



UNIVERSIDAD SEK CHILE
FACULTAD DE PATRIMONIO CULTURAL Y EDUCACIÓN
DOCTORADO EN EDUCACIÓN

MARIA DO SOCÔRRO DIAS DE OLIVEIRA

DESENHO E IMPLEMENTAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO E SEU POTENCIAL PARA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA: o caso do Estágio Supervisionado em Ensino de Física na
UFAL

SANTIAGO
2018

MARIA DO SOCÓRRO DIAS DE OLIVEIRA

DESENHO E IMPLEMENTAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO E SEU POTENCIAL PARA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA: o caso do Estágio Supervisionado em Ensino de Física na
UFAL

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação da Universidad SEK Chile, como requisito para a obtenção do título de Doutora em Educação.

Linha de pesquisa: Educação e Aprendizagem

Área Temática: Didática, inovação educativa e o uso das TIC nas TAC.

Orientador: Prof. Dr. Gonzalo Peña Molina.

Coorientador: Prof. Dr. Elton Casado Fireman

SANTIAGO
2018

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Helena Cristina Pimentel do Vale

O48d Oliveira, Maria do Socorro Dias de.

Desenho e implementação de sequências de ensino por investigação e seu potencial para a alfabetização científica: o caso do estágio supervisionado em ensino de Física na UFAL / Maria do Socorro Dias de Oliveira. – 2018.
206f. : il.

Orientador: Gonzalo Peña Molina.

Coorientador: Elton Casado Fireman

Tese (doctorado en Educación) – Universidad SEK Chile. Facultad de Patrimonio Cultural y Educación. Campus Providencia Metro Salvador, Santiago, 2018.

Bibliografia: f. 186-201.

Apêndices: f. 202-220.

1. Ensino superior. 2. Ensino por investigação. 3. Alfabetização científica.
4. Ensino de Física. I. Título.

CDU: 378



UNIVERSIDAD
SEK

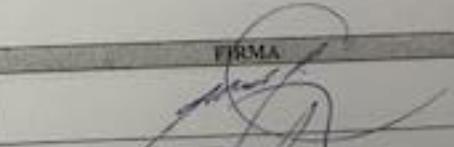
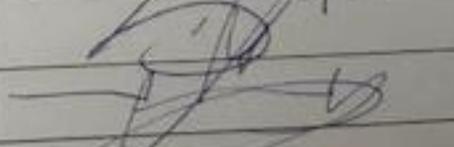
DIRECCIÓN DE POSTGRADO

ACTA EXAMEN DE GRADO

NOMBRE ESTUDIANTE	MARIA DO SOCORRO DIAS DE OLIVEIRA
FECHA	19 enero 2018

	Nota	%	Promedio %	
a	Evaluación Tesis de Grado	6.5	40%	2.6
b	Promedio de Seminarios	6.6	25%	1.65
c	Defensa de Tesis	6.0	35%	2.1
d	NOTA FINAL			6.4

Firman dando acto de fe:

	FIRMA
PROF. Dr. Adolfo Guzmán	
PROF. Dr. David Miranda	
PROF. Dr. José Sandoval	

DEDICATÓRIA

*Aos meus pais, Alírio de Queiroz Oliveira
(in memoriam) e Natércia Dias de Oliveira (in
memoriam). Aos meus queridos irmãos e irmãs e a
toda a minha família.*

*Aos meus amigos e amigas que de alguma
forma participaram desse momento tão especial.*

*Ao meu querido esposo Genival e aos meus adoráveis filhos Caio Victor e Camila Ingrid,
pelo amor e apoio incondicional.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me deu discernimento, saúde, paciência, forças e determinação ao longo desta jornada.

A minha família, que sempre esteve presente: Genival, Caio Victor e Camila Ingrid: amo vocês.

Ao meu orientador no Chile, Prof. Dr. Gonzalo Peña Molina, pelo profissionalismo, dedicação e incentivo como orientador deste trabalho.

Ao meu Coorientador no Brasil, Prof. Dr. Elton Casado Fireman, como elo fundamental e decisivo na realização desta investigação.

Aos professores Pedro Hontoria e David Miranda, que estiveram sempre presentes nessa caminhada.

Aos demais professores doutores da Universidad SEK Chile.

A todos os funcionários que fazem parte da Universidad SEK Chile.

Ao Instituto Educacional Visões Educacionais, em especial à Dra. Raquel Magalhães.

Agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) pela troca de conhecimentos, pelas experiências, pela diversidade de opiniões e críticas, e por toda interação, união e envolvimento enquanto grupo.

A todos os colegas brasileiros da turma de Doctorado em Educación, em que passamos momentos inesquecíveis de idas e vindas a Santiago, bem como os momentos aqui no Brasil.

Ao grupo de pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências da UFAL, pelos encontros e diálogos que fortaleceram a temática pesquisada e pela constante motivação do ser pesquisador.

A minha amiga Wilma, e ao amigo Ivanderson, a quem tenho eterno carinho e gratidão, que participaram de minha jornada acadêmica desde o mestrado.

Aos colegas de trabalho, pelo apoio e compreensão nos momentos em que precisei estar ausente do setor, para fins de estudo.

RESUMO

Oliveira, M. S. D. *Desenho e implementação de sequências de ensino por investigação e seu potencial para a alfabetização científica: o caso do estágio supervisionado em ensino de Física na UFAL*. 2018. 221 f. Tese (Doutorado) - Facultad de Humanidades y Educación. Programa Doctorado en Educación, Universidad SEK Chile, Santiago, 2018.

Esta investigação parte do seguinte problema: como o exercício do desenvolvimento e da implementação das Sequências de Ensino por Investigação (SEI) pode contribuir para que os professores em formação inicial exercitem sua alfabetização científica? Partiu-se da hipótese de que o contínuo exercício do desenvolvimento e da implementação das SEI contribui significativamente para a alfabetização científica dos professores em formação inicial e para além disso. Este estudo teve por principal objetivo compreender as contribuições do exercício de desenvolvimento e da implementação das SEI para que os professores em formação inicial exercitem cada vez mais sua alfabetização científica. De modo específico, objetivou conhecer a relação entre os conceitos de alfabetização científica, ensino por investigação e SEI; identificar as possibilidades didáticas do desenvolvimento e da implementação das SEI num curso de formação de professores de Física; descrever as potencialidades das SEI para o processo de alfabetização científica de seus autores; evidenciar como esses professores de Física em formação significam suas experiências de desenvolvimento e implementação das SEI. O cenário de pesquisa foi o componente curricular Estágio Supervisionado 2, ofertado no segundo semestre de 2015 aos alunos do 6º período do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Alagoas. Os sujeitos deste estudo foram os próprios estagiários que, ao longo do processo, se viram desafiados a desenvolver as SEI e aplicá-las nas turmas de ensino médio em que desenvolviam suas atividades de campo. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa no qual se investigou o caso do desenvolvimento e da implementação das SEI pelos estagiários. Foram analisados os diálogos construídos nos fóruns online, desenvolvidos no ambiente virtual Moodle, utilizado na disciplina, e no grupo focal realizado ao final da experiência. O percurso analítico tomou por base os referenciais da Análise Sociológica do Discurso. Esse movimento de pesquisa permitiu sustentar a tese de que o contínuo exercício do desenvolvimento e da implementação das SEI contribui significativamente para a alfabetização científica dos professores em formação inicial. Tal metodologia possibilita o contato direto do aluno com a linguagem da ciência, passando de uma experiência espontânea a uma experiência científica. As explicações científicas precisam ser construídas, desenvolvidas e validadas em espaços de investigação orientada. Além disso, é fundamental promover espaços permanentes de reflexão e troca de experiências entre docentes, de modo a apoiar e sustentar a superação das práticas tradicionais de ensino de Ciências, em benefício de uma prática pedagógica investigativa em que todos sejam os autores e coautores de suas aprendizagens.

Palavras-chave: Ensino por investigação. Alfabetização Científica. Ensino de Física.

RESUMEN

Oliveira, M. S. D. *Diseño e implementación de secuencias de enseñanza por investigación y su potencial para la alfabetización científica: el caso de la práctica supervisada en enseñanza de Física en la UFAL*. 2018. 221 f. Tesis (Doctorado) - Facultad de Humanidades y Educación. Programa Doctorado en Educación, Universidad SEK Chile, Santiago, 2018.

Esta investigación inició con el siguiente problema: ¿cómo el ejercicio del desarrollo y la aplicación de las Secuencias de Enseñanza por Investigación (SEI) puede contribuir a que los profesores en formación inicial ejerciten su alfabetización científica? Asimismo, la hipótesis partió de que el continuo ejercicio del desarrollo y de la implementación de las SEI contribuye significativamente a la alfabetización científica de los profesores en formación inicial. Este estudio, además tuvo como principal objetivo comprender las contribuciones del ejercicio de desarrollo y de la implementación de las SEI para que los profesores en formación inicial ejerciten cada vez más su alfabetización científica. En cuanto a los objetivos específicos, estos se traducen en: conocer la relación entre los conceptos de alfabetización científica, enseñanza por investigación y SEI; identificar las posibilidades didácticas del desarrollo y de la implementación de las SEI en un curso de formación de profesores de Física; describir las potencialidades de las SEI para el proceso de alfabetización científica de sus autores; por último, evidenciar cómo estos profesores de Física en formación significan sus experiencias de desarrollo e implementación de las SEI. El escenario de investigación fue el componente curricular Etapa Supervisionado 2, ofrecido en el segundo semestre de 2015 a los alumnos del 6° período del curso de licenciatura en Física de la Universidad Federal de Alagoas. Los sujetos de este estudio fueron los propios pasantes que, a lo largo del proceso, se vieron desafiados a desarrollar las SEI y aplicarlas en las clases de enseñanza media en que desarrollaban sus actividades de campo. Se trata de un estudio de naturaleza cualitativa en el que se investigó el caso del desarrollo y de la implementación de las SEI por los pasantes. Se analizaron los diálogos construidos en los foros online, desarrollados en el ambiente virtual Moodle, utilizado en la disciplina, y en el grupo focal realizado al final de la experiencia. El recorrido analítico se basó en los referentes del análisis sociológico del discurso. Este movimiento de investigación permitió sostener la tesis de que el continuo ejercicio del desarrollo y de la implementación de las SEI contribuye significativamente a la alfabetización científica de los profesores en formación inicial. Esta metodología posibilita el contacto directo del alumno con el lenguaje de la ciencia, pasando de una experiencia espontánea a una experiencia científica. Las explicaciones científicas necesitan ser construidas, desarrolladas y validadas en espacios de investigación orientada. Además, es fundamental promover espacios permanentes de reflexión e intercambio de experiencias entre docentes, de modo a apoyar y sostener la superación de las prácticas tradicionales de enseñanza de Ciencias, en beneficio de una práctica pedagógica investigativa en que todos sean los autores y coautores de sus respectivas aprendizajes.

