o Prof^º Dr. Paulo Henrique de Souza. As autoridades do município no ato representadas pelo vice-prefeito Silnélio Franco Chagas, Vereador Paulo Roberto Barbosa Silva, a Secretária Municipal de Educação Regiane Mendes Franco Chagas, as Diretoras das escolas municipais, Prof^ª Diva Franco Reis e Prof^ª Leidiane Pereira da Silva, as seis professoras cursistas e convidados.

Figura 18 – Cerimônia de entrega dos certificados



Notícias do Câmpus Jataí

Filtro por Título Exibir # 10

 26/03/18
 16h07



EXTENSÃO
Câmpus Jataí realiza certificação em Cezarina/GO
 No dia 23 de março de 2018, o IFG/Câmpus Jataí realizou a certificação do Curso de Extensão: "A utilização de sequência de ensino investigativa no ensino de Ciências para os..."

Fonte: arquivo da autora e <https://www.ifg.edu.br/ultimas-noticias-campus-jatai?start=80>.

Depois de finalizado o curso de formação continuada, todo material produzido por meio das observações, registros escritos, áudios, filmagens foram analisados no capítulo seguinte concentrados em quatro categorias de análises, sendo elas: 1^a – a visão das professoras sobre o ensino de ciências, 2^a – as contribuições para a construção da identidade profissional, 3^a – as contribuições à prática pedagógica e a 4^a – a percepção das professoras sobre os benefícios e as dificuldades do uso da SEI.

5 ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Pretendemos aqui discutir e analisar os resultados da pesquisa, tendo como orientação as seguintes questões norteadoras: o curso de formação continuada proposto proporciona às professoras conhecerem e dominarem a proposta da SEI? Após o curso é possível que as professoras desenvolvam utilizem a abordagem didática da SEI no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental? Diante das diferentes possibilidades didático-pedagógicas, como podemos verificar a contribuição da SEI quanto às necessidades formativas das professoras de ciências?

O capítulo está organizado em cinco seções, das quais abordamos as categorias de análises da aplicação do produto educacional. Na primeira seção apresentamos alguns dados do produto educacional e dos sujeitos envolvidos na pesquisa, na segunda a visão das professoras sobre o ensino de ciências, já na terceira as contribuições da SEI para a construção da identidade profissional, na quarta as contribuições à prática pedagógica e na quinta a percepção das professoras sobre os benefícios e as dificuldades do uso da SEI.

5.1 Dados do Produto Educacional e dos sujeitos envolvidos

O produto educacional resultante do projeto de pesquisa foi um curso de extensão de 80 horas no formato semipresencial, de formação continuada para professoras que atuam na rede municipal de ensino nos anos iniciais do ensino fundamental da cidade de Cezarina/GO.

Participaram do curso de extensão “A utilização de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental”, seis professoras que atuam nos anos iniciais do ensino fundamental. A atuação profissional das professoras, formação e tempo de experiência estão descritas no quadro 8:

Quadro 8 – Perfil das professoras participantes da pesquisa

Cursistas	Graduação	Formação continuada	Experiência em sala de aula	Série que atua/2017	Horas/aula
Prof ^ª 1	Pedagogia	Especialização em Educação Infantil	1 ano e 3 meses	4º ano	60h
Prof ^ª 2	Pedagogia	Especialização em Métodos e técnicas de ensino	24 anos	4º ano	60h
Prof ^ª 3	Pedagogia	Educação Interdisciplinar e Direitos da Criança e do Adolescente	9 anos e 2 meses	4º ano	60h
Prof ^ª 4	Pedagogia	Educação Infantil Tecnologias aplicadas ao ensino de biologia	10 anos e 1 mês	5º ano	60h
Prof ^ª 5	Pedagogia e bióloga	Psicopedagogia Clínica e Institucional	2 anos e 6 meses	1º ano	60h
Prof ^ª 6	Pedagogia e artes cênicas	Cidadania e diversidade	3 anos	5º ano	60h

Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Como podemos constatar os perfis dos sujeitos participantes da pesquisa são, em sua maioria, professoras com experiência em sala de aula, pós-graduadas na área da educação e que trabalham com carga horária máxima.

Durante a pesquisa e o curso de extensão, foram coletados seis relatórios de observação, 40 horas de gravação de áudio do curso ministrado, 42 relatórios produzidos pelas professoras, 393 atividades coletadas dos alunos, além de filmagens e áudios das atividades aplicadas em sala de aula pelas professoras.

Todo esse material foi analisado nesse capítulo à luz da teoria de um estudo sobre as experiências e tendências inovadoras dos professores de ciências que faz parte do projeto “Ensino de Ciências e Matemática” promovido pela UNESCO, desenvolvido por Carvalho e Gil-Pérez (2011) que apontam nove necessidades formativas para os professores de ciências, sendo elas: 1) a ruptura com a visão simplista do ensino de ciências; 2) conhecer a matéria a ser ensinada; 3) questionar as ideias docentes de senso comum; 4) adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das ciências; 5) saber analisar criticamente o “ensino tradicional”; 6) saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; 7) saber dirigir os trabalhos dos alunos; 8) saber avaliar e 9) adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática. E também pelas orientações do uso de sequências de ensino investigativo de Carvalho (2009). Apesar da pesquisa de Carvalho e Gil-Pérez (2011),

ter sido desenvolvida para 2ª etapa do ensino fundamental e ensino médio, podemos concluir que as mesmas necessidades apontadas por eles, também, nos parecem ser necessárias aos professores dos anos iniciais do ensino fundamental. Sendo assim, serão analisados os aspectos que eles apontam como essenciais na formação do professor de ciências no âmbito das categorias elencadas, a saber:

- a visão das professoras sobre o ensino de ciências
- as contribuições da SEI para a construção da identidade profissional
- as contribuições da SEI à prática pedagógica
- A percepção das professoras sobre os benefícios e as dificuldades do uso da SEI.

Nas seções subsequentes analisaremos todos esses aspectos, subsidiados pela teoria, e correlacionando com os resultados obtidos durante o desenvolvimento do produto educacional.

5.2 A visão das professoras sobre o ensino de ciências

Durante os encontros presenciais do curso abordamos, por diversas ocasiões, a importância de ensinar ciências nas séries em que atuam. Refletindo sobre essa importância, pudemos verificar que todas as professoras pesquisadas percebem que o ensino de ciências nos anos iniciais é necessário para a formação do aluno. Elas corroboram com a ideia de Carvalho (2009) que a faixa etária favorece certo encantamento pela disciplina de ciências e pelas descobertas científicas. Mas em relação à atuação do ‘saber’ (conhecimento da matéria) e o ‘saber fazer’ (metodologia) ciências, percebemos que a visão das professoras limita-se em seus conhecimentos espontâneos sobre o ensino de ciências, nenhum vestígio inovador e nem atividades relacionadas à pesquisa, mas centrada numa metodologia tradicional de ensino-aprendizagem, isso implica uma visão simples do ensino de ciências, “esse fato pode ser interpretado como um resultado da pouca familiaridade dos professores com as contribuições da pesquisa e inovação didática” (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011, p. 14).

No primeiro encontro do curso foi pedido às professoras que completassem a seguinte frase: ensinar ciências é..., as respostas obtidas foram:

Profª 1: contribuir para o conhecimento de mundo

Profª 2: uma descoberta, porém não é fácil a formação de consciência

Profª 3: ensinar e conscientizar para humanizar

Profª 4: compreender como dependemos da natureza e como ela é formada

Profª 5: transmitir um pouco sobre a vida em todos os aspectos

Profª 6: pensar no que existe ao nosso redor

Percebemos pelas respostas que a visão sobre o ensino de ciências não são simplistas, reflete preocupações gerais relacionadas à importância do ensino de ciências em relação ao conhecimento do mundo, formação de consciência em relação ao nosso comportamento na natureza, o mundo que nos rodeia e a humanização em relação as descobertas científicas. No entanto, nas observações nas salas de aulas, percebe-se que o fazer pedagógico traduz-se numa visão simples do ensino de ciências, ou seja, centrada em conhecimentos básicos dos conteúdos e em metodologias tradicionais de ensino. Veja no quadro 9 a descrição de algumas aulas observadas:

Quadro 9 – Observação das aulas de ciências

Professora	Tema da aula	Recurso didático	Organização da turma e Atividade realizada
Profª 1	Água	Livro didático e atividade impressa	Trabalho em grupo Produção de cartaz
Profª 2	Pirâmide alimentar: alimentos construtores, reguladores e energéticos	Livro didático Atividade impressa Recortes de figuras	Trabalho em grupo Produção de cartaz
Profª 3	Água	Livro didático Atividade impressa Quadro negro	Atividade individual Carta enigmática
Profª 4	Sistema nervoso	Livro didático	Atividade individual Questionário
Profª 5	Água	Atividade impressa Quadro negro	Atividade individual Atividade para colorir as atitudes corretas em relação ao uso da água e um pequeno texto para leitura
Profª 6	Sistemas do corpo humano	Livro didático Quadro negro	Atividade individual Questionário

Fonte: elaborado pela autora, 2018.

Nota-se que a metade das professoras trabalhou o conteúdo “Água”, isso porque estava havendo na cidade um racionamento de água nos bairros devido à falta de água que acometeu a cidade, segundo as pessoas mais idosas a pior dos últimos 50 anos. Visto que a falta de água ocasionou vários transtornos, as professoras acharam por bem trabalhar o conteúdo e sensibilizar os alunos para o uso consciente da água.

Detectamos que quando questionadas sobre o que é e a importância de ensinar ciências, as respostas não são dotadas de uma visão simples do ensino de ciências, mas ao observar a prática pedagógica essa sim, traduz uma visão simplista do ensino de ciências, logo percebemos uma discrepância entre o discurso e a prática, ou seja, a metodologia utilizada não condiz com a aprendizagem que deseja compreender, pensar, humanizar e conscientizar os sujeitos sobre a importância do ensino de ciências. Essa constatação remete-nos a afirmação de Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 39) que “apesar de todas as repulsas verbais, hoje continua-se fazendo nas aulas de Ciências praticamente o mesmo que há 60 anos”.

Verificamos que o ensino de ciências está relacionado ora aos acontecimentos vivenciados pela comunidade local, ora para cumprir com o conteúdo programático. E quando o ensino de ciências está relacionado apenas ao cumprimento de currículo e esgotamento do livro didático configura-se como uma visão simples do ensino de ciências, que em alguns momentos foram constatados. A visão simples do ensino de ciências também pode ser observada nesse depoimento, quando a professora relata o que se ensina nos anos iniciais do ensino fundamental na disciplina de ciências:

Você não ensina a ciência em si, você ensina por fora, ensina a água, o meio ambiente, coisas mais simples [...] (PROFª 5).

Há embutido no pensamento da maioria de que ensinar ciências não é complicado e nem precisa de muito conhecimento, pois, a faixa etária das crianças não exige o conhecimento científico propriamente dito, sendo um equívoco, já que nessa faixa etária deve-se apresentar o conteúdo científico adaptado ao nível de desenvolvimento cognitivo da criança.

Embora as professoras admitam a importância do ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, ressaltam que o próprio sistema contribui para o ensino de ciências não acontecer com a frequência necessária em suas salas de aula. O tempo destinado às aulas de ciências já demonstra que a disciplina não tem muita importância para formação dos sujeitos, existem outras preocupações que excedem o tempo e que por várias vezes acaba suprimindo as aulas de ciências. Um típico exemplo que acontece nas escolas é perceptível nestes relatos das professoras, quando foram questionadas sobre a frequência das aulas de ciências ministradas por semana:

Uma por semana [...] tem semana, por exemplo, que tá no sufoco, direto tem que apresentar projeto, você tem que ensaiar muito e acaba ficando

complicado, ainda mais nós do quinto ano, Prova Brasil, é preparar para a ADA¹² e é um monte de coisas, aí fica pra outra semana (PROF^a 4).

[...] Depende. Pois quanto mais percebo que há necessidade de trabalhar um determinado assunto, trabalho mais vezes. [...] a cobrança do currículo é em português e matemática, as demais disciplinas vão sendo deixadas e então trabalhando superficialmente, com respostas prontas, contribuindo para um ensino mecânico (PROF^a 5).

Os depoimentos obtidos demonstram que o ensino de ciências não é algo prioritário no currículo dos anos iniciais do ensino fundamental. Mas que trazem elementos de preocupação científica no âmbito social. No entanto, considerando a preocupação do ensino de ciências em dois objetivos principais e contemporâneos, a formação de cientistas e a formação do sujeito para o exercício da cidadania (SANTOS, 2011), é coerente afirmar que o ensino de ciências apontado pelas professoras pesquisadas tem uma vertente de formar o aluno para o exercício da cidadania, pois procuram sempre contextualizar seus conteúdos com a vivência dos alunos, mas não detectamos nenhuma preocupação em abordar como o conhecimento científico é alcançado, tendo em vista que não houve dados coletados nem nas observações e nem nos registros que demonstrasse essa preocupação.

O que as professoras pensam sobre o ensino de ciências está estritamente relacionado ao pensamento docente espontâneo, ou seja, são todos os conhecimentos que elas trazem consigo de suas experiências como estudantes e de referência profissional (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011). O que elas aprenderam enquanto alunas e fazem enquanto professoras se relacionam. Procuramos durante o curso fazer as professoras questionarem as ideias de senso comum pedagógico, na execução da atividade sobre o assunto todas trouxeram como característica em sua prática a dificuldade de aplicar atividades fora dos parâmetros tradicionais, ou seja, suas aulas são expositivas centradas na figura do professor como transmissor do conhecimento. Admitem serem reféns do livro didático, de terem dificuldades de fazer uma ligação entre teoria e de planejar de forma criativa. Veja alguns recortes:

Percebe-se que o professor tem que trabalhar os conteúdos estabelecidos, acaba se preocupando em cumprir os objetivos propostos e o ensino aprendizagem de forma crítico-reflexivo fica em segundo plano (PROF^a 4).

A falta de ligação entre a teoria estudada e a prática em sala de aula provoca grande obstáculo bloqueando minha capacidade de renovação (PROF^a 1).

¹² Avaliação Diagnóstica Amostral – é uma avaliação externa aplicada pela Subsecretaria Estadual de Educação nas turmas de 2º e 5º ano do ensino fundamental e no 3º ano do ensino médio, bimestralmente no com o objetivo de diagnosticar e verificar a aprendizagem dos alunos quanto às disciplinas de língua portuguesa, matemática e ciências.

[...] acabo por esbarrando nas seguintes questões: manter-se refém ao material didático... (PROFª 3).

A preocupação em esgotar o conteúdo programático faz parte de um dos desafios de 1ª ordem apontado por Martins (2005) em que destaca também que o professor deve ter claro a finalidade de ensinar ciências e das condições em que os professores encontram-se para desenvolverem o seu trabalho. No curso de formação continuada, pudemos observar que esses desafios ainda fazem parte do trabalho das professoras e que buscam superá-los, mas admitem ainda não ter conseguido.

Geralmente as aulas específicas que já são poucas no currículo escolar, perde-se o foco sendo mais ligada com as disciplinas de língua portuguesa, pois se utiliza dos textos explicativos da área de ciências para leitura, interpretação e produção de textos com temas voltados para o conteúdo das disciplinas de ciências (PROFª 3).

Atualmente estamos vivendo uma geração em que o tempo disponível para preparação de aulas é um pouco escasso e também o tempo para a aplicação dos conteúdos em sala de aula (PROFª 4).

Superar desafios não é tarefa fácil. Isso implica muita determinação e vontade para mudar. Mas o que as professoras sabem sobre o ensino de ciências, que faz parte do conhecimento espontâneo e/ou senso comum pedagógico destacado por Carvalho, Gil-Pérez (2011) acaba por delimitar uma zona de conforto que funciona como uma barreira de proteção, e as professoras durante o curso de formação continuada sentiram-se incomodadas com a metodologia apresentada a ponto de perceberem que vivem em uma zona de conforto.

O senso comum acaba por fazer com que o professor acomode-se em sua zona de conforto (PROFª 3).

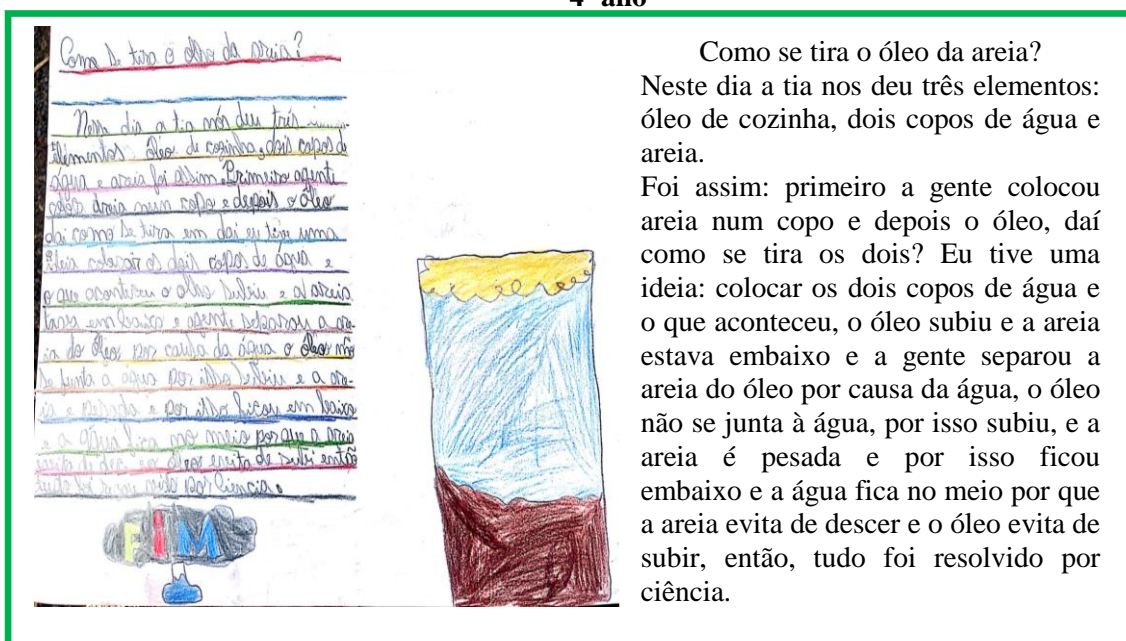
O curso de formação continuada pôde contribuir no sentido de questionar a postura das professoras, instigando-as a tentar fazer diferente, sair de sua zona de conforto e também de reforçar a importância do ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental utilizando uma abordagem que traz o papel do professor como orientador, que resguarda a autonomia do aluno na construção do seu conhecimento e que acredita na capacidade dos alunos em apropriar-se do conhecimento científico.

As atividades da SEI me fizeram repensar a minha postura como professora, de que a investigação e a relação estabelecida com o cotidiano são partes fundamentais na formação dos conceitos dos meus alunos (PROFª 3).

Ao realizar essa atividade pude compreender que as crianças tiveram uma mudança significativa em seu aprendizado, tiveram a oportunidade desde o ensino fundamental, de obter as primeiras relações de conhecimento científico de forma lúdica (PROFª 1).

Elas perceberam na prática a possibilidade real de mudança, embora, ressaltamos que houve dificuldades. Mas visto as afirmações destacadas anteriormente pelas próprias professoras, percebemos que é possível refletir sobre a prática docente e buscar novas alternativas para ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental e as professoras também demonstraram corroborar com essa ideia. Vale destacar que na produção de texto (figura 19) da experiência “Separação de substâncias” elaborada nos moldes da SEI por um grupo de três professoras (ANEXO A), o aluno Túlio¹³ do 4º ano destaca que os problemas podem ser resolvidos pela “ciência”:

Figura 19 – Produção de texto sobre a experiência “Separação de substâncias” – Aluno Túlio do 4º ano



Fonte: arquivo da autora, 2018.

O relato do aluno faz parte da conquista da professora que conseguiu trabalhar conteúdos relacionando-os aos conhecimentos científicos de maneira distinta da expositiva. Isso demonstra que ao adquirir autonomia a professora também é capaz de despertar essa

¹³ Usamos nomes fictícios para os alunos, a fim de preservar sua identidade.

autonomia em seus alunos. Como ressalta Carvalho (2003, p. 89) “o primeiro passo é desenvolvido pelo professor, que se não for autônomo não poderá auxiliar na construção da autonomia do educando”.

Em outro exemplo, podemos verificar no relatório sobre a atividade do carrinho de ar, aplicada em sala de aula, a Prof^a 2 demonstra que conseguiu deixar que os alunos refletissem, construíssem e testassem suas hipóteses, ao mesmo tempo em que contribuía para que ele desenvolvessem sua autonomia em relação a sua aprendizagem.

Aluno Augusto: nós enchemos o balão e o ar que escapulia de dentro fazia o carro andar como se fosse um motor.

Prof^a: como vocês escolheram o carrinho para participar?

Aluna Beatriz: escolhermos o que andava mais rápido.

Aluno Carlos: o que andava mais e mais longe.

Aluno Daniel: nós escolhemos o carrinho que as rodinhas não ficavam presa no chão.

Prof^a: o que aconteceu com os outros carrinhos?

Aluno Augusto: ele curvava o balão.

Aluna Eveline: o balão tombava

Aluno Augusto: o carrinho virava e não andava.

Aluna Fátima: foi pelo tamanho do carrinho.

Prof^a: Coloque os dois carrinhos juntos para ver se são do mesmo tamanho.

Continuou a explicação.

Prof^a: por que deu certo?

Aluna Eveline: nós escolhemos encher pouco o balão, porque assim o ar não pesava e não atrapalharia o carrinho.

Aluno Augusto: nós descobrimos que o ar pesa, por isso enchemos pouco;

Aluna Eveline: porque nós enchemos pouco;

Aluno Augusto: o ar deu impulso no carrinho e ele se movimentou.

Já no relatório da Prof^a 6 sobre a atividade de “Separação de substâncias” é possível identificarmos que na terceira atividade da SEI que ela aplicou os alunos já se sentem a vontade com o tipo de atividade e percebemos ainda que ela proporcionou a autonomia deles a ponto de sugerirem até temas para a próxima atividade.

Foram muitas as respostas, gostei, pois eu não imaginava que haveria tantos exemplos, apesar de que muitos fugiram um pouco do conceito que estávamos propondo de separação, mas isso foi positivo, pois mostrou que os alunos estão conseguindo criar e recriar situações e problemas. Neste sentido, um grupo começou a falar sobre a densidade da água, e de possíveis objetos que boiam ou afundam, sendo assim, eles me propuseram de levar um projeto todo relacionado com a questão “boia ou afunda?”. (Prof^a. 6)

Ressaltamos que a mudança de prática está estritamente relacionada com a mudança de identidade do profissional. E para as professoras que não estavam acostumadas a deixar seus alunos posicionarem-se sobre a questão em estudo, o relato acima demonstra um avanço

na prática em sala de aula, sendo que as demais também conseguiram aplicar as atividades com a mesma postura de instigadoras e orientadoras, umas com mais dificuldades, mas todas com resultados satisfatórios.

Percebemos pelos relatos nos instrumentos de avaliação que o curso de formação continuada contribuiu para instigar nas professoras a sua autonomia intelectual, o que reflete, automaticamente, de forma positiva na construção da sua identidade profissional e na forma como concebe o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

5.3 As contribuições da SEI para a construção da identidade profissional

A escolha pela profissão nem sempre é por desejo próprio, mas influenciada por outras pessoas ou por circunstâncias, das seis professoras participantes da pesquisa ao realizar o memorial sobre a experiência profissional, cinco destacaram que foram influenciadas por alguém. No quadro 10 registramos as motivações de cada professora pela opção do exercício do magistério.

Quadro 10 – Motivação para a escolha da profissão

Cursista	Influência para ser professora
Prof ^a 1	A motivação para minha formação inicial ocorreu devido a uma amiga que cursava pedagogia, desde então venho estudando para aprimorar meus conhecimentos.
Prof ^a 2	O que me motivou a ser professora, acredito que foi o fato de conviver com minha mãe professora alfabetizadora. Ela sempre pedia ajuda inclusive na questão de ir para dentro da sala, ajudar na preparação das atividades todas manualmente.
Prof ^a 3	Minha motivação em cursar pedagogia iniciou quando comecei a trabalhar com um grupo de crianças e adolescentes no Serviço Social, em Cezarina, em 2010. Lá era trabalhadas aulas de reforço escolar no contra turno da escola. Com incentivo das colegas de trabalho iniciei a graduação no ano de 2012.
Prof ^a 4	Eu sempre sonhei ser professora, meu pai nunca gostou, mas quando tive a oportunidade de fazer o curso de pedagogia ele me apoiou.
Prof ^a 5	Ser professora sempre foi uma carreira que me chamou muita atenção, desde criança, e meus professores sempre estavam me motivando para seguir a carreira.
Prof ^a 6	Desde a infância sonhei com este legado.

Fonte: elaborado pela autora, 2018.

As professoras que participaram do curso de formação continuada são profissionais que tiveram influências e que foram delineando sua identidade profissional no decorrer do tempo. Percebemos que suas identidades foram aos poucos sendo moldada de acordo com as

experiências que Tardif (2002) salienta, como: os saberes pessoais adquiridos na família, no meio social; dos saberes de formação escolar enquanto estudantes, dos saberes de formação para o exercício do magistério nas instituições de ensino, em estágios, cursos de capacitação; dos saberes adquiridos com os recursos pedagógicos utilizados como livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas e dos saberes da sua própria prática em sala de aula adquirida pelo ofício da sua profissão ou na troca de experiências com seus pares.

Nos registros e nos debates reflexivos durante o curso de formação continuada, no qual apresentamos a abordagem da SEI, identificamos que as professoras atribuem a sua formação inicial a carência de conteúdo específico de ciências, conseqüentemente, por falta de conhecimento não conseguem efetivar um ensino de ciências de qualidade, replicando o ensino de forma expositivo, repetindo o que está posto no livro didático.

O ensino em geral possui desafios a serem superados sim, principalmente no ensino de ciências, pois na maioria dos casos os pedagogos não possuem formação específica em ciências e falta domínio nos conhecimentos científicos... (PROFª 4).

Na segunda graduação em Pedagogia houve disciplina e trabalhos voltados para a educação fundamental I, mas voltado para o ensino de ciências em específico foram pouquíssimas (PROFª 5).

A teoria que estudei durante formação inicial é muito diferente da realidade de nossas crianças (PROFª 1).

Mas, por outro lado, tivemos no grupo de pesquisa uma professora bióloga e pedagoga que afirmou categoricamente que o curso específico também não contribuiu para sua atuação no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

A minha primeira graduação foi em Ciências Biológicas, em que o conteúdo era bastante voltado para ciências e biologia, mais o conteúdo em si. Porém não voltado para os anos iniciais do ensino fundamental I (PROFª 5).

Então a falta do conteúdo de ciências nos cursos de pedagogia é um agravante, mas a falta de didática para os anos iniciais do ensino fundamental nos cursos específicos também se apresenta como um problema. Neste sentido, Silva e Comarú, (2017, p. 25) destacam que

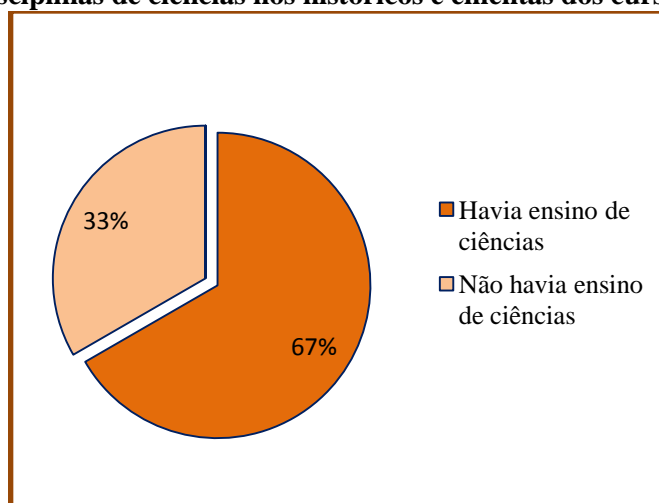
A falta de articulação entre as disciplinas específicas e as pedagógicas seguramente causará problemas quando o licenciando assumir a regência de sala de aula, pois é essa conexão que permitirá o professor a desenvolver os conteúdos com seus alunos.

Percebemos pelos depoimentos das professoras que essa conexão entre as disciplinas específicas e as pedagógicas fazem toda diferença na atuação em sala de aula e que por vezes tentam suprir esse déficit nas formações continuadas, nesse caso uma formação autônoma, como mostra o relato abaixo:

Consegui me formar em 2007 em pedagogia, logo em seguida passei em dois concursos públicos e logo fui chamada para exercer a função e em uma das escolas me deram a disciplina de ciências do 5º ao 9º ano, era meu sonho ser professora, mas tinha dificuldade em dominar o conteúdo, então comecei a ler e pesquisar para conseguir ensinar, no primeiro ano sofri muito, pois ensinar algo que não compreendemos muito bem é difícil (PROFª 4).

Buscamos compreender as insatisfações das professoras em relação ao ensino de ciências nos cursos de graduação que elas cursaram, então fizemos uma breve análise dos históricos e ementas dos cursos de pedagogia das professoras participantes da pesquisa e constatamos o déficit na formação para o ensino de ciências:

Gráfico 1 – Disciplinas de ciências nos históricos e ementas dos cursos de pedagogia



Fonte: elaborado pela autora, 2018

Isso significa, que das seis professoras, quatro tiveram ensino de ciências no curso de pedagogia e duas não. No entanto mesmo nos cursos que contemplaram o ensino de ciências em sua grade curricular, percebemos pelas ementas que o foco é mais metodológico que o de conhecimentos específicos em ciências. A carga horária é mínima, variando de 40 horas a 72 horas, ou seja, insuficiente para uma aprendizagem efetiva sobre o ensino de ciências. Assim, Imbernón (2011, p.64) destaca que “o currículo formativo para assimilar um conhecimento profissional básico deveria promover experiências interdisciplinares que permita que o

professor ou professora possa integrar os conhecimentos e os procedimentos das diversas disciplinas”.

Diante da pouca familiaridade com o ensino de ciências na formação inicial, as professoras esperam nos cursos de formação continuada aprender mais para ensinar melhor. Essa perspectiva de aperfeiçoar a prática pedagógica na formação continuada é destacada por Kauark et al (2017, p. 37) quando afirma:

[...] pode-se pensar a formação continuada como possibilidade de rever as fragilidades do processo de formação inicial dos professores de ciências. Haja vista que se espera que neste estágio o professor consiga refletir sobre fragilidades, aperfeiçoar conhecimentos teóricos e práticos ou até mesmo adquiri-los.

Nas atividades desenvolvidas no curso de formação continuada sobre a SEI, as professoras puderam refletir sobre assuntos que fazem parte da construção de sua identidade profissional, como o papel do professor e do aluno no processo de ensino- aprendizagem, a adoção de uma nova didática e a importância da pesquisa na sua atividade profissional.

Na atividade sobre as interações em sala de aula, as professoras listaram atitudes, que ao longo do seu percurso profissional e com a ajuda do curso de formação continuada com a abordagem da SEI, já foram superadas, favorecendo uma melhora significativa na prática pedagógica para o ensino de ciências. As professoras descreveram, também, as atitudes que ainda julgam necessária serem trabalhadas para um melhor desempenho em sala de aula, enquanto professoras mediadoras, sendo elas:

Quadro 11 – Interações em sala de aula: atitudes que já foram superadas e outras que necessitam ser trabalhadas

O papel do professor	
Atitudes superadas	Atitudes que necessitam ser trabalhadas
<p>Criar condições para que os alunos construam conhecimento físico. Selecionar informação pertinentes em situações nova e inesperada (PROF^a 1).</p> <p>Propiciar um ambiente para que os educandos desenvolvam o cognitivo e o afetivo (PROF^a 2).</p> <p>Ser solidário com os companheiros. Respeitar e valorizar o trabalho dos demais. Saber trabalhar em equipe e dominar o conteúdo (PROF^a 4).</p> <p>Na escola não se deve ensinar somente os fatos e conceitos (PROF^a 5).</p> <p>Refletir sobre a própria aprendizagem (PROF^a 6).</p>	<p>O ensino construtivista é diferente do tradicional (PROF^a 1).</p> <p>Criar situações que favoreçam aos educandos construírem seus conhecimentos físicos (PROF^a 2).</p> <p>Fatos e conceitos como principais conteúdos escolares (PROF^a 3).</p> <p>Diferentes estratégias. Ser mediador (PROF^a 4).</p> <p>Criar condições para que os alunos construam conhecimento físico. Criar um ambiente propício ao desenvolvimento cognitivo e afetivo de seus alunos (PROF^a 5).</p> <p>Guia do conhecimento. Mediador reflexivo (PROF^a 6).</p>

Fonte: elaborado pela autora, 2018

Não houve resistência por parte das professoras em questionar e refletir sobre seu papel enquanto professora mediadora, embora nem todas conseguem com facilidade desempenhar essa função, basta ver as atitudes citadas anteriormente, das seis, três apontam a forma de ensinar como atitude a ser trabalhada.

O curso propiciou a troca de experiências e saberes, permitindo a reflexão sobre sua prática e incorporando novos conhecimentos que se incorporaram em sua identidade profissional. A cada atividade, manifestavam seus anseios, curiosidades e aspectos práticos colaborando para o aprimoramento da atividade e reflexão da sua postura pedagógica. Imbernón (2009, p. 64) ressalta que “o compartilhar dúvidas, contradições, problemas, sucessos e fracassos são elementos importantes na formação das pessoas e de seu desenvolvimento pessoal e profissional”. As professoras detectaram esse aspecto positivo no curso de formação, percebendo que o clima de colaboração é sem dúvida mais produtivo.

Após cada experimento realizado tivemos um momento para reunir em grupo com a nossa orientadora e colegas e trocar as experiências realizadas, cada cursista explicava para a turma como aconteceu a aula e a conclusão dos alunos. Momentos esses que nos fizeram refletir sobre a importância de dar oportunidade para o aluno pensar (PROF^a 4).

Mesmo com ajuda cooperativa, ficou evidente que a mudança de postura profissional não é simples. Pois são muitos anos de experiência e segurança no fazer repetidas vezes, o que dificulta a mudança.

Ensinar já não é fácil e ainda fazer eles adquirir isso (se referia ao conhecimento físico) e até a questão de aprender por si só. Tem muita coisa que está me fazendo refletir, mas não está sendo fácil não, por que ensinar não é fácil (PROF 2).

O fato das professoras reconhecerem que ensinar ciências não é tarefa fácil, que não é apenas demonstrar experiências clássicas como a germinação do feijão no algodão ou a construção da maquete do vulcão, nos faz crer que o curso de formação continuada colaborou para uma possível mudança didática das professoras. O que nos leva ao encontro da afirmação de Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 66) em “conceber a formação do professor como uma profunda mudança didática que deve questionar as concepções docentes de senso comum, começando por aquela afirmação de que ‘ensinar é fácil’”.

Uma das formas abordadas no curso de formação continuada sobre a SEI para superar as dificuldades enfrentadas, para que houvesse mudança de prática é tornar-se um professor pesquisador. A pesquisa deve ser uma constante na vida profissional das professoras, para que tenham conhecimentos suficientes para se sentirem seguras ao que se propuserem. Isso significa pesquisar metodologias diferentes, o conteúdo a ser ensinado, novas descobertas pela ciência, ou seja, manterem-se atualizadas. No entanto sabemos da dificuldade que enfrentam para se tornarem pesquisadoras, dado que o próprio sistema não oferece políticas públicas que favoreçam essas ações, pois trabalhando 60h, quando elas terão tempo de se dedicarem aos estudos ou de pesquisar conteúdos e metodologias?

Com a aplicação da SEI em sala de aula, constatamos que o fato das professoras praticar uma metodologia que exigiu delas exercitar o hábito de pesquisar despertou também nos alunos o desejo de pesquisar sobre o assunto estudado. Na aplicação das atividades do ar e do equilíbrio as professoras relataram que tiveram alunos que retornaram à escola no contraturno para usar o laboratório de informática – o que não é comum de acontecer, para pesquisar sobre o assunto e compartilhar com os colegas na aula seguinte, outros pesquisaram em casa. Segundo elas, despertaram o interesse até dos pais que foram à escola, procuraram no grupo de WhatsApp da turma, querendo saber que atividade era aquela que seus filhos estavam fazendo, por que eles não paravam de comentar em casa sobre a atividade diferente, referindo-se a SEI.

Aliás, a necessidade de pesquisar sobre o tema da aula foi uma das queixas das professoras, pois a falta de conhecimento específico causa insegurança na hora de aplicar a atividade, sendo assim o conhecimento da matéria apresenta-se como uma necessidade formativa das professoras. Todas elas pesquisavam sobre o tema da aula antes de aplicar as atividades, no trecho abaixo uma professora relata que esqueceu em casa a “cola” da sua pesquisa. E outra relatou que a aplicação da atividade de “Circuito elétrico” criado nos moldes da SEI pelo grupo de três professoras (ANEXO B) não tinha sido tão boa quanto às outras, porque não tiveram tempo de pesquisar o quanto necessitava, então ela percebeu que a sua contribuição não foi tão boa quanto antes.

[...] então na hora eu fiquei sem a minha cola de possibilidades que poderia surgir (PROF^a 3).

Como eu não participei ativamente das discussões com o meu grupo sobre a atividade e não tive tempo de pesquisar sobre o tema energia, senti que a aplicação foi meio superficial, se tivesse pesquisado poderia enriquecer mais os exemplos. E não me senti muito preparada para responder os questionamentos que os alunos fizeram (PROF^a 1).

Em relação à atividade investigativa, as professoras apresentaram dificuldades comuns em dominar o conteúdo ministrado, recorrendo à pesquisa e às anotações sobre os temas para se sentirem mais seguras, corroborando a afirmação de Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 22) que “todos os trabalhos investigativos existentes mostram a gravidade de uma carência de conhecimentos da matéria, o que transforma o professor em um transmissor mecânico dos conteúdos do livro de texto”. No entanto percebemos vontade de aprender e intenção de mudar por parte das professoras, nessa perspectiva a professora relata que a SEI a fez repensar sua prática, conseqüentemente, acrescentou novos saberes e experiências na sua identidade profissional.

[...] o que me fez repensar o papel do professor em sala de aula pois nessa fase percebi que eu como professora precisava escutar mais as falas dos meus alunos pois eles tem uma visão diferente (PROF^a 3).

[...] isso me fez repensar na minha prática e também de me orgulhar, porque eu estou disposta a aprender e espero que isso seja algo natural na minha carreira, o de aceitar que eu sempre poderei aprender e ensinar algo novo (PROF^a 6).

Dessa forma, acreditamos que o curso de formação continuada com a abordagem da SEI contribuiu para que as professoras pudessem aperfeiçoar sua prática pedagógica, construir

sua identidade profissional pautada na necessidade de rever sua postura enquanto professora, de proporcionar a autonomia do aluno e de perceber a necessidade de atualizar-se por meio da pesquisa.

5.4 As contribuições à prática pedagógica

Percebemos que as professoras que participaram do curso de formação continuada utilizando a abordagem da SEI, apesar de trabalharem de uma forma tradicional, sabiam que deveriam trabalhar com atividades mais significativas para os alunos. No primeiro dia do curso antes de qualquer atividade pedimos para que elas destacassem o que elas utilizavam para dar aula de ciências e como elas pensavam que deveria ser (quadro 12).

Quadro 12 – O que eu uso e o que deveria utilizar para dar aulas de ciências

Registro escrito		
Profª	Eu uso...para ensinar ciências	Eu deveria ensinar ciências...
1	Recursos impressos	Utilizando métodos menos tradicionais
2	Livro didático	De forma interdisciplinar, mas não o faço
3	Mídias	Com melhor abordagem deixando de ser parte integrante de outras disciplinas
4	Livro didático e paradidático	De forma interdisciplinar e utilizando materiais concretos
5	Oportunidades em assuntos que acontecem na sala ou fora da sala	Para que meus alunos conhecessem mais sobre a vida em todos os aspectos e que desenvolvesse no seu dia-a-dia
6	Vídeos, cartazes, livro didático, slides e objetos concretos	De modo interdisciplinar e por meio de projetos

Fonte: elaborado pela autora, 2018

Observamos que, o que elas apontam como recursos coincidem com as aulas observadas, são atividades com uso de livro didático, atividades impressas e confecção de cartazes. Mas que admitem que deveriam utilizar métodos menos tradicionais, de forma interdisciplinar – o que é extremamente propício para os anos iniciais do ensino fundamental,

visto que essa articulação entre as disciplinas seria facilitada por ser uma professora para ministrar todas as disciplinas escolares.

No entanto detectamos que nenhuma professora apontou experiências¹⁴ ou atividades investigativas como forma de ensinar ciências, porque isso não faz parte da sua didática. Logo, de acordo com os registros e depoimentos, podemos afirmar que nenhuma das professoras conhecia a abordagem da SEI, embora soubessem alguns princípios de uma atividade investigativa. De todos os elementos da SEI a única evidência que foi possível identificar nas aulas, observadas antes do curso, foi a contextualização do conteúdo, que se aproxima da relação do conteúdo com o cotidiano, o que é uma das etapas da SEI.

Tendo em vista a importância das atividades práticas para o ensino de ciências de qualidade é que proporcionamos momentos de reflexão e questionamentos com as professoras a cerca da temática. Procuramos demonstrar por meio das atividades da SEI que a função das experiências é “partir das hipóteses e conhecimentos anteriores, ampliar o conhecimento do aluno sobre os fenômenos naturais e fazer com que eles os relacione com sua maneira de ver o mundo” (CARVALHO, 2009, p. 20). E, nesse contexto, o papel do professor é determinante para o sucesso da atividade.

Pelos registros das professoras nos relatórios pós-aplicação da SEI em sua sala de aula, pudemos constatar a pouca familiaridade com a abordagem.

Confesso que a primeira atividade foi de extrema dificuldade de executá-la seguindo as normas da SEI, foi necessário recorrer as anotações e a maior dificuldade que percebi em mim foi saber esperar os alunos formularem as suas próprias conjecturas sem a intermediação facilitadora do professor (PROF^a 6).

O primeiro contato com a Sequência de Ensino Investigativa não foi tranquilo, imaginei que seria muito difícil utilizar em sala de aula, principalmente com alunos menores, mas quando a primeira atividade foi desenvolvida seguindo os passos da SEI, minha percepção mudou (PROF^a 5).

Utilizando a SEI como abordagem didática, para trabalhar com as professoras, ficou nítido que esse tipo de atividade era uma novidade, e como tudo que é novo causa certo temor, foram apropriando-se aos poucos dos conhecimentos necessários para implementação de uma prática construtivista que privilegia a investigação, o conhecimento científico e o protagonismo do aluno.

¹⁴ Experiências aqui está associada à ideia de atividades práticas capaz de ampliar o conhecimento do aluno (CARVALHO, 2009).

A mudança de prática pedagógica não é banal, mas é mais provável que as professoras adotem uma nova abordagem como parte de sua didática se vivenciarem essa abordagem em ação (CARVALHO, 2009; CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011). Pensando nessa afirmativa, propomos o curso de forma que as professora aprendessem sobre a SEI nos encontros presenciais e aplicassem em suas salas de aulas a fim de testar suas habilidades e aprimorar a prática de atividades investigativas para o ensino de ciências.

No relatório final sobre as contribuições do curso de formação continuada uma das professoras apresenta uma reflexão sobre a necessidade detectada por ela de que o professor familiarize-se com a atividade antes de aplicá-la em sala de aula.

[...] todas as atividades antes de serem desenvolvidas em sala de aula foram testadas, para depois ser executada em sala de aula com os alunos, sendo assim, é importante que toda atividade a ser executada em sala de aula precisa ser bem planejada e dependendo da atividade deve ser testada antecipadamente a fim de verificar se é necessário fazer alguma alteração antes de ser aplicada (PROF^a 5).

O fato de vivenciar a atividade antes de aplicá-la foi considerado um ponto positivo por todas as professoras. Pudemos presenciar um testemunho, alguns meses depois de concluir o curso, em que as professoras que participaram do curso de extensão sobre a SEI manifestaram-se em uma reunião realizada pela SME, com todas as professoras da rede presentes, a favor da metodologia utilizada. Quando as coordenadoras pedagógicas falaram sobre formação continuada, as professoras que participaram do curso da SEI foram unânimes em pedir que a SME proporcionasse outros cursos de capacitação da forma como o da abordagem da SEI. Entre as argumentações que foram feitas destacamos o depoimento abaixo:

Queria que os cursos oferecidos pela SME fossem como o curso da SEI. Que tenha teoria e também metodologia que por meio desse curso observei que os alunos são capazes de aprender de uma forma diferente. Se fosse dado um curso de geografia, história da forma como o curso do ensino de ciências que fizemos, seria ótimo. O curso é incrível existem as etapas que devem ser seguidas e os alunos aprendem fazendo suas próprias descobertas. Mesmo que eu não consiga trabalhar a SEI em todas as aulas os passos dela está sempre no meu planejamento de alguma forma. Por exemplo: colocar os meus alunos para problematizar o conteúdo (PROF^a 6).