Palabras clave: Enseñanza por Investigación. Alfabetización Científica, Enseñanza de Física.

SUMÁRIO

DESENHO E IMPLEMENTAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SEU POTENCIAL PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: O CASO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO EM ENSINO DE FÍSICA NA UFAL 15

INTRODUÇÃO	15
ESTRUTURA DA TESE.....	21

CAPÍTULO 1..... 24

CONTRIBUIÇÕES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NO ENSINO DE FÍSICA..... 24

1.1 O LEVANTAMENTO	25
1.1.1 REVISTAS CIENTÍFICAS.	26
1.1.2 ANAIS DE EVENTOS.	30
1.2 APONTAMENTOS HISTÓRICOS DO ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL.....	32
1.3 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.....	42
1.4 O ENSINO POR INVESTIGAÇÃO	51

CAPÍTULO 2..... 61

SEQUÊNCIAS DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES..... 61

2.1 COMPETÊNCIAS DOCENTE PARA UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA INVESTIGATIVA.....	63
2.2 O ESTÁGIO SUPERVISIONADO E A FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	70

CAPÍTULO 3..... 81

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA 81

3.1 PERSPECTIVA EPISTEMOLÓGICA	83
3.2 DESENHO DIDÁTICO DO CENÁRIO DA PESQUISA	93
3.3 DESENHO METODOLÓGICO DA INVESTIGAÇÃO.....	97
3.2.1 TIPO DE ESTUDO.	98

3.2.2	OBJETO DE ESTUDO.....	99
3.2.3	TÉCNICAS DE COLETA DE DADOS.....	101
3.2.4	COBERTURA DA INVESTIGAÇÃO.....	103
3.2.5	TIPO DE AMOSTRA.....	104
3.2.6	CENÁRIO DA PESQUISA.....	105
3.2.7	ANÁLISE SOCIOLÓGICA DO DISCURSO.....	113

CAPÍTULO 4..... 118

ANÁLISES DO GRUPO FOCAL E DOS FÓRUNS DE DISCUSSÃO 118

4.1	CARACTERIZAÇÃO DOS SUJEITOS DA PESQUISA	118
4.2	CATEGORIAS DE ANÁLISE	122
4.2.1	ENSINO TRADICIONAL X ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	123
4.2.2	PRÁTICA DOCENTE: DIFICULDADES E VANTAGENS DO USO DAS SEI.....	138
4.2.3	PLANEJAMENTO DE ENSINO.....	149
4.2.4	CONCEPÇÕES ACERCA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO.....	155
4.2.5	AValiação DA EXPERIÊNCIA DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO.....	166

CONCLUSÕES 175

BIBLIOGRAFIA..... 186

BIBLIOGRAFIA LEGISLATIVA 201

APÊNDICES..... 202

APÊNDICE A	- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (TCLE.....	203
APÊNDICE B	- DESENHO DIDÁTICO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO 2.....	205
APÊNDICE C	- DESENHO DIDÁTICO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO 2 NO MOODLE ...	208
APÊNDICE D	- ROTEIRO DO GRUPO FOCAL	211
APÊNDICE E	- QUADRO CATEGORIAS DE ANÁLISE.....	213

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Esquema de mediação entre sujeito e objeto.....	86
Figura 2	Fórum acerca da Alfabetização Científica	92
Figura 3	Fórum acerca das Sequências de Ensino por Investigação.....	94
Figura 4	Localização do Estado de Alagoas.....	99
Figura 5	Categorias emergentes.....	115

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Porcentagem de estudantes brasileiros que estão abaixo do nível básico de proficiência nas três áreas avaliadas.....	59
Gráfico 2	Evolução dos estudantes brasileiros nas áreas de ciências nos 15 anos na prova do OCDE.....	59
Gráfico 3	Quantitativo de alunos por turma no Estágio Supervisionado 2 do curso de Física Licenciatura da UFAL.....	104
Gráfico 4	Análise Sociológica do Discurso.....	109

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Revistas avaliadas com estrato A1 na área de Ensino.....	27
Quadro 2	Principais eventos brasileiros de Ensino de Ciências/Física.....	31
Quadro3	Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica.....	48
Quadro 4	Indicadores da Alfabetização Científica.....	49
Quadro 5	Formas de ensino através do laboratório.....	52
Quadro 6	Competências para desenhar Sequências de Ensino.....	64
Quadro 7	“Saber” e “saber fazer”.....	71
Quadro 8	Movimentos de pesquisa.....	96
Quadro 9	Caracterização dos sujeitos da pesquisa.....	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Artigos sobre alfabetização científica e ensino por investigação.....	29
Tabela 2	Eventos Científicos na Área de Ensino de Ciências/Física.....	31

Desenho e Implementação de Sequências de Ensino por Investigação e seu Potencial para a Alfabetização Científica: o Caso do Estágio Supervisionado em Ensino de Física na UFAL

Introdução

Pesquisas de levantamento como as desenvolvidas por Oliveira e Molina (2016, p. 101-120) evidenciaram que o ensino por investigação tem se constituído numa tendência nas práticas pedagógicas e nas pesquisas em Ensino de Ciências no cenário mundial a partir do final do século XX e início do século XXI, “quando as disciplinas de ciências passaram a integrar os currículos de vários países” (Baptista, 2010, p. 80).

No Brasil, esse ideário pedagógico passou a ocupar um lugar de destaque nos currículos escolares a partir de meados da década de 1960, quando, no cenário mundial, a Guerra Fria propulsionou a corrida espacial e uma grande reforma curricular pela formação de pequenos cientistas como reflexo dos esforços dos dois blocos econômicos, a fim de demonstrar a supremacia em Ciência e Tecnologia (Diogo & Gobara, 2008). Programas curriculares como o Biological Science Curriculum Study (BSCS), o Chemical Education Material Study (CHEMS) e o Physical Science Study Committee (PSSC), desenvolvidos pelos norte-americanos, foram implementados em vários países do Ocidente, a exemplo do Brasil, e tinham como ponto principal a exploração de experimentos a partir de roteiros previamente estabelecidos (Maciel & Shigunov, 2006).

Segundo Krasilchik (2000, p. 85),

a justificativa desse empreendimento baseava-se na ideia de que a formação de uma elite que garantisse a hegemonia norte-americana na conquista do espaço dependia, em boa parte, de uma escola secundária em que os cursos das Ciências identificassem e incentivassem jovens talentos a seguir carreiras científicas.

Tal movimento refletiu “não só a política governamental, mas também uma concepção de escola e teve propagação ampla nas regiões sob a influência cultural norte-americana, que repercutiu de forma diferente em diversos países, ecoando as situações locais” (Krasilchik, 2000, p. 86).

O ensino por investigação apoia-se numa concepção pedagógica que “fomenta o questionamento, o planeamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação” (Baptista, 2010, p. 79). Nesse cenário, a Ciência pode ser entendida como uma linguagem produzida por homens e mulheres, que lhes faculta compreender o mundo no qual se acham inseridos (Chassot, 2003). Acerca dessa preocupação em formar sujeitos alfabetizados cientificamente, é possível encontrar, nas publicações em língua inglesa, estudos que enfocam “*Scientific Literacy*” (Hurd, 1958), estudos em língua espanhola, “*Alfabetización Científica*” (Cajas, 2001), ou investigações em língua francesa, “*Alphabétisation Scientifique*” e “*La Culture Scientifique*” (Fourez, 1994). Na literatura brasileira, “Letramento Científico” (Santos & Mortimer, 2001), “Enculturação Científica” (Carvalho & Tinoco, 2006) ou, ainda, “Alfabetização Científica” (Chassot, 2003).

Diversas universidades e institutos de pesquisa brasileiros têm se dedicado a desenvolver estratégias e abordagens didáticas que viabilizam aos sujeitos uma autêntica alfabetização científica. Sasseron e Carvalho (2008) defendem que a escola precisa explorar a investigação como uma condição necessária para que seus alunos sejam confrontados com problemas autênticos, e assim possam solucioná-los.

O ensino por investigação tende a fazer com que esses sujeitos se apropriem de dispositivos lógicos por meio dos quais desenvolvam habilidades cognitivas próximas a uma prática científica. Nesse cenário, os alunos são protagonistas na busca da solução de um problema. Um dos principais objetivos do ensino por investigação é fazer com que os alunos pesquisem, se interessem e discutam um determinado fenômeno, desenvolvendo assim habilidades que estejam próximas a uma cultura científica.

Entre as universidades que têm concentrado esforços na investigação dessa abordagem didática, é possível apontar a Universidade Federal de Alagoas (UFAL), que por meio de grupos de pesquisa e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática tem contribuído para esse debate. Pesquisadores como Brito e Fireman (2016) entendem o ensino por investigação como “uma metodologia de ensino que visa aproximar o aluno do ‘fazer ciência’ dos verdadeiros cientistas, por meio da resolução de problemas reais com espaço e tempo para questionamentos, testes de hipóteses, trocas de informações e sistematizações de ideias” (p. 125). Nesse sentido, é possível apontar as Sequências de Ensino por Investigação (SEI) como uma das principais abordagens didáticas viabilizadoras dessa concepção pedagógica.

Segundo Bellucco e Carvalho (2014), “além de sistematizarem importantes resultados das pesquisas em ensino de física e ciências, [as SEI] trazem algumas referências

essenciais para a preparação de aulas que sejam mais interessantes e motivadoras para os estudantes e também para os professores” (p. 32). Tal abordagem estimula o potencial argumentativo dos estudantes, desafiando-os a problematizar questões de ciência e tecnologia que os circundam cotidianamente.

Muito se tem discutido acerca das potencialidades das SEI para a Alfabetização Científica dos sujeitos a elas submetidos. No entanto, pouco se discutiu, até o momento, sobre como o desenvolvimento e a implementação das SEI pode contribuir no contínuo processo de Alfabetização Científica de seus autores. Dado que dentre esses sujeitos, a princípio, aqueles com menor grau de experiência com abordagens didáticas são os estudantes de cursos de licenciatura, em face desse cenário emerge o seguinte problema: **como o exercício do desenvolvimento e da implementação de SEI pode contribuir para que os professores em formação inicial exercitem sua alfabetização científica?**

As perguntas auxiliares, que nortearam as nossas reflexões ao longo da tese, foram as seguintes: qual a relação entre os conceitos de alfabetização científica, ensino por investigação e SEI? Quais as possibilidades didáticas do desenvolvimento e da implementação de SEI num curso de formação de professores de Física? Quais as potencialidades do desenvolvimento e da implementação de SEI para o processo de Alfabetização Científica de seus autores? Como os professores de Física em formação significam suas experiências de desenvolvimento e implementação das SEI?

Tendo em vista que as hipóteses em estudos dessa natureza, conforme Sampieri, Fernández e Baptista (2013), “são gerais, ou amplas, emergentes, flexíveis e contextuais, adaptam-se aos dados e às mudanças no decorrer da pesquisa” (p. 382), define-se como principal hipótese dessa investigação que o contínuo exercício do desenvolvimento

e da implementação das SEI contribui significativamente para a alfabetização científica dos professores em formação inicial.