O depoimento da professora demonstra a satisfação com os resultados em sua prática pedagógica. Nesse sentido, nos relatórios de avaliação do curso, elas destacaram que foram motivadas a mudar a prática pedagógica depois que conheceram a SEI.

Ao abordar atividades de conhecimento científico no planejamento das aulas de ciências, pude observar que, com o uso da prática investigativa a compreensão e assimilação dos conteúdos torna-se mais fácil e aplausível contribuindo bastante na prática cotidiana de cada um (PROF^a 1).

Enfim, esse curso me fez refletir sobre minha prática e descobri que posso ensinar Ciências através de experimento que leva o aluno a pensar e a descobrir a resposta utilizando materiais concretos. É muito importante sempre estarmos em busca de novos conhecimentos para que nossa prática se renove a cada dia. Esse curso foi de grande importância para o aperfeiçoamento pedagógico (PROF^a 4).

O curso de Sequência de Ensino Investigativa mediado pela pesquisadora contribuiu significativamente com a minha formação e atuação em sala de aula e utilizarei todos os conhecimentos adquiridos a fim de desenvolver um aprendizado mais eficaz com meus alunos (PROF^a 5).

O fato das professoras admitirem que a SEI é uma abordagem que favorece o ensino de ciências de qualidade e que foi de grande importância para aprimorar sua prática pedagógica, não significa que foi fácil essa assimilação por parte delas. Afinal, a mudança de prática pedagógica requer tempo e muito conhecimento. E todas demonstraram ter dificuldades em planejar e executar atividades de cunho construtivistas. Primeiramente, percebemos a necessidade das professoras saberem analisar criticamente o ensino tradicional e compreender na prática as vantagens de uma abordagem como a SEI. Isso implica saber selecionar os conteúdos necessários, os recursos metodológicos corretos para cada atividade, bem como saber dirigir as atividades dos alunos, pois a condução da atividade pode ou não desenvolver a autonomia em seus alunos.

Admitir nossas limitações é um bom começo para a mudança. Nos relatórios de reflexão da prática em sala de aula trabalhando com a SEI, a professora destaca o medo de errar e a insegurança frente a uma nova prática pedagógica:

Busquei sempre me espelhar nas aulas dos meus professores, tentei ir inovando, mas nunca saí do tradicional no qual tenho segurança para trabalhar.

Na minha prática docente procuro desenvolver aulas dinamizadas, porém as limitações levam uma realidade de não saber qual maneira correta de ministrar os conteúdos e garantir uma aprendizagem satisfatória dos meus alunos.

Percebo o despreparo, a insegurança quanto a minha prática, tornando o ensino mecânico. O medo de errar faz com que minhas aulas fiquem limitadas (PROFª 2).

Este depoimento reforça a afirmação de Imbernón (2009, p. 15) quando ressalta que “o professorado fica com medo e não se atreve”. É comum o medo de errar, a forma como vai ser vista pelos seus pares, ir contra um sistema tradicional implantado pela escola, são diversas possibilidades que fazem as professoras resistirem a uma nova didática.

No curso de formação continuada, elas puderam refletir sobre sua própria prática e algumas surpreenderam-se quando notaram o quanto estavam exercendo um ensino tradicional. Na transcrição da fala de uma das professoras pudemos notar que na zona de conforto de sua prática tradicional de perguntar e dar de imediato a resposta, a SEI contribuiu para que percebesse o quanto estava tolhendo a aprendizagem de seus alunos.

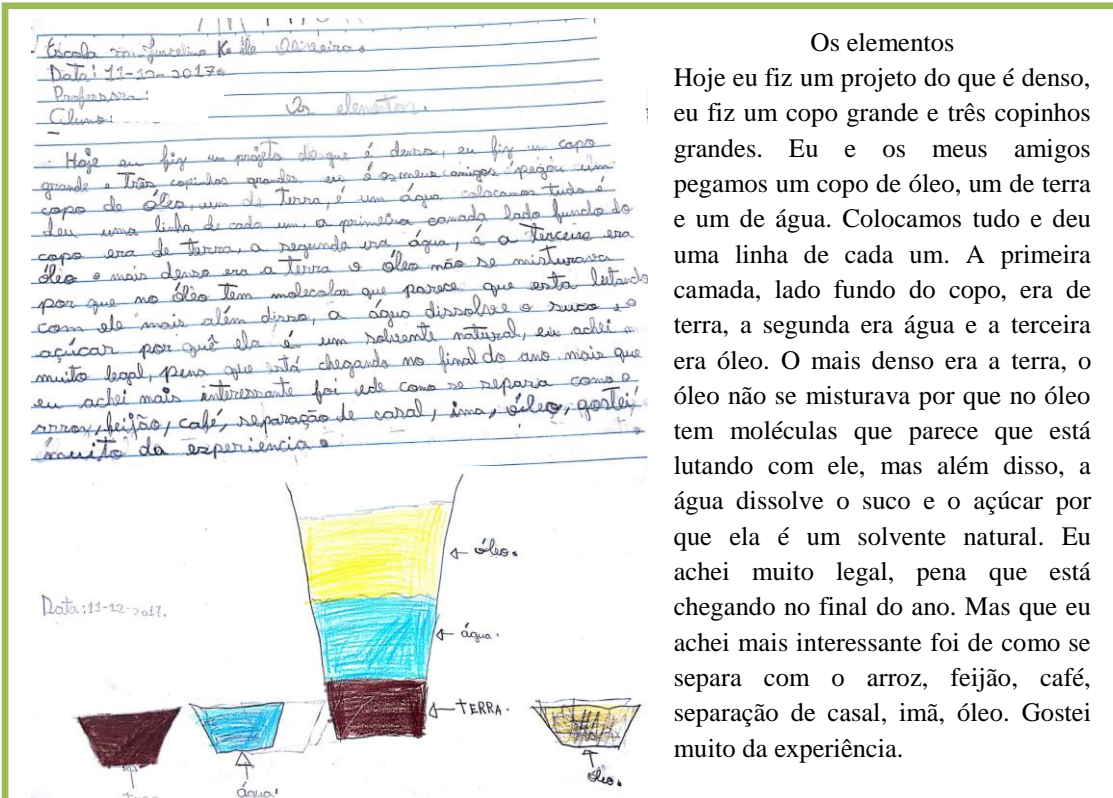
Tem vez que eu faço assim oh: eu quero perguntar 3x5, né, aí, tem vez que eu vou perguntar, eu falo assim 3x15 (risos), sabe, é uma coisa automática. [...] pois eu queria tanto dar as respostas, que não sabia instigar os meus alunos, da maneira adequada. Confesso que gostei de conseguir ter me segurado e vigiado para não dar respostas prontas, pois percebi que isto era característica tão evidente em mim, que eu mesma não percebia que eu fazia isso com tanta frequência. Agora vejo que eu não estava deixando meus alunos pensarem, eu estava pensando por eles, desta maneira, eu os estava tornando dependentes de mim (PROFª 6).

No entanto devemos admitir que essa transformação não se dá por completo apenas com 80 horas de curso de formação continuada, mas que essa aprendizagem adquirida no curso deva ser exercitada no seu fazer pedagógico diário. Percebemos isso ao analisar o relatório da atividade “Separação de substâncias” e as produções de textos dos alunos da profª 6. Mesmo já na aplicação da terceira SEI a professora demonstra ainda uma dificuldade em não nomear os conceitos estudados no fenômeno. Para aplicação da SEI é importante a professora ter claro que

o processo cognitivo evolui sempre numa reorganização do conhecimento, que os alunos não chegam diretamente ao conhecimento correto. Este é adquirido por aproximações sucessivas, que permitem a reconstrução dos conhecimentos que o aluno já tem. [...] Por isso, devemos trabalhar com problemas físicos que os alunos possam discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo, mas em um sentido que os levará, mais tarde, ao conhecimento científico (CARVALHO, et. al, 2009, p. 13).

Isso significa que o comum entre os alunos nas argumentações e produção de texto sobre a atividade seria dizer que a areia é mais pesada, a água e o óleo são mais leves, já que eles ainda não se apropriaram dos conceitos científicos referentes à densidade, misturas homogêneas ou heterogêneas, elementos hidrofóbicos, solvente natural, entre outros. No entanto, observe na figura 20 o vocabulário utilizado pelo aluno José do 5º ano:

Figura 20 – Produção de texto sobre a experiência “Separação de substâncias” – Aluno José do 5º ano



The image shows a handwritten text on lined paper and a hand-drawn diagram. The text is in Portuguese and describes an experiment where a mixture of oil, water, and earth is separated into three layers in a beaker. The top layer is yellow (oil), the middle is blue (water), and the bottom is brown (earth). Below the main beaker, three smaller beakers are shown, each containing one of the separated components and labeled 'Terra', 'Água', and 'Óleo'. The text also mentions that the student found it interesting to see how things like rice, beans, coffee, and oil separate.

Os elementos

Hoje eu fiz um projeto do que é denso, eu fiz um copo grande e três copinhos grandes. Eu e os meus amigos pegamos um copo de óleo, um de terra e um de água. Colocamos tudo e deu uma linha de cada um. A primeira camada, lado fundo do copo, era de terra, a segunda era água e a terceira era óleo. O mais denso era a terra, o óleo não se misturava por que no óleo tem moléculas que parece que está lutando com ele, mas além disso, a água dissolve o suco e o açúcar por que ela é um solvente natural, eu achei muito legal, pena que está chegando no final do ano mais que eu achei mais interessante foi de como se separa com o arroz, feijão, café, separação de casal, imã, óleo. Gostei muito da experiência.

Fonte: arquivo da autora, 2018.

Seria normal se uma ou duas atividades apresentassem esse vocabulário, no entanto, constatamos que das treze produções de texto sobre a atividade de “Separação de substâncias” onze alunos utilizaram a palavra denso/densidade, quatro usaram a água como sendo um elemento “solvente natural” e apenas dois alunos utilizaram a expressão “mais pesada”. O que nos leva a crer que a professora mencionou os conceitos científicos no decorrer da execução da atividade o que demonstra ainda uma dificuldade em esperar que o aluno nomeie os fenômenos com base em seus conhecimentos espontâneos e que descubra o conceito por si mesmo. Logicamente, que em atividades posteriores e em outras ocasiões a professora deva apresentar esses conceitos.

Em discussão no encontro presencial pós-aplicação da SEI em sala de aula, foi possível debater que em atividades construtivistas, como essa abordagem, é necessário ter paciência e aguardar as conclusões dos alunos. Isso implica ter domínio da habilidade de saber dirigir os trabalhos dos mesmos. Carvalho, Gil-Pérez (2011, p. 52) destaca “a necessidade de dar tempo suficiente às equipes frente à importância de uma certa fluidez, que evite perdas de atenção”. Respeitar o tempo do aluno foi uma das contribuições da SEI em relação à prática pedagógica das professoras, embora algumas vezes haja os deslizes, podemos dizer que todas perceberam essa necessidade frente uma abordagem como a SEI.

Nesse sentido, as professoras relataram, em suas apresentações para as demais colegas, de como conseguiram esperar que os alunos resolvessem o problema dos carrinhos. A prof^a 2 quando estava trabalhando o conceito de ar em sala de aula com os alunos percebeu que o tempo necessário para a atividade é o tempo do aluno e a prof^a 3 demonstrou contentamento por ter percebido que ela havia esperado o tempo que os alunos necessitavam para executar a atividade.

Percebi com a SEI que o tempo do meu aluno não é o meu tempo. E que aquelas experiências que utilizávamos não acrescentava quase nada no conhecimento dos alunos, pois eles não descobriam por si mesmos, nós apenas fazíamos a experiência para comprovar algo que já havíamos dado a resposta (PROF^a 2).

Eu nem sei como eu consegui esperar tanto tempo, pois sou muito agitada (PROF^a 3).

Demonstrando assim, que o tempo de suas atividades de ciências não era o tempo dos alunos e sim o seu próprio tempo. O fato de ter esperado o tempo que seus alunos necessitavam para concluir a atividade parece não ter sido fácil, transparece um esforço pessoal para a professora 3, logo, este deve ser um exercício contínuo até se tornar hábito em sua prática pedagógica. Embora ambas tenham percebido que devem respeitar o tempo que o estudante necessita.

Outro aspecto importante que ressaltaram como contribuição à sua prática pedagógica foi desenvolver a habilidade de instigar os alunos. Por constatar que a prática pedagógica das professoras assemelhava-se mais com a didática tradicional, instigar seus alunos, torná-los autônomos é um avanço significativo em sua prática. Isso só foi possível pelo uso de uma atividade com características construtivista como a SEI.

A mudança de postura da professora pode ser observada pela forma que conduziu a atividade do carrinho (1^a atividade) e as outras atividades da SEI. No momento de decidir

onde ia acontecer a corrida a professora conduz os alunos instigando-os a optar pelo melhor local para realização da corrida. Observe nas conversas do áudio, transcritas pela pesquisadora, obtido com a professora que gravou na aplicação do problema dos carrinhos:

(TRECHO DO DIÁLOGO DA ORGANIZAÇÃO DA CORRIDA DOS CARRINHOS NA TURMA DO 5º ANO)

Profª 6: pessoal onde vocês consideram que seja o melhor local para a gente fazer os testes?

Aluno Alonso: num lugar liso

Profª 6: Por que, Alonso?

Aluno Alonso: se não for num lugar liso o carrinho não anda direito

Profª 6: por que você acha que ele não anda?

Aluno Alonso: porque daí ele não vai ter muita força

Profª 6: alguém mais tem algum comentário ou todo mundo concorda que seja num local liso?

Alunos: sim

Profª 6: e onde vocês acham que tem um lugar liso pra gente começar?

Aluno Bruno: na rampa

Profª 6: Fala Alonso, na rampa vai dar o quê?

Aluno Alonso: na rampa vai dar muito impulso

Profª 6: Por quê?

Aluno Alonso: porque lá é muita decida

Profª 6: hum! Então onde vocês acham que seja um local adequado?

Alunos Luiz e Fernando: no escorregador

Profª 6: e vocês acham que no escorregador é um local bom por quê?

Aluno Rafael: porque é igual ele falou é liso

Profª 6: mas aí para os outros carrinhos todos participarem da competição você acha que vai dar certo?

Alunos Luiz e Fernando: não

Profª 6: então onde vocês acham?

Aluna Maria: ali oh tia, na berano da pedra

Profª 6: Ah! Por que Maria? Por que você acha que ao redor da pedra é um local bom?

Aluna Carla: porque lá é... é plano e liso

Profª 6: Ah! Então tá bom! E por que vocês acham que um lugar plano e liso é adequado?

Aluno Alonso: porque o carrinho não pega impulso

(TRECHO DA RODA DE CONVERSA: A PERGUNTA DO “POR QUE”?)

Profª 6: pessoal por que vocês acham que o carrinho estava andando?

Aluno Danilo: por causa do vento

Aluno Elton: por causa do impulso do vento

Aluno Alonso: por causa do ar que a gente jogou no balão, o balão foi muchando e jogando o ar pra fora, e assim o ar passou pelo canudinho e deu impulso para o carrinho andar.

Profª 6: Ah! Então vocês acham que o carrinho andou por causa do impulso de quê?

Aluno Fernando: do vento

Aluno Alonso: do ar

O segundo trecho acima mostra o diálogo do momento das explicações causais, a pergunta do “por que”, até o momento em que eles responderam que era o ar responsável por movimentar o carrinho a professora conduziu instigando-os de forma correta. No entanto depois desse trecho os alunos mudaram o rumo da conversa falando de energia, das árvores, de ar para movimentar o corpo, para o pulmão, para o coração e falavam todas as partes do corpo, cada aluno falava alguma coisa que eles julgavam precisar de ar. Neste momento, a professora demonstrou certa irritação por que ela queria que eles continuassem com o raciocínio do ar em relação ao movimento do carrinho, mas a cada vez que eles falavam ela repetia: por quê? Mas por quê? Tá, mas por quê? Ela também não mudava seus questionamentos, se ela não mudava como esperava que seus alunos também mudassem? Este comportamento prova que a mudança de prática pedagógica é complexa e deve ser exercitada no seu fazer pedagógico diário.

Na apresentação da atividade no encontro presencial, pudemos discutir sobre o acontecido e a professora mostrou-se surpresa quando mostramos a ela que as respostas dos seus alunos não mudavam porque ela também não mudava seus questionamentos. Pois as respostas que queremos dos nossos alunos é uma questão de elaboração das perguntas que fazemos. No momento da tomada de consciência e das explicações causais, mesmo que as perguntas características sejam “como” e “por que” o professor pode e deve formular outras perguntas (CARVALHO, et. al, 2009). Ao terminar as apresentações, no quarto encontro com as professoras, foi perguntado a elas, conforme transcrição de áudio a seguir:

(TRANSCRIÇÃO DO ÁUDIO DO 4º ENCONTRO)

Pesquisadora: o que ficou marcado em vocês para a próxima atividade da SEI? Eu acho que eu tenho que mudar isso... Ou eu tenho que corrigir isso...

Prof^ª 6: eu acho que eu tenho que corrigir em mim, que eu tenho que trabalhar mais é instigar os alunos, saber formular a pergunta, saber instigar eles, eu acho que isso faltou em mim.

Prof^ª 4: Eu também acho que tenho que melhorar os argumentos na hora das perguntas.

Prof^ª 2: eu acredito o seguinte, eu tenho que melhorar a questão da pergunta, ansiosa demais na questão de dar a resposta, quando a gente percebe já falou, então é nesse sentido, eu tenho que melhorar nisso.

Prof^ª 5: A questão de perguntar, mudar a forma da pergunta pra ver se eles muda a forma de falar

Prof^ª 3: eu acredito que a abordagem principalmente na próxima oportunidade eu vou mudar a minha abordagem com alguns alunos. Por que eu vi que teve uns que se desenvolveram mais que outros e que foram instigados mais que outros a pensar no problema e acredito que em questão mesmo de formular de ter em mente já um questionamento de possibilidades que possam acontecer por que na verdade o que eu levei, eu levei fora da realidade deles, então, o meu questionamento foi fora da realidade deles.

Profª 1: o meu também eu vejo assim, na questão de questionar eles, tive mais dificuldade, por que na minha sala a maioria respondeu a mesma coisa. E eu tinha que estar instigando, tirando as respostas deles e acho que nisso eu deixei a desejar.

Como apresentado no diálogo com as professoras, após a primeira atividade da SEI, instigar os alunos mostrou-se como um dos maiores problemas enfrentados por todas as professoras. No entanto pelos relatos dos encontros seguintes, pelas filmagens e áudios das aplicações, notamos que houve um avanço significativo. Elas pesquisaram sobre os assuntos, questionaram mais seus alunos, levaram perguntas antecipadoras caso os alunos demonstrassem dificuldades em argumentar sobre o fenômeno estudado. Essa dificuldade foi registrada pela professora no relatório final do curso:

Nesta primeira atividade, meus alunos não conseguiram alcançar todas as etapas de estudo da SEI, contudo, mais tarde, depois de outros encontros, pude perceber que o erro não foi dos meus alunos, mas foi meu, pois eu queria tanto dar as respostas, que não sabia instigar os meus alunos, da maneira adequada (PROFª 6).

Na segunda atividade foi o problema do equilíbrio, a professora filmou a aplicação da SEI e pudemos verificar que sua postura mudou completamente. Ela passou de grupo em grupo questionando os alunos, instigando-os a argumentar sobre como a placa se equilibrava e dava para notar que ela estava bem mais empolgada com essa atividade do que com a anterior.

Mais desafiante do que saber conduzir as atividades dos alunos, preparar as atividades também se apresentou como um desafio. As professoras tiveram que preparar uma atividade nos moldes da SEI e todas, sem exceção, tiveram dificuldades, como: escolha do tema, garantir todos os passos da SEI na atividade, adequar a atividade ao nível de desenvolvimento cognitivo da criança, justificar cientificamente o fenômeno e relacionar o fenômeno ao cotidiano dos alunos.

Percebemos nitidamente que a habilidade de preparar atividades na abordagem da SEI é uma tarefa difícil e muito menos aceita pelo professor sem que haja uma mudança de atitude em relação a sua própria prática. Isso implica uma necessidade formativa que a princípio seria uma iniciação que perpassa entre o hábito de preparar atividades construtivistas e a consolidação do trabalho de pesquisa como parte integrante na atividade docente. Carvalho e Gil-Pérez (2011, p. 49) destacam que nas estratégias de aprendizagem como pesquisa devemos “propor situações problemáticas que – tendo em conta as ideias, visão do mundo, destrezas e atitudes dos alunos e alunas – sejam acessíveis, gerem interesse e

proporcionem uma concepção preliminar da tarefa”. Para afirmar que houve mudança de prática pedagógica após o curso necessitaríamos de pesquisa pós-curso para certificarmos essa mudança, o que não foi feito. No entanto, nos registros dos relatórios podemos constatar que houve a intenção de mudança por parte das professoras.

Sei que não há como planejar uma aula utilizando a sequência da SEI toda semana, mas uma vez por mês, quero sim, desenvolver trabalhos investigativos com meus alunos, bem como, quero aprender a utilizar esta sequência em outras disciplinas (PROF^a 6).

Não consigo planejar o conteúdo de nenhuma disciplina sem pensar nas etapas da SEI. Fico imaginando como apresentar o conteúdo de forma que seja significativo para eles. Fico tentando problematizar todos os conteúdos (PROF^a 2).

As professoras puderam refletir sobre sua atuação e avaliar não só seus alunos, mas, sobretudo, a sua própria prática pedagógica num contexto de aprendizagem constante. Os relatos das professoras após aplicar as atividades da SEI mostra a reflexão de autoavaliação do seu trabalho mediante o desempenho dos alunos e da sua preparação para a atividade.

Ter em mente a possibilidade de questionamentos que possam acontecer, porque na verdade o que eu levei era bem fora da realidade deles, o meu questionamento foi fora da realidade deles (PROF^a 3).

[...] tudo isso, me serviu de exemplo, que eu estava subestimando por demais, a capacidade dos meus alunos, e neste contexto, eu os estava privando de uma aprendizagem significativa, mais o que acredito ser mais interessante, e que eu acho muito bom, porque agora, sei que vou poder mudar, e erros deste tipo, não quero cometer mais (PROF^a 6).