O ensino de Ciências tem sido realizado por meio de proposições científicas apresentadas na forma de definições, leis, teorias e princípios. No cenário do ensino tradicional, esses enunciados são comumente tomados como verdades, sem maior problematização e sem que se promova um diálogo mais estreito com as evidências do mundo real. Em tal modelo de ensino, poucas são as oportunidades de se realizar investigações e de se argumentar acerca dos temas e fenômenos em estudo.

Assim, sustenta-se a tese de que o contínuo exercício do desenvolvimento e da implementação das SEI contribui significativamente para a alfabetização científica dos professores em formação inicial. Tal metodologia possibilita o contato direto do aluno com a linguagem da ciência, passando de uma experiência espontânea a uma experiência científica. As explicações científicas precisam ser construídas, desenvolvidas e validadas em espaços de investigação orientada. Além disso, é fundamental promover espaços permanentes de reflexão e troca de experiências entre docentes, de modo a apoiar e sustentar a superação das práticas tradicionais de ensino de Ciências, em favor de uma prática pedagógica investigativa na qual todos sejam autores e coautores de suas aprendizagens.

Este estudo tem por principal objetivo compreender as contribuições do exercício de desenvolvimento e implementação de SEI para que os professores em formação inicial exercitem cada vez mais sua alfabetização científica. De modo específico, objetiva conhecer a relação entre os conceitos de alfabetização científica, ensino por investigação e SEI; identificar as possibilidades didáticas do desenvolvimento e da

implementação de SEI num curso de formação de professores de Física; descrever as potencialidades do desenvolvimento e da implementação de SEI para o processo de alfabetização científica de seus autores; evidenciar como esses professores de Física em formação significam suas experiências de desenvolvimento e implementação das SEI.

O objeto de estudo desta investigação são as potencialidades do desenvolvimento e da implementação de SEI para a alfabetização científica de seus autores. Para compreendê-lo, toma-se como cenário de pesquisa o componente curricular Estágio Supervisionado 2 no curso de formação de professores de Física da UFAL. Os sujeitos deste estudo foram os próprios estagiários que, ao longo do processo, se viram desafiados a desenvolver as SEI e aplicá-las nas turmas de ensino médio em que desenvolviam suas atividades de campo.

Trata-se, assim, de um estudo de caso de natureza qualitativa (Flick, 2009, Yin, 2001), no qual foram investigadas as contribuições das SEI para que os alunos dos cursos de formação de professores de Física possam criar aulas que, potencialmente, favoreçam a alfabetização científica dos sujeitos. Nesta pesquisa investigou-se o caso do desenvolvimento e da implementação de SEI pelos estagiários do 6º período do curso de licenciatura em Física da Ufal, ofertado no segundo semestre letivo de 2015. A amostra é não probabilística e intencional, pois foram sujeitos desta pesquisa todos os 13 estagiários que participaram do desenho e da implementação das SEI.

Para a fonte dos dados, tomaram-se os diálogos desenvolvidos em fóruns de discussão, por já configurarem uma tradição em meio aos estudos qualitativos em Educação (Silva, Flores & Taneja 2015). Foram analisados os diálogos construídos nos fóruns da disciplina Estágio Supervisionado 2, do curso de Licenciatura em Física da Ufal, ofertada

no segundo semestre letivo de 2015. Além dos diálogos nos fóruns de discussão, foi analisado o Grupo Focal realizado ao final da disciplina. Esses percursos analíticos tomaram por base os referenciais da Análise Sociológica do Discurso (ASD).

Para preservar a identidade dos sujeitos da investigação e ao mesmo tempo delimitar as falas de cada um desses sujeitos, cognominaram-se os interlocutores dos fóruns e do Grupo Focal por PF1 (Professor em Formação 1), PF2 (Professor em Formação 2), PF3 (Professor em Formação 3), e assim por diante.

Estrutura da Tese

Os resultados desta investigação estão organizados e relatados ao longo das próximas seções, da seguinte forma:

No primeiro capítulo, foram explorados os conceitos de Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Sequências de Ensino por Investigação. Para compreender tais conceitos, realizou-se um levantamento a partir de revistas especializadas na divulgação de pesquisas em ensino de ciências e anais dos principais eventos de ensino de Ciências/Física no Brasil. A partir desse levantamento, identificaram-se as perspectivas históricas do desenvolvimento do ensino de Física no Brasil, bem como dos conceitos de Alfabetização Científica e Ensino por Investigação. Além disso, situou-se, a partir da análise do material levantado, as contribuições da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação para o Ensino de Física.

O segundo capítulo enfocou as potencialidades do estágio supervisionado como campo de desenvolvimento e implementação de SEI. O estágio supervisionado é o momento em que todos os saberes convergem para constituir a identidade profissional do

professor. Nesse sentido, concentraram-se esforços no desenvolvimento de um desenho pedagógico desse componente curricular apoiado no ensino por investigação. Assim, como metodologia dessa concepção de estágio, foram apontadas as potencialidades do desenvolvimento e da implementação das SEI para a alfabetização científica de seus autores.

Em face da necessidade de investigar as implicações do desenvolvimento e da implementação de SEI para a alfabetização científica de seus autores, foi tomado como cenário de pesquisa o componente curricular Estágio Supervisionado no curso de formação de professores de Física da Ufal. Os sujeitos deste estudo foram os próprios estagiários que, ao longo do processo, se viram desafiados a desenvolver as SEI e aplicá-las nas turmas de ensino médio nas quais desenvolviam suas atividades de campo. A descrição do caso que favoreceu tal investigação foi apontada no terceiro capítulo.

Ao longo do caso analisado foram realizadas investidas no sentido de coletar dados que favorecessem a elucidação do problema de pesquisa. Para isso, o corpus dos dados foi delineado a partir dos registros dos fóruns de discussão, disponíveis no ambiente virtual de aprendizagem utilizado no Estágio Supervisionado, dos registros dos relatórios de regência e dos dados coletados num grupo focal realizado com os alunos, o professor e a autora desta pesquisa.

A descrição e a análise desses dados são apresentadas no capítulo quatro. Neste capítulo analisam-se os diálogos construídos nos fóruns de discussão que exploraram os conceitos de Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Sequências de Ensino por Investigação, bem como os dados contidos no grupo focal.

Ao longo da revisão de literatura, da descrição do caso, das análises dos fóruns de discussão e do grupo focal, indicam-se achados qualitativos que permitiram apontar respostas ao problema de pesquisa, verificar a validade da hipótese levantada e revelar questões que ainda demandam investigações futuras.

CAPÍTULO 1

Contribuições da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação no Ensino de Física

Segundo Zômpero e Laburú (2011), “na literatura, encontram-se diferentes conceituações de *inquiry [teaching]*, como: ensino por descoberta; aprendizagem por projetos; questionamentos; resolução de problemas, dentre outras” (p. 68). Do mesmo modo, o termo *Scientific Literacy* vem sendo explorado a partir de variados matizes conceituais tais como alfabetização científica, enculturação científica, letramento científico (Carvalho, 2009). Apesar de esses autores apontarem nuances no significado desses matizes conceituais, entende-se que para uma compreensão geral de tais conceitos não se faz necessário o aprofundamento dessas discrepâncias.

Para compreender tais conceitos, faz-se necessário situá-los a partir de suas construções históricas e mapearmos o que tem sido discutido na literatura científica acerca de tais temas. Para isso, em fevereiro de 2015 realizou-se um levantamento a partir de duas bases de dados: a) revistas especializadas na divulgação de pesquisas em ensino de ciências, cadastradas na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) na área de “Ensino”, disponíveis na avaliação trienal do WebQualis (2012-2014)¹ com estratos A1 e A2; b) Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e Encontro de

¹ No segundo semestre de 2015, outra ferramenta de coleta de informações, análises e avaliações foi lançada, o “Plataforma Sucupira”, podendo ser recuperada pelo *site* da Capes.

Pesquisadores em Ensino de Física (EPEF). Essas escolhas se justificam, pois segundo Delizoicov (2004) esses são os principais veículos de divulgação de pesquisas em ensino de Ciências/Física no Brasil.

A partir desse levantamento, identificam-se as perspectivas históricas do desenvolvimento do ensino de Física no Brasil, bem como dos conceitos de Alfabetização Científica e Ensino por Investigação. Além disso, situam-se, a partir da análise do material levantado, as contribuições da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação para o Ensino de Física.

Nesse sentido, neste capítulo apresenta-se, num primeiro momento, o percurso metodológico e os resultados do levantamento bibliográfico nas revistas científicas e nos anais dos eventos. Na sequência, será discutida uma perspectiva histórica do ensino de Física no Brasil, partindo dos primeiros movimentos em torno de sua inserção no currículo escolar até o cenário contemporâneo. Por fim, apresenta-se uma discussão conceitual dos temas Alfabetização Científica e Ensino por Investigação. Esse primeiro movimento teve por objetivo situar as bases conceituais que serão exploradas ao longo desta investigação.

1.1 O Levantamento

A busca nas revistas especializadas e nos anais dos eventos considerou dois filtros: a) em um primeiro momento, foram selecionados os artigos por título; b) em seguida, analisaram-se os resumos desses artigos selecionados, para atestar a coerência com o tema do levantamento. À medida que se acessavam as unidades de periódico, era

realizada a exploração dos títulos dos trabalhos publicados nas revistas selecionadas e nos anais dos eventos listados, conforme proposto por Silva e Milton (2015).

1.1.1 Revistas Científicas.

A facilidade de publicação e recuperação de conteúdos por meio da internet possibilita aos cientistas divulgarem os resultados de suas pesquisas mediante veículos de comunicação digital que podem ser acessados remotamente. Essa possibilidade de acesso inaugurada pela internet proporcionou a criação de canais específicos para divulgação científica e, por conseguinte, uma maior circulação das pesquisas que são publicadas nesses canais.

Para a escolha dos periódicos que compuseram as bases desse levantamento, opta-se por selecionar Revistas Científicas disponibilizadas *online* e cadastradas no WebQualis². Tal escolha se justifica porque o WebQualis é um recurso externo ao Sistema da Capes que permite a classificação dos veículos de divulgação da produção científica dos programas de pós-graduação no Brasil, bem como a divulgação do resultado dessa classificação.

Nesse sentido, foram selecionados periódicos ibero-americanos com foco na divulgação de estudos diretamente relacionados ao ensino de ciências. A lista de títulos apresentada na avaliação trienal de 2012-2014, classificados na área de “Ensino” e avaliados com estrato A1, continha 42 títulos de periódicos. No estrato A2, a listagem do WebQualis contava na avaliação de 2012 com 50 títulos de periódicos. Analogamente ao

² As revistas selecionadas foram classificadas pelo WebQualis na área de “Ensino” e foram avaliadas com os estratos Qualis A1 e A2, no período de 2005 a 2014.

caso anterior, foram selecionadas cinco revistas especializadas a partir dessa listagem. A descrição sobre os periódicos selecionados pode ser visualizada no Quadro 1.

Quadro 1 - Revistas avaliadas com estrato A1 na área de Ensino

Periódicos	Qualis	Objetivos – Missão
Ciência & Educação ISSN: 1980-850X http://goo.gl/JY2pWq	A1	Periódico trimestral, com edições nos meses de março, junho, setembro e dezembro. Destina-se à publicação de trabalhos científicos originais nas áreas de educação em ciências, educação matemática e áreas afins. Seu título abreviado é Ciênc. Educ. (Bauru). Sua missão é publicar artigos científicos sobre resultados de pesquisas empíricas ou teóricas e ensaios originais sobre temas relacionados à educação em ciências, educação matemática e áreas afins.
Enseñanza de las Ciencias ISSN: 2174-6486 http://goo.gl/wMOgcA	A1	Revista dirigida a professores e pesquisadores no campo da educação científica e matemática. Aceita trabalhos com rigor metodológico e base científica, envolvendo uma contribuição para o avanço do conhecimento nessas áreas. Publicada em papel desde 1983; a edição eletrônica de 2010 foi aberta, e a partir de 2015 a revista é publicada exclusivamente em formato digital e aberta, de modo que o conteúdo possa ser lido e baixado sem restrições.
Revista de Educación en Ciencias ISSN: 0124-5481 http://goo.gl/BcdsNX	A1	Revista interinstitucional e interdisciplinar que conta com o apoio de universidades e organizações para ajudar a resolver diversas questões e melhorar o ensino de ciências naturais (Física, Química, Biologia e Matemática) nos ensinos Médio e Superior, em diferentes países, através da promoção da investigação, publicações e artigos e materiais relacionados.
Revista Brasileira de Ensino de Física ISSN: 1806-9126 http://goo.gl/o8MyGz	A1	Tem como missão atingir um público abrangente formado por pesquisadores, alunos de pós-graduação, professores de Física em todos os níveis e a comunidade que atua na pesquisa e desenvolvimento de metodologia e materiais para o ensino no país, bem como atuar na divulgação da Física e Ciências afins.
REDIE Revista Electrónica de Investigación ISSN: 1607-4041 Redie.uabc.mx/redie	A1	Publicação do Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo da Universidad Autónoma de Baja California. O periódico aproveita as tecnologias de informação e comunicação, a fim de cumprir o seu objetivo de divulgar a pesquisa educacional produzida nos níveis regional, nacional e internacional. REDIE publica artigos originais arbitrados sobre a prática educativa a partir de uma abordagem multidisciplinar e diversa nos aspectos teóricos e metodológicos.

(Continuação)

<p>Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências</p> <p>ISSN: 1983-2117</p> <p>HTTP://goo.gl/rQL7eA</p>	A2	<p>Revista quadrimestral que publica relatos de pesquisa, revisões críticas de literatura, resenhas de livros e discussões fundamentais de temas relacionados à educação em ciências da natureza em todos os níveis de ensino. Seu propósito é contribuir com professores e pesquisadores no aprimoramento de uma cultura de publicações que combine rigor acadêmico com relevância para a prática.</p>
<p>Investigações em Ensino de Ciências</p> <p>ISSN: 1518-8795</p> <p>http://www.if.ufrgs.br/ienci/</p>	A2	<p>Revista voltada exclusivamente para a pesquisa na área de ensino/aprendizagem de ciências (Física, Química, Biologia ou Ciências Naturais, quando enfocadas de maneira integrada).</p>
<p><i>REEC Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias</i></p> <p>ISSN: 1579-1513</p> <p>http://goo.gl/4VtZTi</p>	A2	<p>Revista quadrimestral dedicada à inovação e à investigação sobre o ensino e a aprendizagem das ciências experimentais nos diferentes níveis de ensino (Educação básica e superior).</p>
<p>Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências</p> <p>ISSN: 1806-5104</p> <p>http://revistas.if.usp.br/rbpec</p>	A2	<p>Tem por finalidade promover, divulgar e socializar a pesquisa em Educação em Ciências, por meio da realização de encontros de pesquisa e de escolas de formação de pesquisadores, da publicação de boletins, anais e revistas científicas, bem como atuar como órgão representante da comunidade de pesquisadores em Educação em Ciências junto a entidades nacionais e internacionais de educação, pesquisa e fomento.</p>
<p><i>Revista electrónica de investigación en educación en Ciencias (En Línea)</i></p> <p>ISSN: 1850-6666</p> <p>http://goo.gl/rtt5QN</p>	A2	<p>REIEC ratifica el modelo Acceso Abierto en el que los contenidos de las publicaciones científicas se encuentran disponibles a texto completo libre y gratuito en internet, sin embargos temporales, y cuyos costos de producción editorial no son transferidos a los autores. Esa política propone quebrar las barreras económicas que generan inequidades tanto en el acceso a la información, como en la publicación de resultados de investigaciones.</p>

Fonte: Elaboração da autora.

Algumas dessas revistas encontram-se no sistema *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO)³, biblioteca eletrônica que abrange uma coleção selecionada de periódicos científicos latino-americanos de Acesso Aberto.

As dez revistas selecionadas foram escolhidas de acordo com dois critérios de exclusão: a) as revistas deveriam estar disponíveis em língua portuguesa ou espanhola; b) as revistas tinham como foco principal a divulgação de estudos relacionados ao ensino de Ciências.

Optou-se por selecionar cinco revistas de cada estrato que obedecessem a esses critérios de exclusão. Ao verificar o conteúdo dessas revistas, foram consultadas 283 unidades de periódicos (números correntes e edições especiais). A partir da análise desse material foi possível levantar 38 artigos que enfocavam os temas “alfabetização científica” e “ensino por investigação”.

A distribuição de trabalhos por revistas pode ser visualizada a partir da Tabela 1.

Tabela 1 - Artigos sobre alfabetização científica e ensino por investigação

Periódico	Qualis	IES	Unidades de Periódico	Artigos encontrados EI e AC
Ciência & Educação	A1	Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Brasil	34	9
Enseñanza de las Ciencias	A1	Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) – Espanha	32	3

³O projeto tem por objetivo o desenvolvimento de uma metodologia comum para preparação, armazenamento, disseminação e avaliação da produção científica em formato eletrônico. O Scielo é resultado de um projeto de pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), em parceria com o Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde/ Organização Pan-Americana da Saúde/ Organização Mundial da Saúde (BIREME/OPAS/OMS).

(Continuação)

Revista de Educación en Ciencias	A1	Academia Colombiana de Ciencias (ACC) – Colombia	27	3
Revista Brasileira de Ensino de Física	A1	Sociedade Brasileira de Física (SBF) – Brasil	40	1
REDIE Revista Electrónica de Investigación Educativa	A1	Universidad Autónoma de Baja California (UABC) – México	24	3
Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências	A2	Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Brasil	26	1
Investigações em Ensino de Ciências	A2	Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) – Brasil	29	7
REEC Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	A2	Universidad de Vigo (UVIGO) – Espanha	23	3
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	A2	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC) – Brasil	30	6
REIEC Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias	A2	Núcleo de Investigación en Educación en Ciencias y Tecnología (NIECyT) – Argentina	18	2
Total			283	38

Fonte: Elaboração da autora.

A partir da tabela 1 constata-se que a alfabetização científica e o ensino por investigação têm se constituído em temas de debate frequente em meio à comunidade pesquisadores da área de Ensino de Ciências/Física.

1.1.2 Anais de Eventos.

No que diz respeito aos eventos, Delizoicov (2004) apontou o SNEF, o EPEF e o ENPEC como os principais eventos responsáveis pela divulgação de relatos de pesquisas em ensino de Ciências/Física no Brasil. Trata-se de eventos bienais, sendo o SNEF e o EPEF organizados pela Sociedade Brasileira de Física (SBF), e o ENPEC

organizado pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). O ENPEC e o SNEF acontecem em anos ímpares, e o EPEF nos anos pares. O quadro 2 apresenta a descrição desses eventos.

Quadro 2 - Principais eventos brasileiros de Ensino de Ciências/Física

Evento	Objetivos
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	O evento é promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC). Reúne pesquisadores da área de Educação em Ciências para debater perspectivas de evolução e desenvolvimento na pesquisa e na formação na área de educação em Ciências.
SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física	Evento promovido pela Sociedade Brasileira de Física – SBF. Acontece a cada dois anos, mudando a cidade-sede a cada Simpósio. O I SNEF ocorreu no Instituto de Física da Universidade de São Paulo em 1970, quatro anos após a criação da Sociedade Brasileira de Física.
EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física	Evento cujo objetivo é promover o avanço do conhecimento na área por meio de discussões sobre questões referentes ao Ensino de Física.

Fonte: Elaboração da autora

O levantamento nos anais do ENPEC, SNEF e do EPEF considerou a verificação de 7.541 artigos, entre os quais 192 enfocavam os temas alfabetização científica e ensino por investigação. A distribuição desses artigos pode ser verificada na Tabela 2.

Tabela 2 - Eventos Científicos na Área de Ensino de Ciências/Física

Eventos de Física	Organização	Artigos	Artigos encontrados
ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC)	4.646	124
SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física	Sociedade Brasileira de Física (SBF)	2.026	46
EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física	Sociedade Brasileira de Física (SBF)	869	22
TOTAL		7.541	192

Fonte: Elaboração da autora.

Analogamente ao caso das revistas especializadas, constata-se que a alfabetização científica e o ensino por investigação têm se constituído em temas de debate frequente nos anais desses eventos. Em face desse levantamento, foi possível reunir um material que, ao ser analisado, favoreceu a construção das bases conceituais dessa investigação. Nesse sentido, apontam-se a seguir os fundamentos históricos do Ensino de Física no Brasil, bem como as construções conceituais que os autores dos produtos desse levantamento realizaram acerca das contribuições da alfabetização científica e do ensino por investigação para o ensino de Ciências/Física.

1.2 Apontamentos históricos do Ensino de Física no Brasil

O sistema educacional brasileiro tem suas raízes na inauguração da primeira escola brasileira em 1549, sob o domínio dos jesuítas. Somente em 1759 os jesuítas foram expulsos do Brasil, em razão das reformas pombalinas. O ensino jesuíta tinha como manual prático de conduta o *Ratio Atque Institutio Studiorum Societatis Jesu*, ou simplesmente *Ratio Studiorum*, método de ensino que estabelecia o currículo, a orientação e a administração do sistema educacional. Segundo Shigunov e Maciel (2008, p. 180), “sua proposta curricular dividia-se em duas partes distintas: os estudos inferiores, conhecidos por ensino secundário; e os estudos superiores”.

Os estudos inferiores constituíam um nível de formação que tinha duração de cinco anos, destinado aos filhos das classes abastadas. Seu currículo se baseava no ensino das humanidades com enfoque em Aristóteles e São Tomás de Aquino. As escolas jesuítas adotaram o *modus parisiensis* de ensinar, “no qual os estudantes eram organizados em grupos (classes), de acordo com o nível de conhecimento que apresentavam” (Rosa, C.