Consideraram também o curso relevante para a atuação profissional, visto que na atividade de avaliação do curso todas optaram por ótimo em relação à pertinência do tema estudado e ao grau de satisfação em relação ao curso.

Já na atividade de autoavaliação todas as professoras marcaram a opção “ótimo” para os quesitos: participação nas atividades, compreensão do conteúdo estudado, pontualidade, assiduidade, autonomia e relacionamento com o grupo de estudo.

Quando questionadas sobre se havia ou não a possibilidade de utilizar a abordagem estudada (SEI) em suas aulas de ciências, as mesmas responderam:

Prof^a 1: sim. Sempre que possível.

Prof^a 2: sim.

Prof^ª 3: sim, a probabilidade não só existe como é uma maneira de compreender de fato o conteúdo.

Prof^ª 4: sim, pois foi uma experiência muito frutífera.

Prof^ª 5: sim.

Prof^ª 6: pretendo utilizar sim, pelo menos uma vez a cada mês.

O fato de todas admitirem que exista a possibilidade de utilizar a SEI em sua didática nos leva a crer que houve vestígios de mudança na prática pedagógica das professoras. Portanto podemos afirmar que a SEI contribuiu para a reflexão sobre a atuação profissional das professoras em relação ao questionamento do ensino tradicional e o uso de atividades construtivistas, respeitar o tempo do aluno para a execução da atividade, despertar a própria autonomia intelectual e conseqüentemente a autonomia de seus alunos, saber instigar os alunos na construção do seu próprio conhecimento, elaborar atividades investigativas ao mesmo tempo em que aprendia a conduzir as tarefas dos seus alunos.

5.5 A percepção das professoras sobre os benefícios e as dificuldades do uso da SEI

Desafiadas a trabalhar com a SEI, as seis professoras participantes da pesquisa, não se sentiram confortáveis no primeiro momento, pois a atividade as tirava da zona de conforto daquelas tarefas que já eram de domínio, mas que segundo elas gostariam de mudar.

A SEI carrega consigo características de uma atividade capaz de desenvolver a autonomia dos alunos, que subjaz a manifestação do conhecimento espontâneo, o que é evidenciado por meio do caminho que o aluno deve percorrer: a reflexão de situação problema, construção de hipóteses, elaboração de estratégias, realização de experiência, explicação do processo e do resultado, relação com o cotidiano, produção escrita e uma aproximação com a linguagem científica (CARVALHO, et. al, 2009).

Depois de vivenciar as atividades da SEI e aplicar em sala de aula com seus alunos dos anos iniciais do ensino fundamental as professoras destacaram com muita ênfase nos relatórios da aplicação da SEI e no relatório final, os pontos positivos:

➤ A autonomia dada ao aluno para executar a atividade e a possibilidade de levantarem suas hipóteses e testá-las. Observamos no relatório da atividade sobre o “Circuito elétrico” que a professora destacou a autonomia do aluno em testar suas ideias a respeito do problema.

No desenvolver da atividade um aluno afirmou que a água é condutora de energia e tentou por várias vezes fazer a condução com um copo de água e

não conseguiu, logo ele sugeriu que era por que as pilhas tinham pouca carga para fazer a condução e juntou mais duas pilhas a base inicial, ainda continuou fraca, então ele resolveu fazer a condução com palito de picolé encharcado e tentou por duas vezes sem sucesso, na terceira tentativa ela acendeu (PROFª 3).

- O envolvimento e participação ativa na execução das atividades. Houve casos curiosos como um aluno do 4º ano que propôs ajudar a profª 3 a planejar uma SEI, por que queria muito fazer outras atividades como aquela e outro que mesmo doente a mãe teve que levá-lo à escola e esperar terminar a atividade para depois levá-lo ao médico. Obtivemos diversos depoimentos das professoras, tanto de crianças que eram tímidas que não participavam de atividades em grupos, quanto alunos indisciplinados que também não participavam das atividades em sala de aula, mas que com a aplicação da SEI surpreenderam as professoras participando ativamente.

Quando a metodologia da SEI foi apresentada no primeiro encontro, confesso que pensei que eu não seria capaz de conduzi-los em sala de aula. A primeira atividade desenvolvida com os alunos foi a corrida de carrinhos, antes de iniciar a atividade fiz com a turma uma roda de conversa, sentamos todos no chão e para a minha surpresa a turma teve o interesse de escutar a proposta da aula, então pude observar a curiosidade para saber o que havia dentro da caixa decorada que estava os equipamentos da atividade (PROFª 3).

Nesse momento pude perceber o quanto o material diferenciado fez com que os alunos tivessem mais atenção na proposta da aula

O interesse dos alunos foi estimulado através dos recursos utilizados, proporcionando interesse e curiosidade pelas atividades. Os objetivos foram alcançados, uma vez que os alunos compreenderam a noção de estilo e o objetivo da ciência investigativa. Nas atividades aplicadas e realizadas percebeu-se que os alunos que apresentavam dificuldades na aprendizagem, apresentaram envolvimento e desenvolvimento bastante significativo nas atividades da SEI (PROFª 5).

Os educandos fizeram os registros tanto escritos quanto por meio de desenhos, até mesmo os que tinham dificuldade em escrever, me pediram para auxiliá-los, pois eles queriam participar, foi bom, tendo em vista que estes alunos que estou citando, tem dificuldade em produzir (PRFª 6).

- A SEI contribuiu no sentido de despertar para a adequação da atividade ao nível cognitivo da criança e identificar e valorizar o conhecimento espontâneo para o planejamento das tarefas.

Observei que de imediato eles testaram a capacidade das pilhas ligando as diretamente a base do circuito nas mesmas, de repente um aluno falou “vamos usar tudo que passa energia pra fazer uma corrente de energia bem grande e ver se as pilhas aguentam”. Por diversas vezes uma ou outra criança tentava colocar algum objeto isolante no circuito mais na maioria das vezes eram advertidas com a frase: “isso não é metal então não passa energia”. Pôde-se perceber que a maioria dos alunos já tinha um conhecimento prévio sobre o assunto, já tinham noção de condução elétrica (PROF^a 3).

- Como os alunos participavam levantando e testando suas hipóteses, construindo seu próprio conhecimento as professoras notaram que a habilidade de argumentação dos alunos avançou significativamente, mesmo porque a SEI proporcionou que os alunos pudessem manifestar-se sem medo de errar.

eu pedi que os alunos fizessem um registro escrito e desenhado sobre o que haviam entendido da aula, confesso que o resultado me agradou muito, pois todos, sem exceção sabiam falar sobre o ar, não se prenderam ao carrinho, como eu pensei que fariam, mas dialogaram sobre o ar e sua importância, isso me fez repensar na minha prática e também de me orgulhar (PROF^a 6).

- O fato de perceberem que a argumentação dos alunos melhorou nos remete a outra contribuição que a SEI proporcionou: as professoras exercitaram a habilidade de ouvir seus alunos. Ouvir as argumentações dos alunos não é tarefa fácil é um exercício que se aprende com a prática. Oliveira (2016, p. 63) ressalta que

Cabe ao professor aprender a ouvir os alunos e trocar com eles informações. Ouvir não é fácil para quem não foi acostumado a isso! Será necessário treino e exercício por parte desse professor para aprender a ouvir realmente a voz do aluno. Ouvir o aluno não se encerra na reprodução das respostas que o professor quer ouvir, mas na possibilidade de o aluno expressar sua própria voz e, por consequência, sua visão de mundo.

- Todas destacaram avanços na produção escrita. Isso se deve ao fato de que a SEI coloca o aluno no papel de protagonista no desenvolvimento da atividade. Como eles possuíam argumentos por ter participado do passo a passo da atividade, isso refletiu diretamente na escrita. Nesse aspecto, destacamos um caso que foi relatado pela prof^a 6 (a mesma estava muito emocionada e emocionou a todas as presentes) durante a apresentação da aplicação do problema do carrinho. A professora relatou que um dos alunos escreveu um texto – para ela considerado um texto grande –, visto que ele não produzia nada, não por que não era alfabetizado, mas porque as atividades não despertavam seu interesse.

O que eu achei mais interessante e que eu queria compartilhar com vocês é que eu tenho um aluno que ele (pausa) pra ele escrever é a coisa mais cruel na vida dele. Ele não gosta de fazer de jeito nenhum, e aí olha o tamanho que foi a redação dele, ele ainda fez o desenho. Ele escreveu assim (a professora lê para as colegas o texto do aluno Caio – figura 21).

Figura 21 – Produção de texto do aluno Caio do 5º ano

<p> Escola M. Jurcilina K de Ieliseiro. Curitiba, 02 de Novembro de 2017. Aluno Matheus 5º B Matutino. </p> <p style="text-align: center;">O ar</p> <p> Eu aprendi que quase todas as coisas são movidas pelo ar, tipo: barco, a vela, compressor, ventilador etc... Também a gente aprendeu de outro tipo e muito legal de aprender, se a gente aprendesse toda coisa assim, eu queria aprender todo dia. E a gente aprendeu que as coisas são movidas pelo ar, igual o ser humano, se só o pulmão fizer o trabalho não vai funcionar, por isso todos os organismos tem que trabalhar juntos. É tão engraçado que a gente encheu o balão e o carrinho andou e eu pensei que na hora que eu vi aquele carrinho era só uma amostra, mais eu vi que não era uma amostra, que ele andava mesmo. Por isso, que eu achei a aula de hoje muito legal e muito engraçada. </p>	<p style="text-align: center;">O ar</p> <p> Eu aprendi que quase todas as coisas são movidas pelo ar, tipo: barco a vela, compressor, ventilador e etc... Também a gente aprendeu de outro tipo e muito legal de aprender, se a gente aprendesse toda coisa assim, eu queria aprender todo dia. E a gente aprendeu que as coisas são movidas pelo ar, igual o ser humano, se só o pulmão fizer o trabalho não vai funcionar, por isso todos os organismos tem que trabalhar juntos. É tão engraçado que a gente encheu o balão e o carrinho andou e eu pensei que na hora que eu vi aquele carrinho era só uma amostra, mais eu vi que não era uma amostra, que ele andava mesmo. Por isso, que eu achei a aula de hoje muito legal e muito engraçada. </p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fonte: arquivo da autora, 2018.

O texto do aluno, apesar de não descrever a atividade em si, demonstra além da capacidade de produzir, apontada pela professora, a nítida satisfação em participar de uma tarefa interessante e lúdica, e também revela outras curiosidades que foram citadas por elas no decorrer do curso de formação continuada – a diferença da SEI em relação as experiências com as quais elas estavam familiarizadas. Embora não tenhamos coletado nenhuma evidência de que as professoras trabalham com atividades experimentais de ciências na sala de aula, ao ler a produção de seu aluno, a profª 6 ressaltou que as poucas vezes que aplicou uma atividade experimental não era para os alunos chegar às suas próprias conclusões, mas era de caráter demonstrativa, ou seja, somente para comprovar o conteúdo que já havia explicado em sala de aula, um formato tradicional de experimentação, por isso que o aluno informou que acreditava ser uma amostra, no sentido de que a professora fosse só mostrar para eles como funcionava e não que eles que teriam que manusear e descobrir como funcionava. Diz ela:

Vou fazer uma experiência só para o aluno (pausa) Não é uma experiência investigativa é uma experiência que você já sabe o resultado todinho que os alunos já sabem o resultado você só vai fazer pra eles verem, só pra comprovar (risos) eu fiquei lembrando que é então o que eu faço (risos) (PROF^a 6).

Este fato leva-nos a concordar com Carvalho et al (2009, p. 19) que “os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental são capazes de ir além da observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almeçadas e trabalhadas pelos professores”. Logo, as atividades de ciências devem ser preparadas para os alunos buscarem refletir e problematizar suas ideias a fim de compreender o fenômeno estudado.

➤ Nesse contexto as professoras apontaram a aprendizagem de uma nova abordagem, uma nova forma de aplicar uma “experiência científica” como algo muito positivo.

Um dos pontos que não chega a ser negativo, mas que traduz uma preocupação das professoras em trabalhar com a SEI em sala de aula, está relacionado à dificuldade de planejar atividades de investigação, entre as quais listaram: o tempo como um empecilho para planejar e pesquisar sobre os conteúdos já que todas trabalham com carga horária máxima e a dificuldade de planejar atividades construtivistas, visto que possuem inseguranças em conduzir atividades que não sejam de cunho tradicional. E como já constatamos mudar não é tarefa fácil. Delizoicov, Angotti, Pernambuco, (2011, p. 124) nos alerta de que “até mesmo os portadores do discurso em favor da tendência construtivista são, muitas vezes, ‘atropelados’ pelo ensino tradicional, discursivo, centrado no sujeito que ensina, a sujeitos que aprendem ‘a partir do nada’”.

Outro fator determinante para o planejamento de atividades como a SEI está relacionada à preocupação excessiva com a alfabetização dos alunos. Não é concebível ministrar a disciplina de ciências sem que haja no planejamento um encaixe com os conteúdos da língua portuguesa – da alfabetização. Podemos perceber pelos relatos das professoras a cobrança que elas próprias e a instituição faz em torno da alfabetização. Logo, alfabetizar fora dos parâmetros tradicionais utilizando atividades construtivas é um desafio para elas.

Para poder introduzir um determinado conteúdo na área de ciências sempre procuro encaixar o conteúdo na disciplina de língua portuguesa, a fim de sanar as dificuldades de leitura e interpretação, isso dificulta aprofundar mais o tema que deveria ser aplicado (PROF^a 1).

Às vezes a gente está tão preocupada em aplicar o conteúdo, e é o que eu estava fazendo com eles, que eu estou quase matando esses meninos em termos de alfabetizar [...] (PROF^a 2).

Tenho que relacionar o tema da aula de ciências com o conteúdo de português, por que é cobrado mais português, isso prejudica o conteúdo de ciências (PROF^a 3)

Todos desenharam, porém tiveram dois alunos que não escreveram, os mesmos apresentam grandes dificuldades na hora da escrita e se sentem constrangidos por não saber escrever e em algumas situações se recusam a escrever (PROF^a 4).

[...] assim não desenvolvendo um bom trabalho de ciências, pois, como a cobrança do currículo é em português e matemática, as demais disciplinas vão sendo deixadas e então trabalhadas superficialmente [...] (PROF^a 5).

Das seis professoras, a que menos demonstrou ansiedade em relação a cobrança em alfabetizar, foi a prof^a 6, dessa maneira percebemos a necessidade delas compreenderem que não têm de escolher essa ou aquela disciplina, mas que em conjunto, o trabalho em sala de aula seja significativo. Afinal, pelo fato das professoras trabalharem todas as disciplinas favorece de forma ímpar a interdisciplinaridade na sala de aula. Elas devem encontrar uma forma de utilizar atividades investigativas para auxiliar a alfabetização das crianças. Pensando em conciliar o ensino de ciências e a alfabetização dos alunos, Sedano (2016, p. 78) enfatiza a importância da SEI para a construção de significados no processo de alfabetização das crianças, “o processo de leitura completa-se ao construir significados com base no texto. [...] assim, em aulas de ciências que têm por objetivo a problematização e o ensino por investigação, o texto exerce a função de aproximar o aluno dos conceitos científicos”. Logo, estará trabalhando com êxito tanto a alfabetização quanto ciências em seus moldes mais exigentes em disseminar o conhecimento científico e a autonomia discente.

Acreditamos que o curso de formação continuada “A utilização de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental” proporcionou uma aprendizagem efetiva da abordagem didática proposta, contribuindo para melhoria da prática pedagógica, com base nos diversos instrumentos de coletas de dados que utilizamos, podemos afirmar que houve uma satisfação das professoras que participaram da pesquisa, tanto no desenvolvimento das atividades no decorrer do curso, como nas ações com seus alunos na sala de aula.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão de literatura demonstrou que a formação de professores é um assunto atual e de interesse de pesquisadores. A educação brasileira passa por um momento de crise e um dos motivos pode ter sido a expansão da educação que alcançou classes de pessoas que antes não tinha o direito e nem a oportunidade de frequentar uma escola. A universalização do ensino trouxe para o espaço escolar uma quantidade de alunos que o sistema não está preparado para abarcar e com eles todos os problemas sociais típicos da sociedade vigente. Há no espaço escolar o reflexo das mudanças sociais e a formação continuada surge como uma alternativa de adquirir novos conhecimentos para atuar neste espaço.

É neste espaço de conflitos de interesses econômicos, políticos, sociais e culturais que o professor se vê obrigado a procurar novas formas de ensinar seus alunos, pois nessa realidade, o ensino tradicional já não é suficiente para proporcionar o conhecimento científico aos discentes.

É perceptível que a sociedade contemporânea exige do professor de ciências um novo perfil, o de pesquisador da sua própria prática. Com o desenvolvimento dessa pesquisa pode-se perceber que a formação do professor e a experiência que ele acumulou como aluno influencia diretamente na sua prática pedagógica. Geralmente, ele reproduz em sala de aula o mesmo que seus professores faziam. Aquilo que eles pensavam que sabiam sobre ciências, ou seja, o senso comum pedagógico traduz a visão simplista do ensino de ciências que eles possuem.

Não se trata de culpar o professor pelo fracasso do aluno, pois é notório que o sucesso ou o fracasso do discente está relacionado com diversos fatores e não somente com a atuação do professor. Mas, não se pode negar, que quando se trata de didática o maior responsável é de fato o docente.

Foi possível identificar que as aulas de ciências não tinham muito espaço em seus planejamentos, visto que as professoras sentem-se pressionadas pelo sistema a alfabetizar as crianças. Logo, o foco dos anos iniciais do ensino fundamental é a alfabetização e o raciocínio lógico matemático. A disciplina de ciências é introduzida no planejamento de forma interdisciplinar com português. Em sua maioria utilizam apenas um texto com o assunto relacionado ao conteúdo de ciências, mas o foco principal é a produção ou a interpretação do texto.

Todas as professoras percebiam a importância de ensinar ciências desde os anos iniciais do ensino fundamental, mas devido a diversas cobranças que as escolas exigem como alfabetizar, esgotar o conteúdo programático, desenvolver projetos para apresentação à comunidade escolar, preparar para avaliações externas, as aulas de ciências vão sendo suprimidas no decorrer do ano letivo. Sabemos que o conteúdo de ciências poderia ser trabalhado de forma interdisciplinar, com o fato de ser uma única professora para todas as disciplinas facilitaria essa articulação entre as matérias, no entanto, as professoras apresentam dificuldades de trabalhar dessa forma e privilegia o conteúdo de alfabetização e raciocínio lógico matemático.

As observações das aulas de ciências puderam comprovar a segurança das professoras com o ensino tradicional, com atividades típicas de estudo do texto no livro didático ou paradidático e respostas às questões do livro. Só duas das seis propôs uma atividade em grupo, no entanto, todas buscavam relacionar o conteúdo com a realidade do aluno, a única ação semelhante às etapas da SEI foi a preocupação em associar o conteúdo ao cotidiano dos alunos.

Nenhuma das professoras conhecia a SEI e muito menos havia participado de uma formação continuada para professores de ciências. Então houve a necessidade de contextualizar o ensino de ciências no Brasil, mostrando primeiramente como ocorreu o ensino de ciências no decorrer da história e qual sua importância de acordo com cada sociedade da época. O estudo da SEI permitiu, ao mesmo tempo em que se apresentava uma metodologia nova para as professoras, o debate sobre as necessidades formativas dos professores de ciências apontadas por Carvalho e Gil-Pérez (2011).

As professoras compreendem que a etapa de escolarização em que trabalham é propícia a apresentação do conhecimento científico aos alunos e que se elas conquistarem os alunos nessa faixa etária a gostar de ciências, vão amenizar os problemas futuros relacionados à dificuldade de compreensão das disciplinas que envolvem ciência.

O curso de extensão proporcionou às professoras aprender uma abordagem diferente para o ensino de ciências. Assimilaram a SEI como uma atividade capaz de dar autonomia aos alunos. A primeira impressão delas foi de dúvida, não acreditavam que em sua sala de aula fosse acontecer da mesma forma que mostravam os vídeos do LaPEF. Duvidaram que seus alunos fossem capazes, simplesmente os subestimaram, mas foram surpreendidas!

Os resultados da aplicação da SEI foram positivos. As professoras descreveram situações como: alunos que não participavam de atividades em grupo e com a SEI não fizeram

objeção. Crianças que não produziam texto e depois de vivenciar a SEI produziram texto de tamanho pequeno e médio. Perceberam que a produção escrita dos alunos foi feita com mais empenho e com textos maiores. Despertaram o gosto dos alunos para a disciplina de ciências, os alunos sempre queriam saber que dia haveria outra SEI, e não faltavam à aula por medo de perder a aplicação da próxima SEI, depoimentos como esses foram relatados até por pais de alunos. Alunos tidos como indisciplinados foram os que mais participaram ativamente na atividade. Os discentes com dificuldades de aprendizagem surpreenderam em produção e resultados. Houve casos curiosos como um aluno que propôs ajudar a professora a planejar uma SEI, e outro que mesmo doente foi levado para a escola, enquanto realizava a atividade, a mãe o esperou para em seguida leva-lo ao hospital.

Mesmo com suas dificuldades, todas as professoras compreenderam a sistemática da SEI ao ponto de produzir adaptando uma atividade de experiência para os moldes da SEI. Ou seja, conseguiram planejar uma atividade em que o aluno foi o responsável em descobrir o conceito do fenômeno estudado. Essa atividade motivou as professoras a pensar inclusive nas outras disciplinas, mesmo que não dê para colocar todo o conteúdo como uma SEI elas sempre buscavam algo para adaptar. Disseram que não conseguia mais planejar sem lembrar da SEI e tentavam sempre que possível problematizar o conteúdo estudado.

Apesar da preocupação constante com a alfabetização as professoras perceberam que o ensino de ciências de modo investigativo não é perda de tempo, mas um ganho interdisciplinar, apesar da dificuldade em promovê-la. Houve pedidos e relatos nos eventos promovidos pela SME que investisse em formação continuada da forma como foi o curso de extensão: "A utilização de Sequência de Ensino Investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental", produto educacional dessa pesquisa, o que nos leva a crer que houve uma contribuição positiva para a prática pedagógica das professoras.

No entanto dificuldades para a aplicação da SEI foram apontadas por elas, como: falta de tempo para pesquisar e planejar atividades nos moldes da SEI, a necessidade de alfabetizar as crianças é um agravante para não planejar mais atividades como a SEI e a insegurança em planejar e administrar atividades construtivistas, pois estão acostumadas com atividades tradicionais.