& Rosa, A., 2012, p. 2). Segundo Diogo e Gobara (2008), nesse método, “o avanço dos alunos se dava apenas com o domínio completo do conteúdo de uma dada série, tornando variável o período de permanência em uma determinada classe e, conseqüentemente, a duração do curso, que poderia chegar a sete anos” (p. 368, 377).

Nesse período, não havia universidades nas colônias portuguesas e toda a educação jesuítica se voltava à preparação para a universidade, principalmente a universidade de Coimbra, ou para seguir carreira como padres.

As primeiras práticas de ensino de Física no Brasil de que se têm registro referem-se às experiências com o ensino da Astronomia no período jesuítico (Diogo & Gobara, 2008). Na transição do Brasil Colônia ao Brasil Império, outro esforço nessa direção foi realizado com a chegada da família real no Brasil e a instituição do Colégio Pedro II no município do Rio de Janeiro (Rosa, C. & Rosa, A., 2012).

O ideário positivista hegemônico influenciou a criação das primeiras universidades brasileiras. Os primeiros cursos de licenciatura adotaram o modelo 3+1 (três anos de bacharelado mais um de disciplinas pedagógicas) (Araujo & Vianna, 2010). Só a partir da primeira metade do século XX o ensino de Ciências ocupa um lugar de destaque no currículo escolar.

O cenário educacional brasileiro no início do século XX foi caracterizado pela influência do liberalismo econômico e pela publicação do manifesto dos pioneiros da Educação Nova, que demandava uma educação pública, universal, gratuita e laica. Tais reivindicações foram apoiadas pelos dirigentes da época e incorporadas à Constituição

Federal (CF) por meio do Ato Adicional de 1934⁴. Essas ideias retornaram na CF de 1946, que após uma gestão de 15 anos, desdobraram-se na 1ª Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 4.024/61. Esse foi o período em que o mundo conheceu o poder devastador da bomba atômica, no contexto da Segunda Guerra Mundial (1939-1945).

Segundo Krasilchick (2000, p. 86), no contexto educacional desse período,

a necessidade de preparação dos alunos mais aptos era defendida em nome da demanda de investigadores para impulsionar o progresso da ciência e tecnologia nacionais, das quais dependia o país em processo de industrialização. A sociedade brasileira, que se ressentia da falta de matéria-prima e produtos industrializados durante a 2ª Guerra Mundial e no período pós-guerra, buscava superar a dependência e se tornar auto-suficiente, para o que uma ciência autóctone era fundamental. Paralelamente, à medida que o país foi passando por transformações políticas em um breve período de eleições livres, houve uma mudança na concepção do papel da escola, que passava a ser responsável pela formação de todos os cidadãos e não mais apenas de um grupo privilegiado.

O final da Segunda Guerra Mundial coincidiu no Brasil com a renúncia de Getúlio Vargas, em 29/10/1945, e a consequente eleição de Eurico Gaspar Dutra, que promulgou a Constituição de 1946, dando novos rumos à educação nacional (Rosa, C. & Rosa, A., 2012). A subida de Dutra ao poder marcou o início do período da República

⁴ Tal vinculação foi posteriormente suprimida na CF de 1937.

Populista no Brasil; em âmbito mundial instalou-se um cenário de conflitos políticos, sociais e econômicos que dividiu o mundo em dois blocos econômicos, o capitalista e o socialista, liderados pelos Estados Unidos (EUA) e pela extinta União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), respectivamente. Esse conflito ficou conhecido por Guerra Fria e teve como uma de suas marcas principais a luta desses blocos pela supremacia em Ciência e Tecnologia.

No Brasil o ideário nacional dominante era o de aversão a qualquer movimento que viesse contrapor-se ao projeto de desenvolvimento do Estado capitalista. Assim, “a partir da metade dos anos 60, ao longo da década de 70 e parte da década de 80, não só no Brasil, mas em quase toda América Latina, [era possível notar] um crescimento da repressão a qualquer movimento popular de caráter reformador/revolucionário” (Rosa, 1999, p. 295). Apoiados pela classe média, que temia o comunismo, os militares brasileiros tomaram o poder, por meio de um golpe de Estado em 1964.

A 1ª LDB emergiu nesse contexto, e nela foi possível verificar uma significativa ampliação dos componentes curriculares de ciências no contexto do ensino básico. “Essas disciplinas passavam a ter a função de desenvolver o espírito crítico com o exercício do método científico. O cidadão seria preparado para pensar lógica e criticamente, e assim ser capaz de tomar decisões com base em informações e dados” (Krasilchick, 2000, p. 86).

Conforme a necessidade apresentada pela sociedade em seus diferentes momentos históricos, o ensino de ciências no Brasil foi se moldando ao longo do tempo. No entanto, se, de um lado, “o currículo de Ciências Naturais foi ampliado” (Krasilchik, 1987, p. 15), por outro, o contexto repressivo, instituído pelo Golpe Militar de 1964, criou

um cenário que exigia o controle das ideias e das ações dos sujeitos; para isso investiu-se numa política curricular ostensiva.

Segundo Rosa (1999, p. 296), no cenário político,

a principal característica desse período é o processo de alienação imposto aos estudantes (e a muitos professores), os quais devem se dedicar, única e exclusivamente, à tarefa de estudar os temas técnicos, que por definição nada têm a ver com o momento político da época, justificando-se por si mesmos.

Diante da necessidade de se investir na formação de pequenos cientistas, os EUA, entre outras ações, investiram em programas curriculares que tinham como base a experimentação e a intenção de formar pequenos cientistas. No contexto mundial da Guerra Fria, o conflito permanecia, e os dois blocos passaram a competir pela supremacia em Ciência e Tecnologia e pela conquista do espaço sideral. Na corrida pela conquista do espaço, os russos foram vencedores, conseguindo lançar no espaço, no dia 4 de outubro de 1957, o primeiro satélite artificial da Terra, o Sputnik I. Tal cenário “desencadeou um processo de investimento, principalmente nos EUA, na área da educação, para superar a defasagem do domínio científico-tecnológico evidenciada pela conquista do espaço pelos soviéticos” (Diogo & Gobara 2008, p. 378). Esse movimento de reformulação do currículo colocou a Ciência e a Tecnologia no centro dos debates educacionais. Emergiu nesse cenário o discurso do progresso pela Ciência.

Entre os programas curriculares internacionais mais conhecidos, é possível destacar os projetos de Física *Physical Science Study Committee* (PSSC), de Biologia

Biological Science Curriculum Study (BSCS), de Química *Chemical Bond Approach* (CBA) e de Matemática *Science Mathematics Study Group* (SMSG). Segundo Genovese, Moraes, Bozelli, Gehlen, Miquelin & Sasseron (2016), “a presença da tradução desses projetos estrangeiros estimulou a elaboração de novos projetos curriculares nos anos de 1960 e 1970 pelos grupos que estavam começando a se organizar nas universidades” (p. 11). O incentivo à pesquisa educacional e ao ensino de ciências nesse período favoreceu a criação do Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura (IBECC) em São Paulo.

De acordo com Krasilchik (2000), “muitos trabalhos esparsos de iniciativas de docentes isolados ou em grupos passaram a se concentrar no IBECC e depois em instituições dele derivadas – Funbec e Cecisp –, que [...] promoveram intensos programas para a renovação do ensino de Ciências” (p. 91). Entre essas ações é possível destacar os programas “Iniciação à Ciência, Ciência Integrada, Projeto de Ensino de Física (PEF), Física Autoinstrutivo (FAI), Projeto Brasileiro para o Ensino de Física (PBEF) e o Grupo de Reelaboração do Ensino de Física (GREF)” (p. 91)

No contexto político brasileiro, segundo Krasilchick (2000, p. 86-87),

Quando de novo houve transformações políticas no país pela imposição da ditadura militar em 1964, também o papel da escola modificou-se, deixando de enfatizar a cidadania para buscar a formação do trabalhador, considerado agora peça importante para o desenvolvimento econômico do país. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação nº 5.692, promulgada em 1971, norteia claramente as modificações educacionais e, conseqüentemente, as propostas de reforma no ensino de Ciências ocorridas neste período. Mais uma vez as

disciplinas científicas foram afetadas, agora de forma adversa, pois passaram a ter caráter profissionalizante, descaracterizando sua função no currículo. A nova legislação conturbou o sistema, mas as escolas privadas continuaram a preparar seus alunos para o curso superior e o sistema público também se reajustou de modo a abandonar as pretensões irrealistas de formação profissional no 1º e 2º graus por meio de disciplinas pretensamente preparatórias para o trabalho.

No contexto da Lei nº 5.692/71, a escola assumiu um papel de instrumento de controle do Estado, privilegiando um ensino baseado na técnica em detrimento de reflexões sobre aspectos político-ideológicos e conjunturais.

Conforme Afonso e Chaves (2015, p. 3), nesse período “instituíram-se práticas pedagógicas espelhadas em métodos de transmissão de conteúdos [...], de formas de avaliação que objetivavam a reprodução dos saberes estabelecidos, sem espaço para o exercício de questionamentos, dúvidas e formação de uma consciência crítica”.

Havia uma tendência a transferir a responsabilidade da aprendizagem ao aluno, dispensando-o da interação com o professor. Ao professor cabiam a distribuição e a apresentação do material, a manutenção da ordem, o estabelecimento e o controle dos prazos, bem como a aplicação de provas (que na maioria dos casos já vinham prontas no próprio material instrucional) (Gaspar, 2005). A avaliação da aprendizagem consistia basicamente na verificação de erros e acertos, e a resposta certa era o indicativo seguro de conhecimento adquirido.

Esse ideário pedagógico com foco na massificação do ensino e nos objetivos

de aprendizagem, dados pelas exigências da vida profissional, ficou conhecido como tecnicismo (Saviani, 2009). O suporte teórico dessa tendência pedagógica foi a teoria comportamentalista/behaviorista, amparada principalmente nas ideias de Burrhus Frederic Skinner. Segundo Rosa (1999), o pressuposto básico dessa teoria “é que a aprendizagem ocorre se forem controladas as condições externas ao aprendiz de forma adequada”. Verifica-se se o sujeito aprendeu se esse apresenta “uma mudança observável nas respostas eliciadas pelos estudantes, ante um determinado estímulo” (p. 296).

Há de se destacar que, em meio ao desenvolvimento do tecnicismo, o ideário de aprendizagem skinneriano-behaviorista se aproximava da ideia emergente do currículo tradicional norte-americano (Cardoso & Paraíso, 2014), com foco nos objetivos de ensino que eram dados pelas exigências da vida adulta, refletindo o pensamento hegemônico ocidental que buscava a eficiência nos processos formativos e a formação de pequenos cientistas.

Segundo Krasilchik (2000, p. 87), nesse período,

foram elaboradas classificações, das quais a mais conhecida, coordenada por Benjamim Bloom, era a que dividia os objetivos educacionais em cognitivo-intelectuais, afetivo-emocionais e psicomotores-habilidades, organizados em escalas hierarquicamente mais complexas de comportamento.

Tais medidas foram efetivadas por meio de leis e decretos exarados pelo governo militar, e sua efetivação foi garantida pelos mais variados mecanismos de controle, até mesmo afastando do país ou prendendo pensadores que se manifestassem contrariamente. Nesse cenário, a “escola sofre um processo de emudecimento sobre

qualquer tema político-institucional” (Rosa, 1999, p. 297). Em paralelo com a instituição do tecnicismo no Brasil, fundamentado na concepção de aprendizagem skineriana, no cenário mundial, emergia o construtivismo.

Conforme Krasilchik (2000, p. 88),

No final dos anos 60, as ideias de Jean Piaget sobre desenvolvimento intelectual começaram a ser conhecidas e discutidas. Passa assim a ter papel central no processo ensino-aprendizagem da ciência uma perspectiva cognitivista, enfatizando o chamado construtivismo. [...] À medida que a influência cognitivista foi se ampliando em base dos estudos piagetianos considerando fases de operações lógicas pelas quais o aluno passa em uma ordem que vai do sensomotor (18 meses), pré-operacional (até 7 anos), concreta operacional (dos 7 aos 11 anos) até o formal operacional (dos 11 até os 15 anos), passou-se a encarar o laboratório como elemento de aferição do estágio de desenvolvimento do aluno e de ativação do progresso ao longo desses estágios e do ciclo de aprendizado. Na perspectiva construtivista, as pré-concepções dos alunos sobre os fenômenos e sua atuação nas aulas práticas são férteis fontes de investigação para os pesquisadores como elucidação do que pensam e como é possível fazê-los progredir no raciocínio e análise dos fenômenos.

Para Zômpero e Laburu (2011, p. 72),

Surge nesse período o Movimento das Concepções Alternativas, o qual tinha como principal objeto de estudo as ideias que os alunos tinham sobre os fenômenos naturais, pelo fato de que estas concepções interferem no processo de aprendizagem. A partir dessa proposta, o objetivo da educação científica foi principalmente fazer com que os alunos mudassem suas concepções alternativas de modo a se tornarem coerentes com o conhecimento científico.

O incentivo à pesquisa educacional e ao ensino de ciências, combinado com a emergência de diferentes teorias sobre o ensino e a aprendizagem, proporcionou o surgimento dos primeiros eventos científicos e dos primeiros programas de pós-graduação *stricto sensu* na área do Ensino de Física no Brasil. Tal movimento contribuiu para uma maior valorização desse componente no currículo escolar brasileiro.

O período da Guerra Fria pode ser reconhecido como condicionante histórico para as mudanças que iriam ocorrer na educação científica em todo o mundo. A partir daí, iniciou-se uma discussão sobre a produção histórica do conhecimento científico e a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA). Segundo Zômpero e Laburu (2011), “essa abordagem iniciou-se na Grã-Bretanha e desenvolveu-se até a década de 1980 por meio de debates de ideias, até atingir as práticas pedagógicas, envolvendo textos, currículos e processos de avaliação”. (p. 72)

A abertura política decorrente da queda da Ditadura Militar foi um dos elementos determinantes para que a década de 1980 fosse marcada pela efervescência de ideias pedagógicas progressistas que questionaram a forma como se pensava e se fazia o

ensino de Física no Brasil. Temas como CTSA, História e Filosofia da Ciência, Educação Científica, Abordagem colaborativa, Concepções espontâneas, Mudança Conceitual e Pedagogia Crítica tornaram-se comuns nesse período.

O ideário progressista de educação influenciou a CF de 1988, a 2º LDB, (Lei nº 9394/1996), e conseqüentemente as políticas curriculares implementadas como desdobramento dessa lei. Obviamente, nesse movimento histórico concorreram vários ideários e interesses políticos que ora fizeram avançar as políticas curriculares num sentido progressista, ora o fizeram recuar para um cenário tecnicista.

Entre as abordagens metodológicas emergentes desse conjunto de ideias progressistas, é possível destacar um exigente reclamo por uma formação escolar que privilegiasse a alfabetização científica dos sujeitos e que tomasse o ensino por investigação como via privilegiada para alcançar tal fim.

A seguir será discutido o movimento por uma pedagogia centrada na alfabetização científica dos sujeitos, bem como as bases conceituais do ensino por investigação.

1.3 A Alfabetização Científica

Segundo Krasilchik (2000, p. 89),

entre 1960 e 1980, as crises ambientais, o aumento da poluição, a crise energética e a efervescência social manifestada em movimentos como a revolta estudantil e as lutas antissegregação racial determinaram profundas

transformações nas propostas das disciplinas científicas em todos os níveis do ensino.

Gradativamente, os pesquisadores brasileiros pressionaram por um currículo que incorporasse tais debates no contexto escolar. A partir da Lei nº 9.394/96, o ensino público passou a se expandir na direção da universalização da Educação Básica, que doravante compreenderia a educação infantil, o ensino fundamental e o ensino médio. Tal expansão “não mais pretendia formar cientistas, mas sobretudo fornecer ao cidadão elementos para viver melhor e participar do breve processo de redemocratização ocorrido no período” (Krasilchik, 2000, p. 89).

Os parâmetros curriculares nacionais (PCN) (Brasil, 2000) e as orientações curriculares para o ensino médio (OCENEM) (Brasil, 2006), que decorreram dessa LDB, recomendavam que o ensino não se limitasse aos aspectos internos à investigação científica, mas à correlação destes com aspectos políticos, econômicos e culturais; que os estudantes tivessem preparo para compreender a natureza, o significado e a importância da tecnologia para sua vida como indivíduos e como membros responsáveis da sociedade; que os alunos estudassem conteúdos científicos relevantes para a sua vida, visando identificar os problemas e buscar soluções para eles (Krasilchik, 2000).

Nesse sentido, “a preocupação com a qualidade da ‘escola para todos’ incluiu um novo componente no vocabulário e nas preocupações dos educadores, ‘a alfabetização científica’” (Krasilchik, 2000). Isso significa que ao se abordar temas de ciência e tecnologia, cumpre problematizar suas relações com “problemas éticos, religiosos, ideológicos, culturais, étnicos e as relações com o mundo interligado por sistemas de

comunicação e tecnologias cada vez mais eficientes, com benefícios e riscos no globalizado mundo atual” (p. 89).

Nesse contexto, a Ciência é compreendida como uma linguagem que possibilita aos sujeitos compreenderem o mundo que os cerca. Nessa perspectiva, para Chassot (2003), se é possível entender a Ciência como uma linguagem, então é possível entender que “ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza” (p. 91). As pesquisas que discutem tal capacidade dos sujeitos desenvolvem seus argumentos a partir de uma polissemia de termos e expressões.

Segundo Sasseron e Carvalho (2011), o termo Alfabetização Científica, ou *Scientific Literacy*, foi empregado pela primeira vez em 1958 pelo pesquisador Paul Hurd (Hurd, 1958), (p. 61). No Brasil, alguns autores utilizam a expressão “Letramento Científico” (Santos & Mortimer, 2001; Mamede & Zimmermann, 2005); outros adotam o termo “Alfabetização Científica” (Chassot, 2003; Lorenzetti & Delizoicov, 2001; Auler & Delizoicov, 2001; Brandi & Gurgel, 2002). Há, ainda, pesquisadores que fazem uso da expressão “Enculturação Científica” (Carvalho & Tinoco, 2006; Mortimer & Machado, 1996). Todos esses termos convergem no sentido de discutir ou problematizar a necessidade de uma formação que faculte aos sujeitos a compreensão do mundo que os cerca.

O termo letramento científico foi inserido em decorrência dos debates realizados no campo da linguística e que diferenciam os conceitos de alfabetização e letramento. Segundo Soares (2004), a alfabetização é um processo por meio do qual se dá a “aquisição do sistema convencional de escrita” (p. 14), e o letramento consiste no “desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita,

nas práticas sociais que envolvem a língua escrita” (p. 14). Já o termo enculturação científica se baseia na ideia de que “o ensino de Ciências pode e deve promover condições para que os alunos, além das culturas religiosa, social e histórica que carregam consigo, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos são parte de seu *corpus*” (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 2).

Vários estudos têm sido desenvolvidos com foco na alfabetização científica. Chassot (2003) fez uma análise do termo, apontando as dimensões sociais e históricas do conhecimento científico no ensino de Ciências. Sasseron e Carvalho (2011) realizaram um levantamento bibliográfico de estudos sobre alfabetização científica. Brandi e Gurgel (2002), e Lorenzetti e Delizoicov (2001) exploraram estratégias de alfabetização científica em meio ao processo de letramento com crianças pequenas nas séries iniciais. Auler e Delizoicov (2001) propuseram uma ampliação do conceito para alfabetização científica e tecnológica. Lacerda (1997) estudou as relações entre alfabetização científica e formação profissional. Borges e Assis (2002) apontaram a proposta da alfabetização científica como metáfora curricular. Assim, os enfoques dados ao conceito em meio às pesquisas da área do Ensino de Ciências são multifacetados.

A alfabetização científica tem se constituído num tema de debate frequente na comunidade de educadores de Ciências, no âmbito nacional e internacional. Na literatura existente, verifica-se que esse termo possui uma polissemia semântica muito forte.

De acordo com Sasseron (2015, p. 51),

a Alfabetização Científica tem se configurado no objetivo principal do ensino das Ciências na perspectiva de contato do estudante com os saberes provenientes de estudos da área e as relações e os condicionantes que afetam a construção de conhecimento científico em uma larga visão histórica e cultural.

Isso implica a construção de percepções do mundo que se desdobrem em novas formas não só de compreensão da realidade social e da realidade natural, mas também em formas pelas quais o sujeito, em processo de alfabetização científica, possa intervir e transformar essas dimensões da realidade. Trata-se de uma tendência no ensino de Ciências entendida como um processo contínuo e que se estende ao longo de toda a vida.

Para Sasseron (2015), a alfabetização científica “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” (p. 56). Assim como a Ciência e sua articulação com a sociedade e o meio natural estão em constante evolução, a Alfabetização Científica é sempre um movimento do vir a ser. O sujeito nunca está alfabetizado, mas sim em processo de alfabetização.

A expressão alfabetização científica acha-se em consonância com a perspectiva de Freire (1980) segundo a qual “a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. [...] Implica uma autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (p. 111). A concepção freiriana acerca do ato de alfabetizar e de se alfabetizar excede a visão pura e vazia da ação de codificar a linguagem falada ou de decodificar a palavra escrita.

Segundo Freire (1989), “a leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura deste. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente” (p. 9). Partindo dessa premissa, o processo de alfabetização científica é elevado quando o contexto do educando é considerado no processo de aprendizagem e, a partir deste, o indivíduo ressignifica ou atribui significado a determinado fenômeno.