Na execução das atividades da SEI apresentaram dificuldades como: esperar o tempo do aluno para que ele descobrisse a resposta da questão problema, indagar sem dar pistas das respostas, não dar a resposta do problema, não ditar as regras da produção escrita,

compreender o conteúdo de conhecimento físico (tiveram que pesquisar para se sentirem mais seguras), saber o que fazer em cada etapa (elas fizeram tipo um roteiro para não se perder).

Espera-se que este produto seja utilizado por outros professores para beneficiar seus alunos com uma prática diferenciada ou até mesmo em pesquisas relacionadas ao assunto. O tema é instigante e suscita o desejo de investigar outra vertente do ensino por investigação no universo dos anos iniciais do ensino fundamental, principalmente como a SEI pode contribuir de forma efetiva com o processo de alfabetização – leitura e escrita, dos alunos.

REFERÊNCIAS

- ARRABAL, A. K. **Diferença entre conhecimento e informação**. Prática da Pesquisa, 2013. Disponível em: <<http://www.praticadapesquisa.com.br/2013/05/diferenca-entre-conhecimento-e.html>>. Acesso em: 20 nov. 2018.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica para quê? **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v. 3, n. 2, p.122-134, jul./dez. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2018.
- AZEVEDO, G. L. de. **Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: fundamentos, história e realidade em sala de aula. 1. ed., v. 10, D23, Unesp/UNIVESP. 2012. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47357/1/u1_d23_v10_t01.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2018.
- BECALLI, F. Z.; KAUARK, F. da S.; SANTOS, E. E. A. A importância da educação científica na alfabetização de crianças. In: KAUARK, F. da S.; COMARÚ, M. W. (Orgs). **Ensinando a ensinar ciências**: reflexões para docentes em formação. Vitória, ES: Edifes, 2017.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BORGES, G. L. de A. **Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**: fundamentos, história e realidade em sala de aula. 1 ed., v. 10, Unesp/UNIVESP. 1. ed. 2012. Disponível em: <<http://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/47357>>. Acesso em: 20 maio 2018.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, v. 134, n. 248, 23 dez. 1996. Seção 1, p. 27834-27841
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Ensino Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Educação para todos**: avaliação da década. Brasília: MEC/INEP, 2000.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Educação para Todos**: o compromisso de Dakar. Brasília: UNESCO, CONSED, Ação Educativa, 2001.
- BRASIL. UNESCO. **Ensino de Ciências**: o futuro em risco. Série Debates VI, 2005. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>>. Acesso em: 15 maio 2018.
- BRASIL. Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010. Define Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília: MEC, CNE, CEB, 2010. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_10.pdf>. Acesso em: 12 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Direitos de aprendizagem no ciclo de alfabetização – Ciências. In: BRASIL. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: o trabalho com gêneros textuais na sala de aula: ano 02, unidade 05**, Brasília: MEC, SEB, 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013, 562p.

BRASIL, GOIÁS. Secretaria de Estado da Educação. **Currículo referência da rede estadual de educação de Goiás**. Goiânia, Secretaria de Estado da Educação, versão experimental, 2014. Disponível em: <<http://portal.seduc.go.gov.br/Documentos%20Importantes/Diversos/CurriculoReferencia.pdf>>. Acesso em: 6 nov. 2018.

BRASIL. Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014. Aprova o Plano Nacional de Educação 2014-2024. Brasília : **Câmara dos Deputados**, Edições Câmara, 2014a. Disponível em: <<http://www.observatoriodopne.org.br/uploads/reference/file/439/documento-referencia.pdf>>. Acesso em: 12 maio 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. **Relatório Educação para Todos no Brasil 2000-2015**. Brasília, 2014b. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/docman/junho-2014-pdf/15774-ept-relatorio-06062014/file> >. Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Declaração de Incheon. Educação 2030: rumo a uma educação de qualidade inclusiva e equitativa e à educação ao longo da vida para todos. **Fórum Mundial de Educação**, 2015. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002331/233137por.pdf>>. Acesso em: 13 set de 2018.

BRASIL. CEZARINA. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo Referência da Rede Municipal de Cezarina Goiás**. Cezarina: SME, 2016.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: **Senado Federal**. Coordenação de Edições Técnicas, 2017a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: documento orientador**. Brasília: MEC/SEB, 2017b.

BRASIL. **Constituição (1988)**. Texto constitucional promulgado em 5 de outubro de 1988, com as alterações determinadas pelas Emendas Constitucionais de Revisão nº 1 a 6/94, pela Emendas Constitucionais nº 1/92 a 99/2017 e pelo Decreto Legislativo nº 186/2008. Brasília: Senado Federal, 2017c.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2018.

CARVALHO, A. M. P. et. al. **Formação continuada de professores: uma releitura das áreas de conteúdo**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P. de. Formação de Professores de Ciências: duas epistemologias em debate. In: **IX Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de Las ciencias**, Girona, 2013.

CARVALHO, A. M. P. de. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. de. (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 2. ed. Ijuí: Unijuí, 2001.

COMARÚ, M. W.; KAUARK, F. da S. (org). **Ensinando a ensinar ciências: reflexões para docentes em formação**. Vitória, ES: Edifes, 2017.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 4. ed, São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, P. **Educação e Qualidade**. 7. ed. Campinas: Papirus, 1994.

DAMBROS, M.; MUSSIO, B. R. Política educacional brasileira: a reforma dos anos 90 e suas implicações. **X ANPED SUL**, Florianópolis, 2014. Disponível em: <http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/656-1.pdf>. Acesso em: 11 set. 2018.

FOSSILE, D. K. Construtivismo versus sócio-interacionismo: uma introdução às teorias cognitivas. **Revista ALPHA**. Patos de Minas: UNIPAM. v.11, p. 105-117, ago, 2010. Disponível em: <http://alpha.unipam.edu.br/documents/18125/23730/construtivismo_versus_socio_interacionismo.pdf>. Acesso em: 21 out. 2018.

FOUREZ, G.. “Crise no Ensino de Ciências?”. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 8, p. 109-123, 2003. Disponível em: <[file:///C:/Users/Usuario/Downloads/542-1093-1-SM%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/542-1093-1-SM%20(2).pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2018.

FURLAN, E. Educação na Década de 1970: formação sem informação. In: JORNADA DO HISTEDBR, 11, 2013, Cascavel. **Anais...** Cascavel/PR, 2013. p.1-12. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada11/artigos/4/artigo_simposio_4_739_furlan.elisangela@gmail.com.pdf>. Acesso em: 9 out. 2018.

GERALDI, C. M. G.; FIORENTINI, D.; PEREIRA, E. M. de A. (Orgs). **Cartografias do Trabalho Docente: professor (a)/pesquisador (a)**.Campinas, SP: Mercado de Letras, 1998.

GOLDSCHMIDT, A. I. O ensino de ciências nos anos iniciais: o que nós, professores de biologia, temos a ver com isto?. In: GUIMARÃES, S. S. M.; PARANHOS, R. de D.; SILVA, K. M. A. e. (Orgs). **A formação de professores de biologia: os desa(fios) da trama**. São Carlos: Pedro & João Editores, 2013.

GOODSON, I. F. Dar voz ao professor: as histórias de vida dos professores e o seu desenvolvimento profissional. In: NÓVOA, A. **Vidas de Professores**. 2. ed. Portugal: Porto, 2007.

HODSON, D. O Lugar do Trabalho Prático na Instrução de Ciências. In: HODSON, D. (Org.). **Trabalho prático e experimental na educação em ciências**. Braga: Universidade do Minho, 2000.

HUBNER, L. **Relatório de análise dos trabalhos de Ciências Naturais - fundamental I e II – 13ª edição do Prêmio Victor Civita**. São Paulo: Fundação Victor Civita, 2010. Disponível em: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/relatorio-ciencias-2010.pdf>. Acesso em: 25 maio 2018.

IMBERNÓN, F. **Formação Permanente do Professorado: novas tendências**. Tradução Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

IMBERNÓN, F. **Formação Continuada de professores**. Tradução Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.

IMBERNÓN, F. **Formação docente e profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. Tradução Silvana Cobucci Leite. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KAUARK, F. da S. et al. Legado, saber fazer e implicações na formação dos professores de ciências. In: KAUARK, F. da S.; COMARÚ, M. W. (Orgs). **Ensinando a ensinar ciências: reflexões para docentes em formação**. Vitória, ES: Edifes, 2017.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo de ciências: temas básicos de educação e ensino**. São Paulo: EDUSP, 1987.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v. 14 n. 1, jan./mar, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000100010>. Acesso em: 10 jun. 2017.

LEÃO, D. M. M. Paradigmas Contemporâneos de Educação: escola tradicional e escola construtivista. **Cadernos de Pesquisa**, n. 107, jul. 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>>. Acesso em: 7 mar. 2017.

LIBÂNEO, J. C. **Democratização da Escola Pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. São Paulo: Loyola, 1992.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

MARSIGLIA, A. C. G. (Orgs). A base nacional comum curricular: um novo episódio de esvaziamento da escola no Brasil. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 9, n. 1, p. 107-121, abr. 2017.

MARTINS, A. F. P. Ensino de ciências: desafios à formação de professores. **Revista Educação em Questão**. v. 23, n. 9, p. 53-65, maio/ago. 2005. Disponível em:

<<https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/8342/5998>>. Acesso em: 15out. 2018.

MENDANHA, M. I. de A.; MOTA, M. L. B. Ensino por habilidades: uma intervenção planejada para adequar a educação à ciência e tecnologia. In: BRASIL, GOIÁS. Reorientação Curricular de 1º ao 9º ano: currículo em debate. Goiânia, **Secretaria de Estado da Educação**, versão preliminar, caderno 5, 228 p., 2007.

MIZUKAMI, M. G. N. **Ensino**: as abordagens do processo. São Paulo: EPU, 1986.

MORIN, E. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

NÓVOA, A. **Revista Nova Escola**: os novos pensadores da educação. Edição nº 154, agosto, 2002.

OLIVEIRA, C. M. A. de. O que se fala e se escreve nas aulas de Ciências? In: CARVALHO, A. M. P. de. (org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

OLIVEIRA, A. F. de. Políticas públicas educacionais: conceito e contextualização numa perspectiva didática. In: OLIVEIRA, A. F. de; PIZZIO, A; FRANÇA, G. (Orgs.) **Fronteiras da educação**: desigualdades, tecnologias e políticas. Editora da PUC Goiás, p. 93-99, 2010.

QUEIROZ, D. R. et al. Saberes docentes nas décadas de 70 e 80. **Cadernos da Fucamp**, v. 14, n. 21, p. 15-29, 2015. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/cadernos/article/viewFile/538/393>>. Acesso em: 9 out de 2018.

SACRISTÁN, J. G. Tendências Investigativas na Formação de Professores. **Inter-Ação: Rev. Fac. Educ.** UFG, 27 (2), p. 1-54, jul./dez. 2002. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/viewFile/1697/1667>>. Acesso em: 11 mar. 2017.

SANTOS, W. L. P. dos. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, W. L. P. dos; AULER, D. (Orgs.). **CTS e educação científica**: desafios, tendências e resultados de pesquisas. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações no Ensino de Ciências**. São Paulo, v.13 (3), p. 33-352, 2008. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>>. Acesso em: 3 set. 2017.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escolar. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte. v. 17, n. especial, p. 49-67, novembro, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>>. Acesso em: 23 maio 2018.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 24. ed. São Paulo: Cortez, 1991.

SEDANO, L. Ciências e leitura um encontro possível. In: CARVALHO, A. M. P de. (Org). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learnin, 2016.

SILVA, A. L.; COMARÚ, M. W. A pesquisa em ensino de ciências é feita por e para professores. In: KAUARK, F. da S.; COMARÚ, M. W. (Orgs). **Ensinando a ensinar ciências**: reflexões para docentes em formação. Vitória, ES: Edifes, 2017.

SINGER, H. Afinal, o que os brasileiros precisam saber?. **Centro de Referência em Educação Integral**, 2017. Disponível em:
<<https://educacaointegral.org.br/reportagens/afinal-o-que-os-brasileiros-precisam-saber/>>. Acesso em: 30 set. 2017.

SOARES, M. **Letramento**: um tema em três gêneros. São Paulo: Autêntica, 1999.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

TRIVELATO, S. F; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

XIMENES, S. Entrevista com Salomão Ximenes. **Temos um documento tecnocrático e conservador, produzido sem transparência**. EPSJV/Fiocruz, dez. 2017, p. 1-5 Entrevista concedida a Katia Machado. Disponível em: < <http://www.epsjv.fiocruz.br/printpdf/7219>>. Acesso em: 10 out. 2018.

ZOMPERO, A. de F; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1. ed. Curitiba: Appris, 2

APÊNDICES



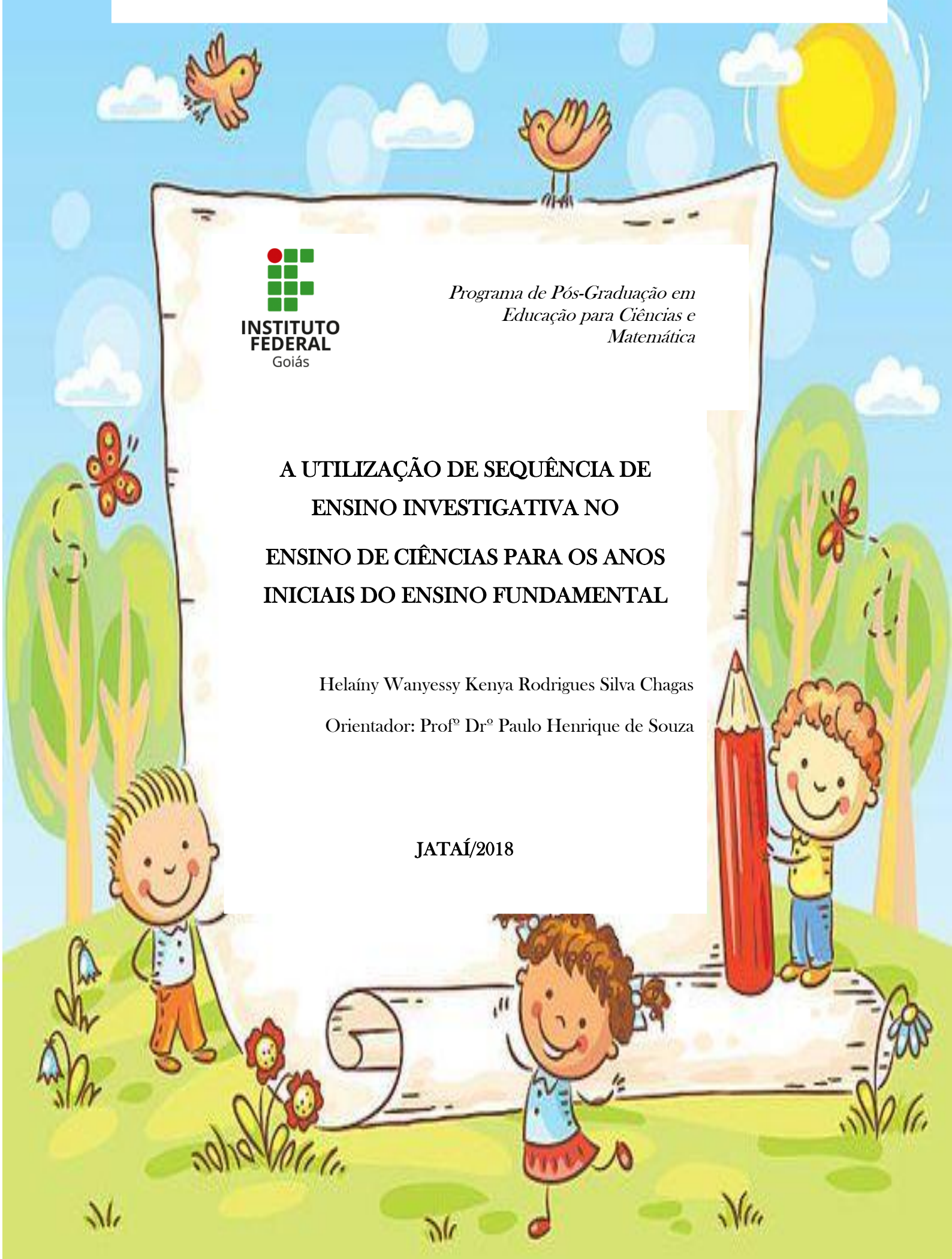
*Programa de Pós-Graduação em
Educação para Ciências e
Matemática*

**A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE
ENSINO INVESTIGATIVA NO
ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Helaíny Wanyessy Kenya Rodrigues Silva Chagas

Orientador: Prof^o Dr^o Paulo Henrique de Souza

JATAÍ/2018



Helaíny Wanyessy Kenya Rodrigues Silva Chagas

Paulo Henrique de Souza

**A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO
ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Produto Educacional vinculado à dissertação **FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA PROPOSTA PAUTADA EM SEQUÊNCIAS DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.**

JATAÍ/2018

Autorizo, para fins de estudo e de pesquisa, a reprodução e a divulgação total ou parcial desta dissertação, em meio convencional ou eletrônico, desde que a fonte seja citada.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Chagas, Helaíny Wanyessy Kenya Rodrigues Silva.

CHA/uti A utilização de sequência de ensino investigativa no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental: Produto Educacional vinculado à dissertação... [manuscrito] / Helaíny Wanyessy Kenya Rodrigues Silva Chagas, Paulo Henrique de Souza. -- 2018.

65 p.; il.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique de Souza.

Produto Educacional (Mestrado) – IFG – Câmpus Jataí, Programa de Pós – Graduação em Educação para Ciências e Matemática, 2018.

Bibliografia.

1. Sequência de ensino investigativa. 2. Formação de professores. 3. Ensino de ciências. 4. Produto educacional – sequência de ensino. I. Souza, Paulo Henrique de. II. IFG, Câmpus Jataí. III. Título.

CDD 507

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	04
JUSTIFICATIVA.....	05
REFERENCIAL TEÓRICO.....	06
OBJETIVOS GERAL E ESCPECÍFICOS.....	09
1º ENCONTRO: UM BREVE HISTÓRICO DO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	10
2º ENCONTRO: SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIVAGIVA (SEI).....	14
3º ENCONTRO: PROBLEMA DOS CARRINHOS.....	17
4º ENCONTRO: APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA EM SALA DE AULA.....	21
5º ENCONTRO: PROBLEMA DO EQUILÍBRIO.....	24
6º ENCONTRO: APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA EM SALA DE AULA.....	28
7º ENCONTRO: PRODUÇÃO DE UMA SEI.....	32
8º ENCONTRO: APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA EM SALA DE AULA.....	35
9º ENCONTRO: CONHECENDO OUTRAS SEI – CINE PIPOCA.....	39
10º ENCONTRO: RELATÓRIO FINAL – AVALIAÇÃO DO CURSO E AUTOAVALIAÇÃO.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
APÊNDICE A – Modelo do painel.....	47
APÊNDICE B – Memorial.....	48
APÊNDICE C – Atividade do pensamento docente espontâneo/senso comum pedagógico.....	49
APÊNDICE D – Atividade das interações em sala de aula.....	50
APÊNDICE E – Avaliação do curso de extensão.....	52
APÊNDICE F – Autoavaliação.....	53
ANEXO A – Sequências de ensino investigativas elaboradas pelas professoras nos moldes da SEI.....	55
ANEXO B – Registros dos encontros e da cerimônia de certificação.....	62

APRESENTAÇÃO

Caros orientadores/formadores de professores e/ou professores, este produto educacional foi desenvolvido durante o curso de mestrado profissional em educação para ciências e matemática do IFG e faz parte da dissertação “Formação continuada de professores dos anos iniciais do ensino fundamental: uma proposta pautada em sequências de ensino por investigação”. Aqui faremos uma descrição detalhada do curso de formação continuada de professores, no qual utilizamos a abordagem didática da Sequência de Ensino por Investigação (SEI), na dissertação realizamos uma análise da sequência didática proposta para o curso e os resultados obtidos. O curso de formação continuada, com duração de oitenta horas, foi proposto para professores dos anos iniciais do ensino fundamental com o objetivo de que eles se apropriassem da SEI e realizassem atividades com esta abordagem didática em sala de aula. Assim, considerando que...

- + Você reconhece a importância da formação continuada para delinear e aprimorar sua identidade profissional.
- + Você acredita no potencial das atividades construtivistas para o ensino de ciências.
- + Pretende que seu aluno seja protagonista do seu próprio aprendizado.
- + Se assim como nós você acredita num ensino de ciências divertido, empolgante capaz disseminar o conhecimento científico e proporcionar um aprendizado de qualidade.

Então...

Este material é para você!

Convidamos você para apreciar o material e esperamos que seja útil para você, assim, como foi para nós.

BOA LEITURA!

BOM CURSO!



JUSTIFICATIVA

O ensino-aprendizagem de ciências embora tenha passado por várias mudanças no decorrer da história, ainda persiste com lacunas que não poderiam existir. O ensino ainda continua teorizado e mecanizado de uma forma que não privilegia a formação integral do aluno. Ainda apresenta-se de uma forma descontextualizada da prática, dificultando, a apropriação do conhecimento por parte dos discentes. Normalmente, expõem-se aos alunos a teoria e muitas informações acerca dos conteúdos; mas, como diz Morin (2001), a informação por si só não é conhecimento, são parcelas dispersas de saberes; para que a informação se transforme em conhecimento é necessário que ela seja organizada e contextualizada.

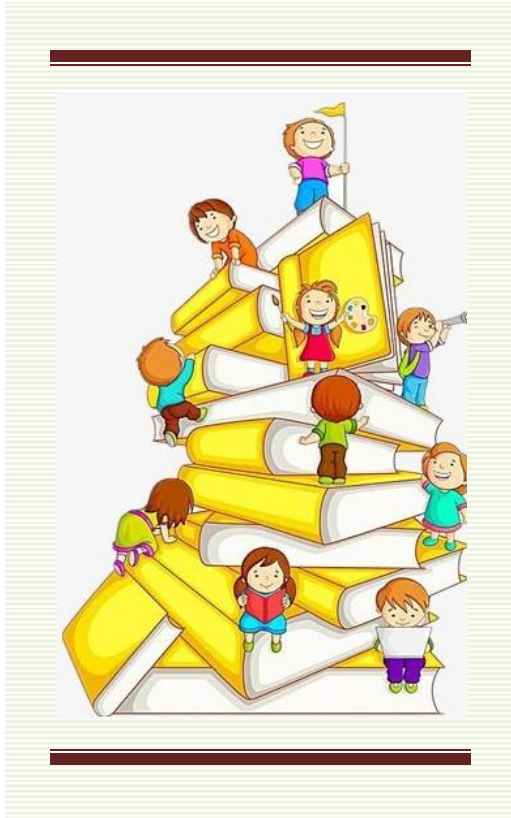
De fato, o ensino de ciências da forma estanque, expositivo, descontextualizado, sem atividades experimentais e investigativas se caracteriza como um problema para o ensino-aprendizagem.