Shen (1975, citado por Lorenzetti & Delizoicov, 2001) foi um dos pioneiros ao trabalhar o tema alfabetização científica, e o distingue em três noções ou níveis: a) prática; b) cívica; e c) cultural. Essas denominações têm como ponto de partida o público, sua organização social e as formas de divulgação de informação e conhecimento. A alfabetização científica prática está relacionada aos conhecimentos básicos que são mais imediatos e necessários à sobrevivência, tais como alimentação, higiene, saúde e habitação. A alfabetização científica cívica permite que as pessoas possam intervir socialmente, com critérios científicos, em decisões políticas. Já a alfabetização científica cultural está relacionada aos níveis da natureza da ciência, com o significado de ciência e tecnologia e a sua influência no meio social.

Verifica-se que a legitimação do conceito de alfabetização científica é acentuada nas décadas de 1950 e 1960 nos países desenvolvidos, com o objetivo de trabalhar em pesquisa científica. Gradativamente, tais conceitos passaram a se fazer presentes nos debates curriculares e também nas pesquisas da área da Educação. No Brasil, é somente a partir da abertura democrática na década de 1980 que esse debate ganha maiores proporções, instituindo-se desde então como uma pauta frequente e cada vez mais

sólida nos grupos de pesquisa, nos eventos e nas publicações científicas da área do ensino de Ciências (Sasseron & Carvalho, 2011).

A partir de um resgate na literatura, ao agrupar as habilidades classificadas como necessárias à alfabetização científica, foram identificados pontos comuns, chamados de Eixos Estruturantes. Tais eixos podem ser verificados no Quadro 3.

Quadro 3 - Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica

Eixos Estruturantes	Ações
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	A importância deles reside na necessidade exigida em nossa sociedade de se compreender conceitos-chave como forma de poder entender até mesmo pequenas informações e situações do dia a dia
Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática	Em nosso cotidiano, sempre nos defrontamos com informações e o conjunto de novas circunstâncias que nos exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de proceder. Deste modo, tendo em mente a forma como as investigações científicas são realizadas, podemos encontrar subsídios para o exame de problemas do dia a dia que envolvam conceitos científicos ou conhecimentos advindos deles.
Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	Perpassa pelo reconhecimento de que quase todo fato da vida de alguém tem sido influenciado, de alguma maneira, pelas ciências e tecnologias. Neste sentido, mostra-se fundamental de ser trabalhado quando temos em mente o desejo de um futuro saudável e sustentável para a sociedade e o planeta.

Fonte: Adaptado de Sasseron e Carvalho (2008, p. 335).

Verifica-se que os eixos estruturantes da alfabetização científica são basicamente a compreensão dos termos e conceitos, dos fundamentos da natureza da ciência, e o entendimento das relações entre CTSA. A prática pedagógica em Ciências deve estar apoiada nesses eixos, favorecendo assim não somente a decodificação dos algoritmos

expressos nos enunciados científicos, mas uma verdadeira apropriação do mundo real em que o sujeito está inserido.

Observa-se que existem alguns aportes que direcionam o planejamento e a avaliação de ocorrências, nas quais a alfabetização científica se evidencia. Sasseron e Carvalho (2008) propõem indicadores do processo de desenvolvimento da alfabetização científica, no intento de analisar diferentes situações acerca de como tais habilidades estão sendo executadas nas aulas de ciências, e os organiza em três grupos. Esses indicadores podem ser verificados no Quadro 4.

Quadro 4 - Indicadores da Alfabetização Científica

Grupos	Indicadores da Alfabetização Científica	Funcionalidades
1º Grupo Relaciona-se especificamente ao trabalho com os dados obtidos em uma investigação	Seriação de informações;	Estabelecer a base para investigação
	Organização de informações	Organizador de dados referentes ao problema investigado
	Classificação de informações	Ordena os dados conforme suas características
2º Grupo Engloba dimensões relacionadas à estruturação e à organização do pensamento	Raciocínio lógico	Exposição do pensamento conforme as ideias se desenvolvem
	Raciocínio proporcional	Supera a demonstração da estrutura do pensamento e incorpora as relações de interdependência das variáveis

(Continuação)

3º Grupo Concentra os indicadores ligados mais diretamente à procura do entendimento da situação analisada	Levantamento de hipótese	Aponta suposições sobre um fator problematizador
	Teste de hipóteses	Diz respeito às etapas em que as suposições são provadas
	Justificativa	Remete à garantia de uma afirmação proferida
	Previsão	Explicita a sucessão de uma ação ou fenômeno associado a um acontecimento
	Explicação	Relaciona informações e hipóteses já levantadas

Fonte: Adaptado de Sasseron (2008, p. 338-339).

Observa-se que os indicadores de alfabetização científica consideram as habilidades utilizadas pelos cientistas durante suas investigações e mostram o encaminhamento de ações que levam à resolução, discussão e divulgação de problemas em “quaisquer das Ciências, quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele” (Sasseron, 2008, p. 338). Tais indicadores servem como parâmetros para identificar que a alfabetização científica está em processo.

É provável que esses indicadores, durante as argumentações em sala de aula pelos alunos, possam fornecer suporte e apoio à exposição que está sendo feita. Além disso, a presença de um indicador não inviabiliza a manifestação de outro. O ensino de Ciências precisa ir além do fornecimento de noções e conceitos científicos. É fundamental que os alunos sejam confrontados com problemas autênticos, nos quais a investigação seja condição para resolvê-los. Para tanto, essas autoras defendem a realização de atividades que promovam discussão entre os alunos.

De modo geral, os debates que envolvem tanto a alfabetização quanto o letramento ou a enculturação científica, preocupam-se com a capacidade de os sujeitos lerem e intervirem no mundo com fundamento na ideia de fazer da Ciência um instrumento de uso social que possibilite ao aluno compreender conceitos científicos de forma significativa, para que assim possa aplicá-los em suas experiências cotidianas.

O processo de alfabetização científica pode ser realizado a partir de múltiplos percursos. Uma das abordagens que favorece o encaminhamento desse processo é o Ensino por Investigação. Para Sasseron (2015), “o ensino por investigação extravasa o âmbito de uma metodologia de ensino apropriada apenas a certos conteúdos e temas, podendo ser colocada em prática nas mais distintas aulas, sob as mais diversas formas e para os diferentes conteúdos” (p. 58). Nesse sentido, conduz os sujeitos a desenvolver investigações e, com isso, propicia conhecimentos e habilidades próprios do movimento a partir do qual a própria Ciência nasce e se desenvolve. A seguir apontam-se as bases conceituais do Ensino por Investigação.

1.4 O Ensino por Investigação

Segundo Trópia (2000), “a prática de ensinar ciências por investigação vem assumindo historicamente a perspectiva de trazer a atividade científica dos cientistas para o ensino de ciências, em um movimento de aproximar os conhecimentos científicos dos conhecimentos escolares” (p. 2). Até o início do século XIX, nos currículos escolares europeus e norte-americanos prevaleciam os estudos clássicos, basicamente a matemática e a gramática. A partir de então, gradativamente, o ensino de Ciência passou a ser

introduzido nesses currículos. Tal ensino nesse momento já emergia com base na lógica do uso de experimentos.

Rodrigues e Borges (2008) explicitam que, durante o século XX, surgiram três formas de ensino por meio dos laboratórios. Essas formas podem ser visualizadas no quadro 5.

Quadro 5 - Formas de ensino através do laboratório

Tipo	Descrição
Descoberta verdadeira (<i>true discovery</i>)	Nessa abordagem, os estudantes tinham o máximo de liberdade para explorar o mundo natural por conta própria e segundo seus interesses, tal como um cientista. Durante boa parte do século XIX, a comunidade científica era pequena e a comunicação entre cientistas e o público mais informal. Não existiam cursos destinados à formação de cientistas em áreas específicas.
Verificação	Uma abordagem em que os estudantes confirmavam fatos ou princípios científicos no laboratório. Uma abordagem chamada também de não científica porque os estudantes já sabiam o que deveriam encontrar.
Investigação	Referindo-se à descoberta guiada, em que o estudante não teria de descobrir tudo por si só, mas era orientado a resolver questões para as quais ele ainda não sabe a solução.

Fonte: Adaptado de Rodrigues e Borges (2008, p. 4).

O uso didático dos laboratórios de ciências, desde sua origem, esteve baseado em concepções que elegiam como método a verificação na prática dos enunciados estudados na teoria e concepções de ensino que visavam situar o aluno como um investigador. A educação científica, nesse momento, tinha como pano de fundo o desenvolvimento pessoal dos indivíduos através da elaboração de conclusões baseadas em evidências e do exercício da razão por meio do método indutivo.

Segundo Zômpero e Laburu (2011, p. 72),

Nessa reforma curricular, Josef Schwab, o principal pensador envolvido, considerava que conteúdo e prática são inseparáveis na educação científica.

Para ele, os alunos deveriam aprender como os cientistas chegam às conclusões, e não terem tais conclusões prontas dadas pelo professor. A educação científica proposta por Schwab é muito parecida com a proposta do século XIX. A diferença é que, naquele século, havia uma preocupação com o desenvolvimento pessoal do aluno e, para Schwab, a preocupação foi com o desenvolvimento da nação americana. Além disso, para Schwab, a utilização de investigação no ensino permite aos alunos entenderem os processos da Ciência.

Para Solino e Gehlen (2014), a abordagem do ensino de ciências por investigação emergiu “por volta do século XIX, influenciada pela pedagogia progressivista de Dewey⁵, a qual defendia, entre outros aspectos, a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem” (pp. 143-144). O ideário de Dewey influenciou o movimento escolanovista brasileiro, que teve como marco referencial a publicação do manifesto dos pioneiros da Educação Nova em 1932.

Conforme (Zômpero & Laburú, 2011, p. 69), ideário progressista de Dewey emergiu em contraposição à pedagogia tradicional herbartiana⁶, segundo a qual

o ensino deve ser organizado com base em três conceitos principais: governo, disciplina e instrução educativa. O governo refere-se às regras

⁵Segundo Trópia (2009, p. 2-3), “as ideias de Dewey surgiram num contexto em que o desenvolvimento econômico, baseado em interesses capitalistas nos EUA, no início do século XX, silenciava as desigualdades e os conflitos sociais. As empresas, ao concentrar os negócios, geravam grandes monopólios visando o aumento da produtividade e eram indiferentes ao bem-estar social de seus trabalhadores. [...] Dewey reconstrói a concepção de conhecimento vigente de forma a integrar os objetos da ciência ao domínio das atividades humanas, o que ele chamou de ‘experiência’”.

⁶Referência a Herbart, filósofo e pedagogo que viveu no século XIX.

externas que fazem com que o aluno mantenha-se atento ao assunto estudado. Para que isso seja efetivado é possível aplicar castigos e ameaças ao aluno. A disciplina visa à formação do caráter para que o aluno desenvolva e reflita sobre os aspectos morais. Por fim, a instrução educativa consiste em educar o aluno para que desperte interesse em aprender. Para Herbart, a instrução é assegurada pela disciplina e pelo governo.