As causas para o ensino descontextualizado, mais expositivo do que prático, são diversas, podendo ser reflexo desde a formação do professor, a sua experiência como docente, a falta de interesse pela formação continuada como forma de atualizar saberes, ao compromisso com o ofício, à falta de recursos apropriados para efetivação do ensino prático, à falta de tempo para planejamento adequado, entre outros.

Sendo assim, acreditamos que o ensino por investigação adotado como uma abordagem didática seja capaz de contribuir para a mudança deste cenário, possibilitando aos estudantes uma imersão na aprendizagem científica de forma contextualizada. Por estes motivos é que propomos apresentá-la aos professores.



REFERENCIAL TEÓRICO



O ensino de ciências deve favorecer a apropriação do conhecimento de forma que os alunos sejam capazes de desenvolver uma postura crítica/reflexiva, que se tornem autônomos e que principalmente desenvolvam habilidades de visualizar na prática a utilidade do conhecimento científico. Para tanto, utilizaremos os estudos sobre ensino investigativo, pois o mesmo favorece a construção do conhecimento por meio de resolução de problemas que são perceptíveis na prática cotidiana. Dessa forma, o referencial teórico utilizado para conceituação e aplicação da Sequência de Ensino Investigativo será norteado pelos trabalhos de Carvalho (2009, 2011, 2016).

Na SEI, as experiências nas aulas de ciências não são utilizadas apenas para comprovar ou demonstrar algo que o professor já explicou. A experiência é parte integrante de uma investigação que leva o sujeito a descobrir, por meio da manipulação de objetos e a interação com seus pares, o conhecimento científico e relacioná-lo com o cotidiano. Carvalho (2011) criou uma sequência que contribui para a ação de investigar e ao mesmo tempo alfabetizar cientificamente os alunos. Abaixo estão os quatro pilares que sustentam a SEI, são eles:

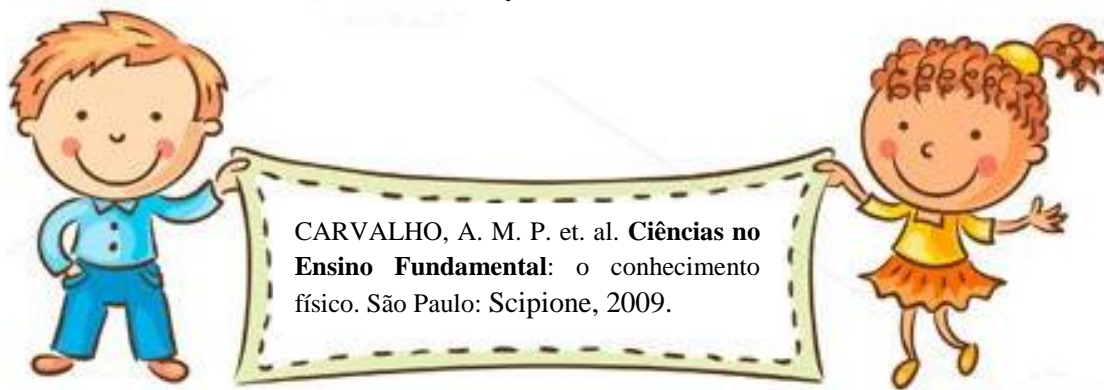
1 – A formulação de um problema para o início da construção do conhecimento – todas as atividades investigativas devem ter como ponto de partida um problema, ou seja, uma questão a ser respondida pela criança.

2 - Da ação manipulativa para a ação intelectual – as crianças devem manipular os objetos de estudo para conhecê-los e depois para tentar responder a questão problema. Fazendo isso, elas vão construindo e desconstruindo suas hipóteses sobre a questão e construindo seu conhecimento de forma qualitativa.

3 - A importância da tomada de consciência dos seus atos para a construção do conhecimento – é necessário que, ao finalizar a atividade manipulativa, a criança consiga verbalizar ou registrar como ela conseguiu chegar a resposta e por que aconteceu de tal forma. Esse momento é fundamental para organizar as ideias sobre a atividade realizada.

4 – As diferentes etapas das explicações científicas – as discussões realizadas com os alunos devem chegar ao ponto da explicação do fenômeno estudado. Para isso, o professor deve realizar as inferências necessárias, mas jamais dar a resposta pronta para o aluno. Deve ir questionando até que ele próprio chegue ao conceito desejado.

Para saber mais sobre a SEI





OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS

Refletir sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental e debater a metodologia de ensino por investigação com as professoras da rede municipal de ensino de Cezarina/GO.

Elaborar uma atividade que contemple a metodologia de Ensino por Investigação proposto por Carvalho et. al. (2009).


Compreender como ocorre o ensino de ciências de acordo com o processo histórico.

Conhecer e aplicar a Sequência de Ensino Investigativa.

Refletir sobre o senso comum pedagógico e elencar os desafios para o ensino de ciências.

Refletir sobre as interações em sala de aula no que tange o papel do professor, dos alunos e do material didático.



 **CONTEÚDO** – O Ensino de Ciências considerando o processo histórico: um recorte temporal das décadas de 1950 até os anos 2000.

Objetivos:

- perceber qual era a importância dada ao ensino de ciências em cada década;
- associar o desenvolvimento social a importância dada ao ensino de ciências;
- refletir sobre a importância de ensinar ciências nos dias atuais.

Metodologia:

1º momento - Haverá um tempo destinado a apresentação do curso. Não haverá necessidade de apresentação pessoal, visto que, todas se conhecem muito bem.

2º momento - Dinâmica de acolhida: “Eu digo/pergunto... você completa”.

Cada cursista receberá cinco itens entre flores e folhas, a ideia é montar as folhas e as flores formando um jardim (painel – modelo apêndice A). Em cada flor ou folha as cursistas deverão completar a frase que permanecerá exposta formando o jardim.

As frases serão as seguintes:

Ensinar ciências é...

Eu ensino ciências...

Eu deveria ensinar ciências...

Eu uso...para ensinar ciências.

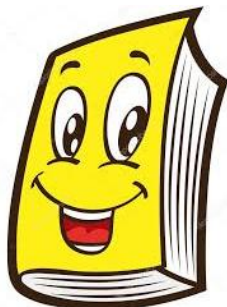
Qual a frequência das aulas de ciências na sua turma?

3º momento – Elaborar um pequeno memorial sobre sua experiência profissional ressaltando o ensino de ciências (apêndice B). **4º momento** - Leitura e reflexão coletiva do texto “A pesquisa em ensino de ciências é feita por e para professores...” (KAUARK, COMARÚ, 2017, p. 17- 29.).

Recursos

Painel para a acolhida.


Atividade digitada



KAUARK, F. da S. et al. A pesquisa em ensino de ciências é feita por e para professores.... In: KAUARK, F. da S.; COMARÚ, M. W. (Orgs). **Ensinando a ensinar ciências: reflexões para docentes em formação.** – Vitória, ES: Edifes, 2017.



EXTRACLASSE!

 **CONTEÚDO** – O senso comum e os desafios no ensino de ciências.

Objetivos:

- reconhecer e identificar em sua própria prática o que é o senso comum pedagógico relacionado ao ensino/aprendizagem de ciências;
- perceber o desafio de veicular o saber científico no ambiente escolar.

Metodologia:

1º momento - Leitura dos textos “Desafios para o ensino de ciências” (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011, p. 31-34,) e “Questionar as ideias docentes de ‘senso comum’ sobre o ensino e aprendizagem das ciências” (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011, p. 27-31).



2º momento - Após refletir sobre os textos as professoras deverão elaborar uma lista de atitudes e pensamentos relacionados ao senso comum pedagógico (apêndice C) que elas conseguirem identificar em sua didática, que impedem um processo de ensino/aprendizagem criativo e satisfatório para o ensino de ciências capaz de socializar o conhecimento científico no ambiente escolar.

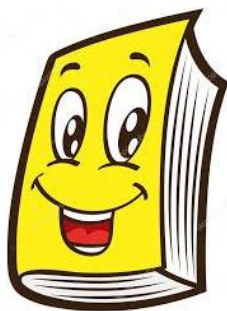
3º momento - Após a listagem responder o seguinte questionamento: é correto afirmar que esses pensamentos e atitudes do senso comum pedagógico se caracterizam como desafios a serem superados no ensino/aprendizagem de ciências? Justifique sua resposta.

Recursos:

Xerox dos textos citados

Atividade digitada

Leitura indicada para a realização da atividade



DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A; SILVA, A. F. G. da. **Ensino de Ciências:** fundamentos e métodos. – 4. ed, - São Paulo: Cortez, 2011.

CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências:** tendências e inovações. 10.ed. São Paulo : Cortez, 2011.

2º ENCONTRO

**SEQUÊNCIA DE ENSINO
INVESTIGATIVA (SEI)**



CONTEÚDO– O Ensino de Ciências por Investigação (SEI)

Objetivo:

- Conhecer e compreender o que é a SEI e suas características

Metodologia:

1º momento - Retomada da atividade que foi feita a distância socializando a mesma com uma breve discussão. Listar as atitudes e pensamentos relacionados ao senso comum pedagógico no quadro e a medida que as cursistas forem comentando verificar se há uma predominância de algumas em todos os depoimentos. Fazer um link de ideias para superar esse senso comum apresentando uma abordagem diferente para o ensino de ciências.

2º momento - Apresentar a SEI proposta por Carvalho et. al. (2009) como uma abordagem alternativa para o ensino de ciências. Leitura compartilhada do texto “As etapas de uma aula sobre conhecimento físico” (CARVALHO, 2009, p. 35 - 40).

3º momento - Reproduzir o vídeo: O ensino por investigação disponível em <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586> (Duração 6min e 18s) e discutir com as professoras o papel do ensino por investigação na construção do conhecimento científico dos alunos.

4º momento - Registrar no cartaz para fixar na parede as etapas da SEI.

Recursos

Datashow

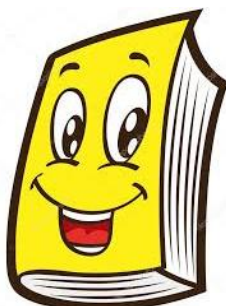
Notebook

Cartolina

Canetão


Xerox do texto

Leitura indicada para a realização do encontro



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.



 **Conteúdo** – Interações em sala de aula: o papel do professor, dos alunos e do material didático.

Objetivo:

- compreender qual o papel do professor, do aluno e do material didático, da avaliação e do erro quando se trabalha com uma SEI.

Metodologia:

1º momento - Leitura e fichamento do texto “O professor no ensino de ciências como investigação”. (CARVALHO, 2009, p. 26-34).

2º momento – Comparar as atitudes listadas no fichamento e refletir quais delas já foram superadas e quais ainda necessitam ser trabalhadas para melhorar sua prática pedagógica para o ensino de ciências (apêndice D).

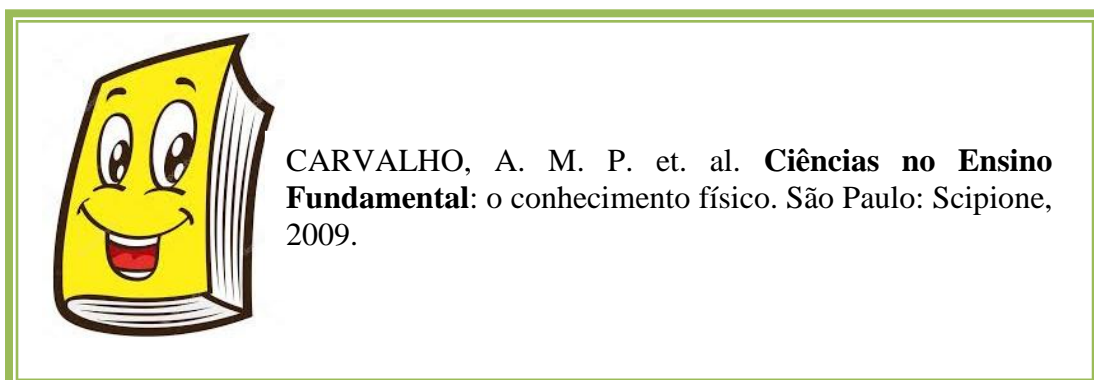
Recursos

Xerox do texto

Atividade digitada

Papel e caneta

Leitura indicada para a realização da atividade





CONTEÚDO – A SEI na prática

Objetivos:

- compreender na prática todas as etapas da SEI;
- perceber que o conceito trabalhado na SEI é construído pelos próprios alunos na execução da atividade.

Metodologia:

1º momento – fazer uma breve recapitulação das etapas da SEI que estarão fixadas na parede.

2º momento - Aplicar “O problema dos carrinhos – ar” seguindo todas as etapas da SEI, a saber:

- ✓ agir sobre os objetos e ver como eles reagem;
- ✓ agir sobre os objetos para produzir um efeito desejado;
- ✓ ter consciência de como se produziu o efeito desejado;
- ✓ dar a explicação das causas;
- ✓ realizar o registro;
- ✓ contextualizar o fenômeno com o cotidiano.

Problema proposto: eu vou entregar dois carrinhos para cada grupo e, no grupo, vocês vão ver como esses carrinhos funcionam. E vão fazer uma espécie de treino para ver qual dos dois carrinhos é o melhor para uma corrida. Depois, nós vamos fazer uma competição entre os grupos.

Para realizar a experiência do carrinho que trabalha o conceito de ar você precisará de um kit como mostra a figura 1, com os seguintes materiais:

- Carrinhos de brinquedo
- Pedacos de mangueira de silicone
- Cola contátil
- Balões

Figura 1 – Kit para o experimento do ar



Fonte: arquivo da autora, 2017.

3º momento – Reproduzir o vídeo “Carrinhos” (tempo: 16min 52s) produzido pelo Laboratório de Pesquisa e Ensino de Física (LaPEF) da Universidade de São Paulo para que e percebam na prática como acontece a aplicação da SEI com as crianças.

Recursos:

Datashow

notebook

Papel sulfite

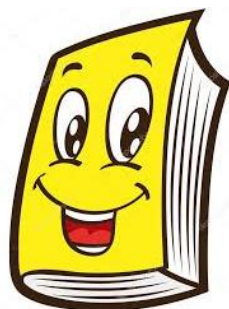
Caneta, lápis de cor, lápis e borracha

Fita crepe

Carrinhos de plástico com bexigas acopladas

Brinde para o grupo vencedor

Leitura e vídeo indicado para a realização do encontro



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

Assistir o vídeo do LaPEF disponível em http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm



🚩 **Atividade** – O problema dos carrinhos – ar

Objetivo:

- aplicar a atividade investigativa na sala de aula

Metodologia:

1º momento - Leitura do texto “Atividade 1 – o problema dos carrinhos - ar” (CARVALHO, 2009, p. 42-53).

2º momento - Aplicação do problema dos carrinhos na sala de aula do ensino fundamental pela professora cursista. É recomendável que as professoras assistam ao vídeo da aplicação do problema para se familiarizar mais com os procedimentos.

Recursos:

Xerox do texto

Notebook

Papel sulfite

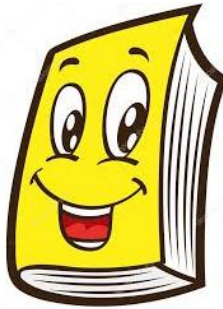
Caneta, lápis de cor, lápis e borracha

Fita crepe

Carrinhos de plástico com bexigas acopladas

Brinde para o grupo vencedor (a professora pode escolher um brinde que o grupo possa dividir com os demais colegas que não venceram a competição)

Leitura e vídeo indicado para a realização da atividade

CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

Assistir o vídeo do LaPEF disponível em http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm



4º ENCONTRO

**APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA
EM SALA DE AULA**



CONTEÚDO – Apresentação da aplicação da SEI em sala de aula.

Objetivo:

- apresentar e refletir como foi a aplicação da SEI em sala de aula.

Metodologia:

1º momento - Cada professora cursista irá expor como foi aplicado o problema dos carrinhos em sua sala de aula. Poderão utilizar imagens, filmagens e áudios, ficará a critério de cada uma.

2º momento – Serão feitas reflexões positivas e negativas sobre a aplicação da SEI, bem como, o resultado da mesma em sala de aula.

Recursos:

Datashow

Notebook



CONTEÚDO – Registro da atividade

Objetivos:

- refletir sobre a aplicação da SEI em sala de aula
- registrar as reflexões

Metodologia:

1º momento – Refletir a luz da teoria da SEI (CARVALHO, et. al. 2009) como foi a aplicação da SEI em sala de aula. Alguns fatores são essenciais nessa análise, por exemplo:

Conseguiu aplicar a atividade estimulando os alunos a solucionar o problema?

Não deu resposta do problema aos alunos?

Houve cooperação entre os membros do grupo?

Todos conseguiram participar da atividade?

Conseguiram expor o como e o por quê?

No registro foi possível identificar a resolução do problema?

Foram capazes de relacionar o fenômeno com o cotidiano?

Qual a maior dificuldade enfrentada na aplicação da SEI?

A aplicação te surpreendeu de alguma forma, como?

2º momento - Registrar em forma de relatório.

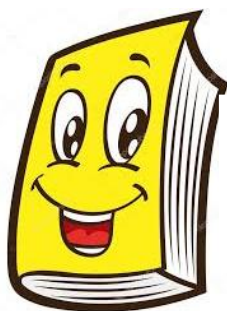
Recursos:

Textos já estudados nas aulas anteriores

Papel

caneta

Leitura indicada para a realização da atividade



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.



CONTEÚDO – A SEI na prática

Objetivos:

- compreender na prática todas as etapas da SEI
- perceber que o conceito de equilíbrio é construído pelos próprios alunos na execução da atividade

Metodologia

1º momento – fazer uma breve recapitulação das etapas da SEI que estarão fixadas na parede.

2º momento - Aplicar “O problema do equilíbrio – movimento” seguindo todas as etapas da SEI, a saber:

- ✓ agir sobre os objetos e ver como eles reagem
- ✓ agir sobre os objetos para produzir um efeito desejado
- ✓ ter consciência de como se produziu o efeito desejado
- ✓ dar a explicação das causas
- ✓ realizar o registro
- ✓ contextualizar o fenômeno com o cotidiano

Problema proposto: vocês estão vendo que o quadrado tem três marquinhas? Dêem uma olhada. Eu quero que vocês descubram pra mim como equilibrar o quadrado nesse suporte, apoiando-o cada vez em cima de uma das marquinhas. Se precisarem, podem usar o peso para ajudar a equilibrar o quadrado.

3º momento – Reproduzir o vídeo “Equilíbrio” (tempo: 16min) produzido pelo LaPEF para que elas percebam na prática como acontece a aplicação da SEI com as crianças.

Recursos:

Datashow

notebook

Kit de aplicação como mostra a figura 2, contendo: uma placa quadrada (vinil, plástico, papelão, etc) com aproximadamente 30cm de cada lado. O quadrado tem três marcas (furos).

Uma haste vertical, com espessura de uma vela, de 15cm de altura aproximadamente, que servirá de suporte.

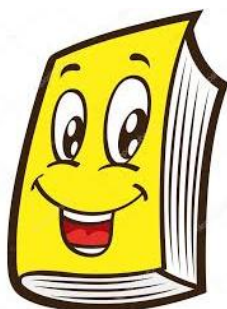
Um objeto pequeno para servir de peso.

Figura 2 – Kit da atividade do equilíbrio



Fonte: arquivo da autora, 2017.

Leitura e vídeo indicado para a realização do encontro



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

Assistir o vídeo do LaPEF disponível em http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm



 **CONTEÚDO** – O problema do equilíbrio – movimento

Objetivo:

- aplicar a atividade investigativa na sala de aula

Metodologia:

1º momento - Leitura do texto “Atividade 9 – o problema do equilíbrio” (CARVALHO, et. al., 2009).

2º momento - Aplicação do problema do equilíbrio na sala de aula dos anos iniciais do ensino fundamental pela professora cursista. É recomendável que as professoras assistam ao vídeo da aplicação do problema para se familiarizar mais com os procedimentos.

Recursos:

Xerox do texto

Notebook

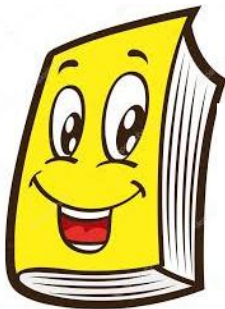
Papel sulfite

Caneta, lápis de cor, lápis e borracha

Kit de aplicação como mostra a figura 2, contendo: uma placa quadrada (vinil, plástico, papelão, etc) com aproximadamente 30cm de cada lado. O quadrado tem três marcas (furos).

O quadrado tem três marcas (furos).

Leitura indicada para a realização da atividade



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.



6º ENCONTRO

APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA EM SALA DE AULA



CONTEÚDO – Apresentação da aplicação da SEI em sala de aula

Objetivo:

- apresentar e refletir como foi a aplicação da SEI em sala de aula

Metodologia:

1º momento - Cada professora cursista irá expor como foi aplicado o problema do equilíbrio em sua sala de aula. Poderão utilizar imagens, filmagens e áudios, ficará a critério de cada uma.

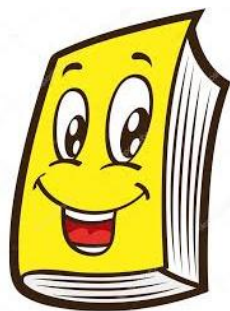
2º momento – Serão feitas reflexões positivas e negativas sobre a aplicação da SEI, bem como, o resultado da mesma em sala de aula.

Recursos:

Datashow

Notebook

Leitura indicada para a realização do encontro



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.



EXTRACLASSE!

 **CONTEÚDO** – Registro da atividade/ Elaborar uma atividade nos moldes da SEI

Objetivos:

- refletir sobre a aplicação da SEI em sala de aula;
- registrar as reflexões;
- produzir uma atividade nos moldes da SEI.

Metodologia:

1º momento – Refletir a luz da teoria da SEI (CARVALHO, et. al., 2009) como foi a aplicação da SEI em sala de aula. Algumas questões são essenciais nessa análise, por exemplo:

Conseguiu aplicar a atividade estimulando os alunos a solucionar o problema?

Não deu resposta do problema aos alunos?

Houve cooperação entre os membros do grupo?

Todos conseguiram participar da atividade?

Conseguiram expor o como e o por quê?

No registro foi possível identificar a resolução do problema?

Foram capazes de relacionar o fenômeno com o cotidiano?

Qual a maior dificuldade enfrentada na aplicação da SEI?

A aplicação te surpreendeu de alguma forma, como?

2º momento – Registrar em forma de relatório.

3º momento – Elaborar uma atividade nos moldes da SEI para ser apresentada no próximo encontro presencial, a fim de que, de forma todas colaborem para ajustar e aprimorar a atividade para ser aplicada em sala de aula.

Recursos:

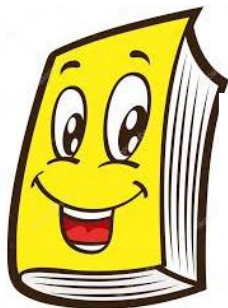
Textos já estudados nas aulas anteriores

Papel

caneta



Leitura indicada para a realização da atividade



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.



CONTEÚDO – Apresentação e aplicação da atividade investigativa elaborada pelas professoras.

Objetivo:

- aplicar com o intuito de testar a atividade investigativa com as colegas de curso.

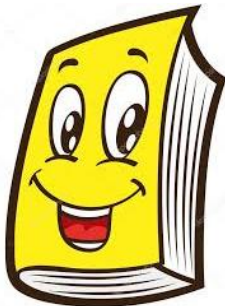
Metodologia:

1º momento – as professoras deverão aplicar a atividade investigativa que foi produzida nos moldes da SEI. Após a aplicação será feita uma roda de conversa a fim de sugerir mudanças de forma colaborativa para aprimorar a atividade.

Recursos:

Os materiais de acordo com as atividades produzidas pelos grupos.

Leitura indicada para a realização do encontro



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

Acesso a Internet para pesquisas de experiências e conteúdos caso seja necessário.



CONTEÚDO – Aplicação da atividade investigativa elaborada pelas professoras na sala de aula dos anos iniciais do ensino fundamental.

Objetivo:

- aplicar a atividade investigativa na sala de aula.

Metodologia:

- **1º momento** - Aplicação da atividade investigativa elaborada pelas professoras na sala de aula dos anos iniciais do ensino fundamental.

Para desenvolver a atividade à distância deste encontro será entregue às professoras um pen drive para cada uma delas com todos os materiais, artigos, livros em pdf e os vídeos das experiências da SEI produzidos pelo LaPEF, com a finalidade de dispor todo conteúdo do curso para facilitar o acesso e o estudo dos mesmos. A leitura dos textos facilitará na compreensão de como aplicar a atividade em sala.

Recursos:

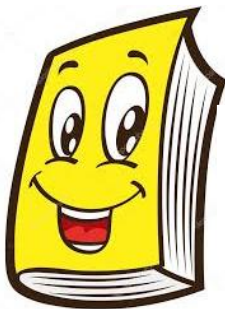
Pen drive com os materiais do curso

Papel sulfite

Caneta, lápis de cor, lápis e borracha

Materiais necessários para executar a atividade produzida pelas professoras (os kits elaborados por elas para aplicar a atividade)

Leitura indicada para a realização da atividade

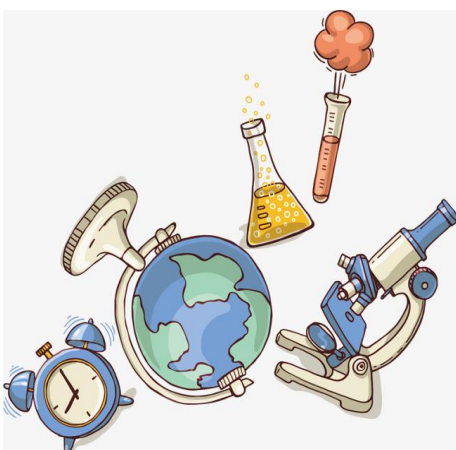


CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental:** o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.



8º ENCONTRO

APRESENTAÇÃO DA SEI APLICADA EM SALA DE AULA



CONTEÚDO – Apresentação da SEI aplicada em sala de aula

Objetivo:

- refletir sobre a aplicação da SEI em sala de aula

Metodologia:

1º momento – Cada professora irá expor como foi aplicado o problema produzido por elas em sua sala de aula. Poderão utilizar imagens, filmagens e áudios, ficará a critério de cada uma. Refletir a luz da teoria da SEI (CARVALHO, et. al., 2009) como foi a aplicação da SEI em sala de aula. Alguns fatores são essenciais nessa análise, por exemplo:

A atividade seguiu os passos da SEI?

Obtiveram os mesmos resultados das outras atividade que foram produzida pelo LaPEF?

Conseguiu aplicar a atividade estimulando os alunos a solucionar o problema?

Não deu resposta do problema aos alunos?

Houve cooperação entre os membros do grupo?

Todos conseguiram participar da atividade?

Conseguiram expor o como e o por quê?

No registro foi possível identificar a resolução do problema?

Foram capazes de relacionar o fenômeno com o cotidiano?

Qual a maior dificuldade enfrentada na aplicação da SEI?

A aplicação te surpreendeu de alguma forma, como?.

Recursos:

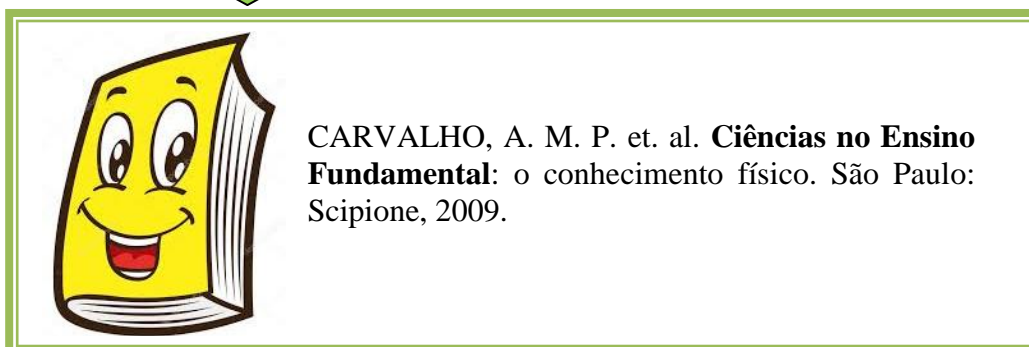
Datashow

Notebook

Papel

Caneta

Leitura indicada para a realização do encontro





✚ **CONTEÚDO** – Registrar as reflexões da aplicação da SEI que foi elaborada pelo grupo

Objetivos:

- refletir sobre a aplicação da SEI em sala de aula
- registrar as reflexões

Metodologia:

1º momento – Refletir a luz da teoria da SEI (CARVALHO, et. al., 2009) como foi a aplicação da SEI em sala de aula.

É importante que as reflexões feitas no encontro presencial sejam elencadas no registro:

Conseguiu aplicar a atividade estimulando os alunos a solucionar o problema?

Não deu resposta do problema aos alunos?

Houve cooperação entre os membros do grupo?

Todos conseguiram participar da atividade?

Conseguiram expor o como e o por quê?

No registro foi possível identificar a resolução do problema?

Foram capazes de relacionar o fenômeno com o cotidiano?

Qual a maior dificuldade enfrentada na aplicação da SEI?

A aplicação te surpreendeu de alguma forma, como?

Além de seguir as orientações das aplicações das atividades da SEI de Carvalho (2009), os professores deverão registrar se a SEI que eles elaboraram tiveram os mesmos resultados que as outras aplicadas.

2º momento – Registrar em forma de relatório.

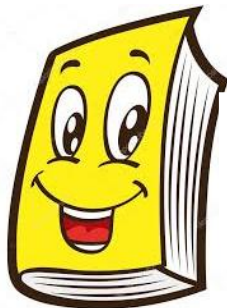
Recursos:

Textos já estudados nas aulas anteriores

Papel

caneta

Leitura indicada para a realização da atividade



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

9º ENCONTRO
CONHECENDO OUTRAS SEI
CINE PIPOCA



CONTEÚDO: Apresentação de cinco atividades da SEI que envolve o conhecimento de ar, água, luz e sombra.

Objetivo:

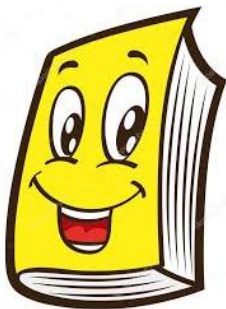
- Conhecer outras atividades do livro de CARVALHO et. al. (2009) que trabalha o conhecimento físico em sala de aula no formato da SEI.

Metodologia

Será feita uma exposição oral sobre as atividades e em seguida as professoras irão assistir aos vídeos no formato de cine pipoca. Enquanto vão passando os vídeos das aplicações das SEI as inferências necessárias serão feitas. Os vídeos apresentados no encontro serão:

- O problema do copo – ar
- O problema do submarino – água/densidade
- O problema do barquinho – água/massa
- O problema da pressão – água/pressão atmosférica
- O problema da luz e sombra – luz e sombras

Leitura e vídeos indicados para a realização do encontro



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.

Assistir os vídeos do LaPEF disponíveis em http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm



EXTRACLASSE!

CONTEÚDO – Atividades da SEI que trabalha conhecimento físico em sala de aula.

Objetivo:

- Conhecer as atividades da SEI de Carvalho et. al. (2009).

Metodologia

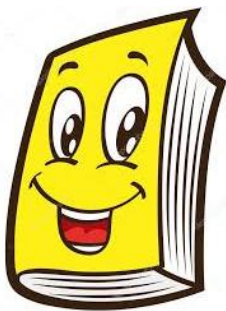
As professoras deverão ler as orientações da aplicação de oito atividades da SEI que restaram.

Para isso elas poderão utilizar o pen drive que contém os vídeos ou encontrá-los no endereço

http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm. Os vídeos que deverão assistir são:

- O problema das sombras iguais – luz e sombra
- O problema da reflexão da luz – luz e sombra
- O problema dos cinco quadrados – equilíbrio
- O problema do pêndulo – movimento
- O problema das bolinhas – movimento
- O problema da cestinha – conservação da energia
- O problema do *looping* – conservação da energia
- O problema do imã – conservação da energia

Leitura e vídeos indicados para a realização da atividade



CARVALHO, A. M. P. et. al. **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 2009.

Assistir os vídeos do LaPEF disponíveis em http://paje.fe.usp.br/estrutura/index_lapef.htm



CONTEÚDO: Considerações finais sobre o curso, produção do registro final, avaliação do curso e autoavaliação.

Objetivo:

- elaborar o relatório final ponderando as contribuições negativas e positivas do curso e do uso da SEI para o ensino de ciências.

Metodologia:

1º momento – conversa sobre as ponderações do curso.

2º momento – Registrar em forma de relatório.

3º momento – As professoras responderão um questionário de avaliação do curso (apêndice E) e um questionário de autoavaliação (apêndice F). Para isso, deverão refletir sobre questões básicas abordadas durante o curso, como:

- A importância de ensinar ciências
- A frequência das aulas de ciências
- O ensino de ciências de forma interdisciplinar
- As metodologias utilizadas no ensino de ciências
- O senso comum pedagógico relacionado ao ensino de ciências
- A relação aluno/professor e aluno/aluno no ensino de ciências
- A relação do ensino de ciências com o modelo de sociedade vigente
- O trabalho de forma coletivo no ensino de ciências
- As considerações sobre a abordagem da SEI

4º momento – confraternização para despedida e agradecimentos.

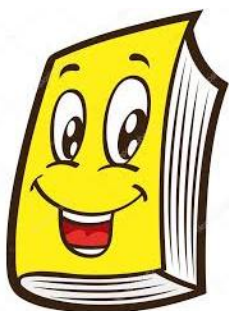
Recursos:

Papel

Caneta

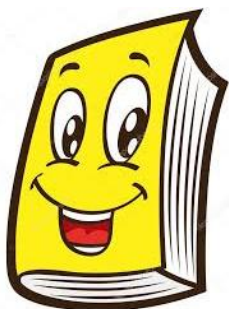
Avaliação e autoavaliação digitadas

Leituras complementares indicadas



BORGES, G. L. de A. **Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental**: fundamentos, história e realidade em sala de aula. V. 10, D 23, Unesp/UNIVESP, 1. ed, São Paulo, 2012.
Disponível em:
<http://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/47357/1/u1_d23_v10_t01.pdf>. Acesso em: 5 set 2017.

CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

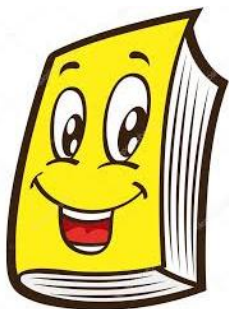


CARVALHO, A. M. P. de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.) **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de. (Org). **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

NOVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p.139-158.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F.. Ensino de Ciências. São Paulo: Cengage Learning, 2016.



ZOMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS¹⁵

- BORGES, G. L. de A. **Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**: fundamentos, história e realidade em sala de aula. volume 10, D23, Unesp/UNIVESP. 1. ed. 2012. Disponível em: <<http://acervodigital.unesp.br/handle/123456789/47357>>. Acesso em: 12 set. 2017.
- CARVALHO, A. M. P. de. et. al. **Ciências no ensino fundamental**: o conhecimento físico. São Paulo: Scipione, 2009.
- CARVALHO, A. M. P. de. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas - (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.) **O uno e o diverso na educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- CARVALHO, A. M. P. de (org.). **Ensino de ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- CASTRO, A. D. de; CARVALHO, A. M. P. de. (Org.) **Ensinar a ensinar**: didática para a escola fundamental e média. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; SILVA, A. F. G. da. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. 4. ed, São Paulo: Cortez, 2011.
- KAUARK, F. da S. et al. A pesquisa em ensino de ciências é feita por e para professores.... In: KAUARK, F. da S.; COMARÚ, M. W. (Orgs). **Ensinando a ensinar ciências**: reflexões para docentes em formação. Vitória, ES: Edifes, 2017.
- MORIN, E. **A Cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 3. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.
- NOVOA, A. Formação de professores e profissão docente. In: NÓVOA, A. **Os professores e sua formação**. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p .139-158.
- TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.
- ZOMPERO, A. de F.; LABURÚ, C. E. **Atividades investigativas para as aulas de ciências**: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa. 1. ed. Curitiba: Appris, 2016.

¹⁵ Todas as imagens (desenhos) utilizadas neste trabalho foram retiradas do Google imagens.



APÊNDICES

APÊNDICE A – Modelo do painel



Fonte: arquivo da autora, 2017.

**APÊNDICE C – Atividade do pensamento docente espontâneo/senso comum
pedagógico**

CURSO DE EXTENSÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

ATIVIDADE

Cursista: _____

Data: ___/___/___

SENSO COMUM PEDAGÓGICO/PENSAMENTO DOCENTE ESPONTÂNEO

Professores e professoras de ciências têm toda uma série de ideias, comportamentos e atitudes em torno dos problemas de ensino/aprendizagem que podem construir obstáculos para uma atividade docente inovadora, na medida que aceita acriticamente como parte de uma docência de “senso comum”.

Cabe, pois, conjecturar que as deficiências em nossa preparação docente não constituem nenhum obstáculo intransponível... Desse ponto de vista, insistimos, não consideramos necessária, nem conveniente, a transmissão de propostas didáticas, apresentadas como produtos acabados, mas sim favorecer um trabalho de mudança didática que conduza os professores, a partir de suas próprias concepções, a ampliarem seus recursos e modificarem suas perspectivas¹⁶.

✚ Após refletir sobre os textos “Desafios para o ensino de ciências” (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011, p. 31-34) e “Questionar as ideias docentes de ‘senso comum’ sobre o ensino e aprendizagem das ciências” (CARVALHO E GIL-PÉREZ, 2011, p. 27-31), elabore uma lista de atitudes e pensamentos relacionados ao senso comum pedagógico que você consegue identificar em sua didática que impedem um processo de ensino/aprendizagem criativo e satisfatório para o ensino de ciências capaz de socializar o conhecimento científico no ambiente escolar.

✚ É correto afirmar que esses pensamentos e atitudes do senso comum pedagógico se caracterizam como desafios a serem superados no ensino/aprendizagem de ciências? Justifique sua resposta.

¹⁶Trechos retirados do livro: “CARVALHO, A. M. P; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professor** tendências e inovações. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011 (p. 30-31)”.

APÊNDICE D – Atividade das interações em sala de aula

CURSO DE EXTENSÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

ATIVIDADE

Cursista: _____

Data: ___/___/_____

**INTERAÇÕES EM SALA DE AULA: o papel do professor, dos alunos e do material
didático**

1. Faça o fichamento do texto “O professor no ensino de ciências como investigação”.
(CARVALHO, 2009, p. 26-34).

O papel do professor	A autonomia do aluno	Cooperação entre os alunos
O papel do erro	A avaliação	A interação professor-aluno

2. Dos itens selecionados no fichamento quais você listaria como atitudes já superadas ou que ainda necessita ser trabalhada para melhorar sua prática pedagógica para o ensino de ciências?

O papel do professor	
SUPERADAS	NECESSITA SER TRABALHADA
A autonomia do aluno	
SUPERADAS	NECESSITA SER TRABALHADA
Cooperação entre os alunos	
SUPERADAS	NECESSITA SER TRABALHADA
O papel do erro	
SUPERADAS	NECESSITA SER TRABALHADA
A avaliação	
SUPERADAS	NECESSITA SER TRABALHADA
A interação professor-aluno	
SUPERADAS	NECESSITA SER TRABALHADA

APÊNDICE E – Avaliação do curso de extensão

CURSO DE EXTENSÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

AVALIAÇÃO DO CURSO

Data: ___/___/____

Organização didático-pedagógico			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Houve clareza na exposição do conteúdo			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Pertinência do tema estudado com a sua prática pedagógica			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Administração do tempo			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Adequação do material didático utilizado			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Instalações físicas			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Grau de satisfação em relação ao curso			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Sugestões			

APÊNDICE F – Autoavaliação

CURSO DE EXTENSÃO

A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

AUTOAVALIAÇÃO

Data: ___/___/_____

Participação nas atividades			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Compreensão do conteúdo estudado			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Pontualidade			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Assiduidade			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Autonomia			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Relacionamento com o grupo de estudo			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Probabilidade de utilizar a abordagem estudada em minhas aulas de ciências			
Apontamentos			

ANEXOS

ANEXO A – Sequências de ensino investigativas elaboradas pelas professoras

nos moldes da SEI

CURSO DE EXTENSÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

MEDIADORA: Helaíny Waniessy Kenya Rodrigues Silva

CURSISTA: Prof^ª 2, Prof^ª 5, Prof^ª 6

ATIVIDADE DA SEPARAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS

A atividade trata de um conhecimento químico, em que deve-se separar as misturas de areia e óleo através da adição da água.

Nesta atividade os alunos irão receber um kit composto por areia, água e óleo, então vocês terão que misturar a areia e o óleo e depois separar novamente, podendo ou não utilizar a água. Após acrescentar a água os alunos irão perceber que a areia ficará no fundo do recipiente, a água no meio e o óleo na superfície, devido a densidade das substâncias.

O MATERIAL

Devem ser distribuídos para cada grupo em copinhos:

- 47 gramas de areia;
- 40 gramas de óleo;
- 100 gramas de água;
- Recipiente para misturar as substâncias.

Cada grupo deverá misturar o óleo e a areia no recipiente e depois separar essas duas substâncias, podendo ou não utilizar a água, cada grupo terá que decidir.

O PROBLEMA

O professor propõe o problema para a classe:



– Vou entregar para vocês um kit composto por um copinho de areia, um copinho de óleo, um copinho de água e um recipiente para misturar as substâncias, o óleo e a areia. Após misturar as duas substâncias, vocês deverão separá-las, podendo ou não utilizar a água.

A Solução

Para desenvolver essa atividade, será necessário adicionar água no recipiente que está a mistura de areia com óleo, assim que ocorrer o contato da água nessa mistura, o óleo ficará na superfície do recipiente, a água no meio e a areia no fundo.

Explicação Científica

A separação da areia e o óleo ocorre ao acrescentar água na mistura, devido as moléculas de água serem mais unidas (mais concentradas) ela fica no meio e a do óleo menos unidas (menos concentradas) fica na superfície e a areia fica no fundo, por ser a substância mais densa. Então pode-ser dizer que a areia é mais densa que a água e a água é mais densa que o óleo porque suas moléculas estão mais unidas e assim há uma quantidade maior de moléculas de água, se comparadas num mesmo volume. (PORTAL DE QUÍMICA)

A água é conhecida como solvente universal porque uma grande quantidade de substâncias se dissolve nela. Porém, isso não acontece com todas as substâncias como mostra o caso do óleo. Como a grande maioria sabe, ao colocarmos óleo na água, eles não se misturam. Formam-se duas fases, sendo que o óleo fica na parte de cima, por ser menos denso que a água. Por isso, o óleo é chamado de hidrofóbico, que vem de hidro, que significa água e fóbico, "fobia" ou "aversão". (FOGAÇA, J. R. V.)

AGINDO SOBRE OS OBJETOS PARA VER COMO ELES REAGEM

Após o professor propor o problema e distribuir um kit para cada grupo, as crianças irão começar a analisar como realizar a atividade.

AGINDO SOBRE OS OBJETOS PARA OBTER O EFEITO DESEJADO

O professor passa pelos grupos pedindo aos alunos que mostrem e contem o que



estão fazendo, com objetivo de certificar se eles entenderam e conseguiram resolver o problema, questionando a fim de rever mentalmente suas ações e assim explicar o motivo que ocorreu essa separação.

TOMANDO CONSCIÊNCIA DE COMO FOI PRODUZIDO O EFEITO DESEJADO

Após realizar a separação das substâncias, os kits serão recolhidos pelo professor e em seguida organiza a sala com os alunos sentados em roda para uma discussão geral sobre a atividade realizada.

A pergunta para discussão será:

- Como vocês fizeram para separar as substâncias, óleo e areia?

A resposta esperada é:

- Acrescentamos água na mistura de areia e óleo e separou as três substâncias.

DANDO AS EXPLICAÇÕES CAUSAIS

A pergunta característica dessa fase é o Por quê? A resposta nem sempre vem de imediato, então é necessário questionamentos sequenciais a fim de obter a resposta esperada.

A pergunta do professor é a seguinte:

- Por que o óleo e a areia se separam?
- Por que o óleo ficou na superfície do recipiente?

A resposta esperada é:

- O óleo e a areia se separam pois acrescentou água na mistura.
- O óleo ficou na superfície pois é mais leve e a areia que é mais pesada fica no fundo.

ESCREVENDO E DESENHANDO

Após realizar a atividade, é complementado através da escrita e/ou do desenho, com o objetivo de extrair mais informações que os alunos adquiriram durante a atividade e não foi expressado oralmente.



RELACIONANDO ATIVIDADE E COTIDIANO

Esta etapa é o momento que os alunos exemplifiquem situações relacionadas com a atividade que terminaram de desenvolver.

Espera-se que os alunos relacionem com:

- Separar as pedrinhas do feijão;
- Coando (filtração) café;
- Separar o soro da massa (queijo).

REFERÊNCIAS

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

DENSIDADE. Portal de Química. **O que flutua e o que afunda na água.** Disponível: <<http://www.soq.com.br/conteudos/ef/agua/p4.php>>. Acesso em: Dez. 2017.

FOGAÇA, J. R. V. **Por que a água e o óleo não se misturam?.** Disponível em: <<http://alunosonline.uol.com.br/quimica/por-que-agua-oleo-nao-se-misturam.html>>. Acesso em: Dez. 2017.



CURSO DE EXTENSÃO

A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

ATIVIDADE DE CIRCUITO ELÉTRICO

CURSISTAS: Prof^ª 1, Prof^ª 3, Prof^ª 4

MEDIADORA: Helaíny Waniessy Kenya Rodrigues Silva

Área de conhecimento:

O experimento a ser desenvolvido envolve conhecimentos físicos.

Objetivo da atividade:

O objetivo do experimento “Acende ou não” fazer fluir uma corrente elétrica em um circuito simples, apenas com uma pilha e uma lâmpada. Então, basta fechar o circuito com materiais diversos para testar se o mesmo é condutor, e a lâmpada acende, ou isolante, e a lâmpada apaga.

Materiais utilizados:

- Um pedaço de fio condutor (aproximadamente 30 cm de fio elétrico comum)
- Duas pilhas tipo comum de 1.5 Volts
- Uma lâmpada de 3V
- Um alicate de corte
- Um rolo de fita isolante

Materiais condutores ou isolantes:

- Metais (pregos, pedaço de fios elétricos, arame, clips)
- Plásticos (régua escolares, sacos de lixo, sacolas de supermercado, parte exterior de canetas, borrachas de apagar)
- Demais objetos que estiver ao alcance dos alunos

Explicação científica:

A corrente elétrica é um fluxo de elétrons que circula por um condutor quando entre suas extremidades houver uma diferença de potencial. Esta diferença de potencial chama-se tensão. A facilidade ou dificuldade com que a corrente elétrica atravessa um condutor é conhecida como resistência.

Os elétrons e a corrente elétrica não são visíveis, mas podemos comprovar sua existência conectando, por exemplo, uma lâmpada a uma bateria. Entre os terminais do filamento da lâmpada existe uma diferença de potencial causada pela bateria, logo, circulará uma corrente elétrica pela lâmpada e, portanto ela irá brilhar.

Dependendo da capacidade de conduzir ou não eletricidade, os materiais podem ser classificados como condutores ou isolantes. O experimento de física “Acende ou não” é uma ótima maneira de testar a capacidade de conduzir eletricidade de alguns materiais simples.

ORGANIZAÇÃO DA AULA

A aula seguirá o roteiro das atividades investigativas da SEI (Sequência de ensino Investigativa)

- O professor propõe o problema
- Agindo sobre os objetos para saber como eles reagem
- Agindo sobre o objeto para obter o efeito desejado
- Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado
- Dando as explicações causais
- Escrevendo e desenhando
- Relacionando com o cotidiano

A atividade sobre o circuito elétrico começa com a separação dos alunos em grupos, depois a apresentação dos kits para a montagem do circuito elétrico. Após a apresentação do material é o momento de propor o problema: como fazer a lâmpada acender utilizando os materiais do kit? Todos os materiais acende a lâmpada? Por quê?

Após os kits serem distribuídos os alunos devem agir sobre os objetos para ver como eles reagem é momento deles olharem com atenção todos os materiais do kit, então logo, comecem a agir sobre o objeto para obter o efeito desejado. Eles deverão testar os materiais disponíveis, um de cada vez, descobrindo que alguns materiais fazem a lâmpada acender e outros não, ao conectar os fios aos materiais de metal e na água perceberão que a lâmpada acende e ao conectar no plástico, papel e madeira a lâmpada não acende.

Depois de descobrir que os metais e a água são bons condutores de corrente elétrica e o papel, plástico e madeira não são condutores de corrente elétrica e sim materiais isolantes. A professora pode instigar os alunos a testarem outros objetos da sala de aula, como: caneta, lápis, régua, borracha etc.

Depois que todos os grupos tiverem resolvido o problema a professora deve recolher os materiais e organizar uma roda de conversa.

Para a tomada de consciência da atividade executada a primeira pergunta deverá ser: como vocês fizeram para acender a lâmpada? É importante neste momento cada um respeitar a vez do outro para falar e a professora deve ouvir todos com muita atenção e refazer a pergunta de outras maneiras se julgar necessário. Espera-se que eles respondam que quando os fios são conectados aos metais e a água a lâmpada acende e quando conectado aos outros materiais a lâmpada não acende.



O próximo passo é dando as explicações causais. Neste momento a pergunta é por que os metais e a água fazem a lâmpada acender e o plástico, a madeira e o papel não fazem? Espera-se que de acordo com o conhecimento espontâneo deles eles respondam que os metais e a água são bons condutores de corrente elétrica e o papel, o plástico e a madeira isolam a corrente elétrica e a lâmpada não acende.

Em seguida, a atividade deverá ser relacionada com o cotidiano das crianças. É importante deixar que eles deem exemplos só depois a professora pode complementar. Pode levar imagens de objetos que utilizam energia, como: chuveiro, carregador de celular, aparelhos domésticos e também ressaltar o perigo de choque em manusear esses objetos de forma inadequada.

Por fim, a professora entrega uma folha e pede para eles registrarem em forma de texto e desenho o que eles aprenderam sobre a atividade.

Referências:

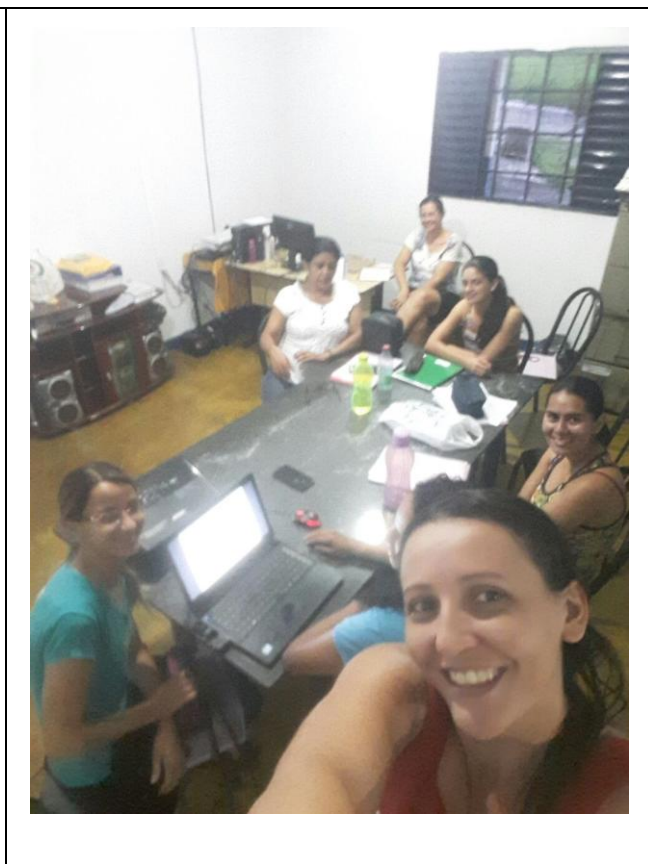
CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências por investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CESA, Christiano. Corrente elétrica. Disponível em:
<<http://www.mundovestibular.com.br/articles/757/1/CORRENTE-ELETRICA/Paacutegina1.html>>. Acesso em nov de 2017.

ANEXO B – Registros dos encontros e da cerimônia de certificação



Fonte: arquivo da autora, 2017.



Fonte: arquivo da autora, 2017.



Fonte: arquivo da autora, 2018.



Fonte: arquivo da autora, 2018.

APÊNDICE C – Atividade do Pensamento Docente Espontâneo

CURSO DE EXTENSÃO

A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

ATIVIDADE

Cursista: _____

Data: ___/___/___

SENSO COMUM PEDAGÓGICO/PENSAMENTO DOCENTE ESPONTÂNEO

Professores e professoras de ciências têm toda uma série de ideias, comportamentos e atitudes em torno dos problemas de ensino/aprendizagem que podem construir obstáculos para uma atividade docente inovadora, na medida que aceita acriticamente como parte de uma docência de “senso comum”.

Cabe, pois, conjecturar que as deficiências em nossa preparação docente não constituem nenhum obstáculo intransponível... Desse ponto de vista, insistimos, não consideramos necessária, nem conveniente, a transmissão de propostas didáticas, apresentadas como produtos acabados, mas sim favorecer um trabalho de mudança didática que conduza os professores, a partir de suas próprias concepções, a ampliarem seus recursos e modificarem suas perspectivas¹⁷.

✚ Após refletir sobre os textos “Desafios para o ensino de ciências” (DELIZOICOV, ANGOTTI E PERNAMBUCO, 2011, p. 31-34) e “Questionar as ideias docentes de ‘senso comum’ sobre o ensino e aprendizagem das ciências” (CARVALHO, GIL-PÉREZ, 2011, p. 27-31), elabore uma lista de atitudes e pensamentos relacionados ao senso comum pedagógico que você consegue identificar em sua didática que impedem um processo de ensino/aprendizagem criativo e satisfatório para o ensino de ciências capaz de socializar o conhecimento científico no ambiente escolar.

✚ É correto afirmar que esses pensamentos e atitudes do senso comum pedagógico se caracterizam como desafios a serem superados no ensino/aprendizagem de ciências? Justifique sua resposta.

¹⁷Trechos retirados do livro: “CARVALHO, A. M. P de.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011 (p. 30-31)”.

2. Dos itens selecionados no fichamento quais você listaria como atitudes já superadas ou que ainda necessita ser trabalhada para melhorar sua prática pedagógica para o ensino de ciências?

O papel do professor	
SUPERADAS	NECESSITA SER TRABALHADA
A autonomia do aluno	
SUPERADAS	NECESSITA SER TRABALHADA
Cooperação entre os alunos	
SUPERADAS	NECESSITA SER TRABALHADA



APÊNDICE E – Avaliação do curso de extensão



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
DIRETORIA DE AÇÕES SOCIAIS

CURSO DE EXTENSÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

AVALIAÇÃO DO CURSO

Data: ___/___/___

Organização didático-pedagógico			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Péssimo
Observações:			
Houve clareza na exposição do conteúdo			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Péssimo
Observações:			
Pertinência do tema estudado com a sua prática pedagógica			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Péssimo
Observações:			
Administração do tempo			
() Ótimo	() Bom	() Regular	() Péssimo

Observações:			
Adequação do material didático utilizado			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Instalações físicas			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Grau de satisfação em relação ao curso			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Sugestões			



APÊNDICE F – Autoavaliação da participação do curso de extensão



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
DIRETORIA DE AÇÕES SOCIAIS

CURSO DE EXTENSÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

AUTOAVALIAÇÃO

Data: ___/___/___

Participação nas atividades			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Compreensão do conteúdo estudado			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Pontualidade			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Assiduidade			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo

Observações:			
Autonomia			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Relacionamento com o grupo de estudo			
<input type="checkbox"/> Ótimo	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular	<input type="checkbox"/> Péssimo
Observações:			
Probabilidade de utilizar a abordagem estudada em minhas aulas de ciências			
Apontamentos			

ANEXOS



**ANEXO A – Separação de substâncias: atividade elaborada pelas professoras nos
moldes da SEI**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
PRÓ-REITORIA DE EXTENSÃO
DIRETORIA DE AÇÕES SOCIAIS

CURSO DE EXTENSÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SEUQÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

MEDIADORA: Helainy Waniessy Kenya Rodrigues Silva

CURSISTA: Prof^ª 2, Prof^ª 5, Prof^ª 6

ATIVIDADE DA SEPARAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS

A atividade trata de um conhecimento químico, em que deve-se separar as misturas de areia e óleo através da adição da água.

Nesta atividade os alunos irão receber um kit composto por areia, água e óleo, então vocês terão que misturar a areia e o óleo e depois separar novamente, podendo ou não utilizar a água. Após acrescentar a água os alunos irão perceber que a areia ficará no fundo do recipiente, a água no meio e o óleo na superfície, devido a densidade das substâncias.

O MATERIAL

Devem ser distribuídos para cada grupo em copinhos:

- 47 gramas de areia;
- 40 gramas de óleo;
- 100 gramas de água;
- Recipiente para misturar as substâncias.

Cada grupo deverá misturar o óleo e a areia no recipiente e depois separar essas duas substâncias, podendo ou não utilizar a água, cada grupo terá que decidir.

O PROBLEMA

O professor propõe o problema para a classe:

– Vou entregar para vocês um kit composto por um copinho de areia, um copinho de óleo, um copinho de água e um recipiente para misturar as substâncias, o óleo e a areia. Após misturar as duas substâncias, vocês deverão separá-las, podendo ou não utilizar a água.

A Solução

Para desenvolver essa atividade, será necessário adicionar água no recipiente que está a mistura de areia com óleo, assim que ocorrer o contato da água nessa mistura, o óleo ficará na superfície do recipiente, a água no meio e a areia no fundo.

Explicação Científica

A separação da areia e o óleo ocorre ao acrescentar água na mistura, devido as moléculas de água serem mais unidas (mais concentradas) ela fica no meio e a do óleo menos unidas (menos concentradas) fica na superfície e a areia fica no fundo, por ser a substância mais densa. Então pode-ser dizer que a areia é mais densa que a água e a água é mais densa que o óleo porque suas moléculas estão mais unidas e assim há uma quantidade maior de moléculas de água, se comparadas num mesmo volume. (PORTAL DE QUÍMICA)

A água é conhecida como solvente universal porque uma grande quantidade de substâncias se dissolve nela. Porém, isso não acontece com todas as substâncias como mostra o caso do óleo. Como a grande maioria sabe, ao colocarmos óleo na água, eles não se misturam. Formam-se duas fases, sendo que o óleo fica na parte de cima, por ser menos denso que a água. Por isso, o óleo é chamado de hidrofóbico, que vem de hidro, que significa água e fóbico, "fobia" ou "aversão". (FOGAÇA, J. R. V.)

AGINDO SOBRE OS OBJETOS PARA VER COMO ELES REAGEM

Após o professor propor o problema e distribuir um kit para cada grupo, as crianças irão começar a analisar como realizar a atividade.

AGINDO SOBRE OS OBJETOS PARA OBTER O EFEITO DESEJADO

O professor passa pelos grupos pedindo aos alunos que mostrem e contem o que estão fazendo, com objetivo de certificar se eles entenderam e conseguiram resolver o problema, questionando a fim de rever mentalmente suas ações e assim explicar o motivo que ocorreu essa separação.

TOMANDO CONSCIÊNCIA DE COMO FOI PRODUZIDO O EFEITO DESEJADO

Após realizar a separação das substâncias, os kits serão recolhidos pelo professor e em seguida organiza a sala com os alunos sentados em roda para uma discussão geral sobre a atividade realizada.

A pergunta para discussão será:

- Como vocês fizeram para separar as substâncias, óleo e areia?

A resposta esperada é:

- Acrescentamos água na mistura de areia e óleo e separou as três substâncias.

DANDO AS EXPLICAÇÕES CAUSAIS

A pergunta característica dessa fase é o Por quê? A resposta nem sempre vem de imediato, então é necessário questionamentos sequenciais a fim de obter a resposta esperada.

A pergunta do professor é a seguinte:

- Por que o óleo e a areia se separam?
- Por que o óleo ficou na superfície do recipiente?

A resposta esperada é:

- O óleo e a areia se separam pois acrescentou água na mistura.
- O óleo ficou na superfície pois é mais leve e a areia que é mais pesada fica no

fundo.

ESCREVENDO E DESENHANDO

Após realizar a atividade, é complementado através da escrita e/ou do desenho, com o objetivo de extrair mais informações que os alunos adquiriram durante a atividade e não foi expressado oralmente.

RELACIONANDO ATIVIDADE E COTIDIANO

Está etapa é o momento que os alunos exemplifique situações relacionadas com a atividade que terminaram de desenvolver.

Espera-se que os alunos relacionem com:

- Separar as pedrinhas do feijão;
- Coando (filtração) café;
- Separar o soro da massa (queijo).



REFERÊNCIAS

FOGAÇA, J. R. V. **Por que a água e o óleo não se misturam?**. Disponível em: <<http://alunosonline.uol.com.br/quimica/por-que-agua-oleo-nao-se-misturam.html>>. Acesso em: 03 Dez. 2017.

PORTAL DE QUÍMICA. **O que flutua e o que afunda na água**. Disponível: <<http://www.soq.com.br/conteudos/ef/agua/p4.php>>. Acesso em: 03 Dez. 2017.

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

ANEXO B – Circuito elétrico: atividade elaborada pelas professoras nos moldes da SEI



CURSO DE EXTENSÃO

**A UTILIZAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO INVESTIGATIVA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS PARA OS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

ATIVIDADE DE CIRCUITO ELÉTRICO

CURSISTAS: Prof^a 1, Prof^a 3, Prof^a 4

MEDIADORA: Helaíny Waniessy Kenya Rodrigues Silva

Área de conhecimento:

O experimento a ser desenvolvido envolve conhecimentos físicos.

Objetivo da atividade:

O objetivo do experimento “Acende ou não” fazer fluir uma corrente elétrica em um circuito simples, apenas com uma pilha e uma lâmpada. Então, basta fechar o circuito com materiais diversos para testar se o mesmo é condutor, e a lâmpada acende, ou isolante, e a lâmpada apaga.

Materiais utilizados:

Um pedaço de fio condutor (aproximadamente 30 cm de fio elétrico comum)

Duas pilhas tipo comum de 1.5 Volts

Uma lâmpada de 3V

Um alicate de corte

Um rolo de fita isolante

Materiais condutores ou isolantes:

- Metais (pregos, pedaço de fios elétricos, arame, clips)
- Plásticos (régua escolares, sacos de lixo, sacolas de supermercado, parte exterior de canetas, borrachas de apagar)
- Demais objetos que estiver ao alcance dos alunos

Explicação científica:

A corrente elétrica é um fluxo de elétrons que circula por um condutor quando entre suas extremidades houver uma diferença de potencial. Esta diferença de potencial chama-se tensão. A facilidade ou dificuldade com que a corrente elétrica atravessa um condutor é conhecida como resistência.

Os elétrons e a corrente elétrica não são visíveis, mas podemos comprovar sua existência conectando, por exemplo, uma lâmpada a uma bateria. Entre os terminais do filamento da lâmpada existe uma diferença de potencial causada pela bateria, logo, circulará uma corrente elétrica pela lâmpada e, portanto ela irá brilhar.

Dependendo da capacidade de conduzir ou não eletricidade, os materiais podem ser classificados como condutores ou isolantes. O experimento de física “Acende ou não” é uma ótima maneira de testar a capacidade de conduzir eletricidade de alguns materiais simples.

ORGANIZAÇÃO DA AULA

A aula seguirá o roteiro das atividades investigativas da SEI (Sequência de ensino Investigativa)

- O professor propõe o problema
- Agindo sobre os objetos para saber como eles reagem
- Agindo sobre o objeto para obter o efeito desejado
- Tomando consciência de como foi produzido o efeito desejado
- Dando as explicações causais
- Escrevendo e desenhando
- Relacionando com o cotidiano

A atividade sobre o circuito elétrico começa com a separação dos alunos em grupos, depois a apresentação dos kits para a montagem do circuito elétrico. Após a apresentação do material é o momento de propor o problema: como fazer a lâmpada acender utilizando os materiais do kit? Todos os materiais acende a lâmpada? Por quê?

Após os kits serem distribuídos os alunos devem agir sobre os objetos para ver como eles reagem é momento deles olharem com atenção todos os materiais do kit, então logo, comecem a agir sobre o objeto para obter o efeito desejado. Eles deverão testar os materiais disponíveis, um de cada vez, descobrindo que alguns materiais fazem a lâmpada acender e outros não, ao conectar os fios aos materiais de metal e na água perceberão que a lâmpada acende e ao conectar no plástico, papel e madeira a lâmpada não acende.

Depois de descobrir que os metais e a água são bons condutores de corrente elétrica e o papel, plástico e madeira não são condutores de corrente elétrica e sim materiais isolantes. A professora pode instigar os alunos a testarem outros objetos da sala de aula, como: caneta, lápis, régua, borracha etc.

Depois que todos os grupos tiverem resolvido o problema a professora deve recolher os materiais e organizar uma roda de conversa.

Para a tomada de consciência da atividade executada a primeira pergunta deverá ser: como vocês fizeram para acender a lâmpada? É importante neste momento cada um respeitar a vez do outro para falar e a professora deve ouvir todos com muita atenção e refazer a pergunta de outras maneiras se julgar necessário. Espera-se que eles respondam que quando os fios são conectados aos metais e a água a lâmpada acende e quando conectado aos outros materiais a lâmpada não acende.

O próximo passo é dando as explicações causais. Neste momento a pergunta é por que os metais e a água fazem a lâmpada acender e o plástico, a madeira e o papel não fazem? Espera-se que de acordo com o conhecimento espontâneo deles eles respondam que os metais e a água são bons condutores de corrente elétrica e o papel, o plástico e a madeira isolam a corrente elétrica e a lâmpada não acende.

Em seguida, a atividade deverá ser relacionada com o cotidiano das crianças. É importante deixar que eles deem exemplos só depois a professora pode complementar. Pode levar imagens de objetos que utilizam energia, como: chuveiro, carregador de celular, aparelhos domésticos e também ressaltar o perigo de choque em manusear esses objetos de forma inadequada.

Por fim, a professora entrega uma folha e pede para eles registrarem em forma de texto e desenho o que eles aprenderam sobre a atividade.

Referências:

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

CESA, Christiano. Corrente elétrica. Disponível em:

<<http://www.mundovestibular.com.br/articles/757/1/CORRENTE-ELETRICA/Paacutegina1.html>>. Acesso em nov de 2017.