A pedagogia escolanovista, em contraposição à pedagogia tradicional, defendia o “ensino centrado na vida, na atividade, aliando teoria e prática, sendo o aluno participante ativo de seu processo de aprendizagem. Dewey foi precursor dessas ideias” (Zômpero e Laburú, 2011, p. 69). Nessa perspectiva, os alunos devem assumir uma postura ativa no processo de ensino-aprendizagem; uma via possível apresentada por Dewey é adotar os seguintes passos do método científico: apresentação de problema, formação de hipótese, coleta de dados e formulação de conclusão. Assim, “os problemas a serem estudados deveriam estar de acordo com o desenvolvimento intelectual, as capacidades cognitivas dos estudantes e com as experiências destes” (p. 71).

Apesar de o percurso do ensino por investigação remontar a meados do século XIX, segundo Rodrigues e Borges (2008), no Brasil, somente após a publicação dos PCN em 1998, decorrentes da LDB de 1996 (*Lei 9.394, 1996*), é que esse começou a ser debatido amplamente. Portanto, o debate sobre o ensino por investigação, como uma pedagogia privilegiada para o desenvolvimento da alfabetização científica dos sujeitos, é relativamente recente no Brasil.

Conforme Zômpero e Laburu (2011, p. 71),

A educação científica, na primeira metade do século XX, teve seu objetivo principal voltado aos valores sociais, devido ao crescimento da urbanização, da imigração, problemas relacionados com a saúde pública. Neste sentido, o *inquiry* foi visto como um modo de desenvolver habilidades necessárias para resolver problemas de relevância social, ao invés de apenas desenvolver nos alunos habilidades de raciocínio. Essas ideias estavam também baseadas na filosofia de Dewey. Segundo ele, para preparar os estudantes para a vida, a educação formal deveria dar a eles habilidades para formular questões significativas sobre os problemas sociais.

A partir do início do século XX, sob a influência de John Dewey e das demandas da industrialização, a Ciência passou a ser vista como propulsora do progresso, e como reflexo o currículo escolar passou a explorar a Pedagogia de Projetos. Segundo Rodrigues e Borges (2008), “o estilo de ensino por investigação era agora visto como uma forma de desenvolver as habilidades de resolução de problemas específicos, mas de significância social, ao invés de uma forma de disciplinar o raciocínio indutivo” (p. 6).

A partir da segunda metade do século XX, “aquela caracterização do uso do laboratório de ciências para a investigação de problemas genuínos para os estudantes começou a se modificar” (Rodrigues & Borges, 2008, p. 6). Assim, “a crítica era a de que a educação científica estava centrada demais nos estudantes e era necessário o retorno a uma disciplina mais intransigente. Este era o início de um movimento de reforma que se iniciou nos anos 50 e terminou nos anos 70” (p. 6).

O ensino por investigação, ou *inquiry teaching*, pode ser entendido como uma metodologia que está “em acordo com a ideia de que a curiosidade é uma característica natural do ser humano e que por isso todas as atividades humanas são resultantes e guiadas pela curiosidade e pela investigação” (Rodrigues & Borges, 2008, p. 2). Nesse sentido, o ensino por investigação se refere à “descoberta guiada, em que o estudante não teria de descobrir tudo por si só, mas orientado a resolver questões para as quais ele ainda não sabe a solução” (p. 4).

O Ensino de Ciências por Investigação tem como elemento fundante a problematização da realidade natural, na qual o sujeito está inserido bem como as relações que esse mundo natural estabelece com a sociedade. Historicamente, os brasileiros tiveram contato com conceitos científicos, na educação formal e informal, desde a chegada dos jesuítas no país. Uma vez que os ideários que historicamente polarizaram as visões sobre a ciência e os cientistas estão ancorados no empirismo e no positivismo, é compreensível que no cenário contemporâneo, as representações mais comuns acerca desses temas sejam projetadas à luz desses ideários. Nesse sentido, um dos objetos de interesse do Ensino de Ciências por Investigação é a desconstrução de ideias e representações distorcidas sobre a ciência e como ela é produzida (Maia, Silva, Jesus, Passos, Gomes & Silva, 2009; Souza & Chapani, 2015).

Segundo Souza e Chapani (2015), além das fortes representações da ciência e dos cientistas, veiculadas pelos meios de comunicação de massa, dos livros didáticos, “as concepções distorcidas dos professores sobre a ciência podem influenciar a prática pedagógica e, deste modo, comprometer os resultados da aprendizagem dos educandos” (p. 946). Como reflexos da reprodução de visões distorcidas sobre a ciência, Maia et al (2009),

observa-se que os alunos da educação básica comumente “atribuem aos resultados obtidos no trabalho científico um significado distorcido, como se entendessem que é um conhecimento pronto e acabado” (p. 6).

Os estudos de Souza e Chapani (2015), desenvolvidos com alunas concluintes de um curso de formação de professores, constataram que o positivismo é “a concepção mais presente nas entrevistas realizadas, e como essas discentes estão em fase de conclusão do curso, entende-se que elas poderão reforçar essa concepção em sala de aula, influenciando a aprendizagem das crianças” (p. 951). Tais dados são atestados pelos resultados dos estudos de Scheid, Ferrari e Delizoicov (2007). Apesar de os cursos superiores problematizarem a visão positivista da ciência, apresentando outras concepções, tais estudos confirmam aquilo que Tardif (2014) afirmou acerca da persistência de teorias construídas antes mesmo de o sujeito ingressar no curso de formação de professores.

Rodrigues & Borges (2008), ao afirmar que o ensino por investigação, por “transmitir uma imagem mais apropriada de como a ciência tem sido construída pela humanidade” (p. 10), exige dos sujeitos a compreensão de bases históricas e filosóficas da natureza da ciência, tendo em vista a necessidade de evitar equívocos epistemológicos. Nesse sentido, a comunidade de pesquisadores e professores de ciências passa a incorporar aspectos culturais do conhecimento científico ao ensino por investigação.

Pesquisas como as de Selbach (2010) e Lorenzetti e Delizoicov (2001) denunciam que o ensino de ciências praticado nas primeiras séries escolares ocupa um lugar de menor prestígio no currículo brasileiro do que disciplinas como língua portuguesa e matemática. Essas pesquisas também apontam que o ensino de ciências naturais está fortemente marcado por atividades baseadas na memorização e na repetição excessiva de

conceitos e atividades baseadas em questionários. Tais questionários utilizam-se predominantemente de enunciados imperativos como: defina, caracterize e conceitue (Selbach, 2010). O papel do professor, nesse cenário, é o de um problematizador. O aluno deve se sentir desafiado a perceber a ciência em si mesmo e nos caminhos por onde passa; deve aguçar o desejo de conhecer e descobrir o mundo.

A escola que, no passado, caracterizava-se pelo conhecimento que detinha e por sua capacidade de transmissão, passou a se caracterizar por sua capacidade de diálogo com o conhecimento que os alunos e toda a comunidade escolar trazem para o seu interior. Chassot (2003) considera que “hoje não se podem mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes” (p. 90). Trata-se de um ensino de Ciências que não só dialoga com os saberes que os alunos já detêm, mas também se articula com aquilo que a realidade imediata apresenta a esses sujeitos.

No entanto, a realidade brasileira ainda está distante de tal cenário. Segundo Caixeta, Gomes e Lima (2017), “os resultados do Brasil no último PISA – Programa Internacional de Avaliação de Estudantes⁷ –, realizado em 2015, ainda mostra uma realidade que precisa de bastante trabalho e empenho de docentes e investimentos dos governantes” (p. 6). Tais resultados podem ser visualizados nos gráficos 1 e 2.

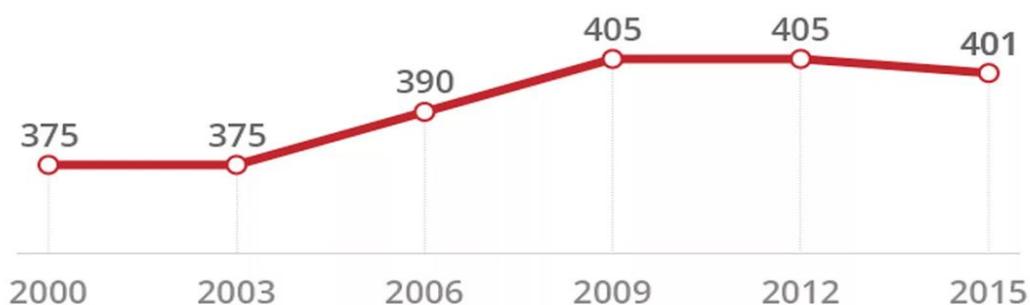
⁷ Segundo Caixeta, Gomes e Lima (2017, p. 6), “a prova é coordenada pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE); no Brasil fica sob a responsabilidade do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) e avalia áreas do conhecimento como Leitura, Matemática e Ciências. Em cada edição é dada uma maior ênfase a uma delas. No ano de 2015, o foco centrou-se no domínio de Ciências e mostrou dados preocupantes, pois evidenciou as habilidades e os conhecimentos dos estudantes em Ciências; entre os 70 países que participaram, o Brasil ficou na 63ª posição em Ciências”.

Gráfico 1: Porcentagem de estudantes brasileiros que estão abaixo do nível básico de proficiência nas três áreas avaliadas



Fonte: OCDE/ PISA 2015

Gráfico 2 - Evolução dos estudantes brasileiros nas áreas de ciências nos 15 anos na prova do OCDE



Fonte: OCDE/PISA 2015

Na análise de Caixeta et al. (2017), “enquanto a média dos países da OCDE apresentou 493 pontos, o Brasil obteve 401 pontos, sendo indicado no gráfico II; é possível observar um recuo de 4 pontos em relação à prova do exame anterior” (p. 7). Portanto, é fundamental investir em alternativas metodológicas que favoreçam uma melhoria na qualidade do ensino e da aprendizagem em Ciências no contexto brasileiro.

No âmbito do ensino por investigação, nacional e internacionalmente, é consensual que são características do trabalho pedagógico com o ensino por investigação: “observar, anotar, manipular, descrever, fazer perguntas e tentar encontrar respostas para as perguntas” (Zômpero & Laburu, 2011, p. 72). Para Sasseron (2015), o ensino por investigação “denota a intenção do professor em possibilitar o papel ativo de seu aluno na construção de entendimento sobre os conhecimentos científicos [...] exige que o professor valorize pequenas ações do trabalho e compreenda a importância de colocá-las em destaque” (p. 58).

Configura-se assim como uma abordagem didática, e sua consolidação pode se dar por meio das Sequências de Ensino por Investigação (SEI). A implementação das SEI requer do professor garantias de que a atividade experimental e a leitura de textos sejam investigativas. Discutir-se-á acerca das SEI e das potencialidades do estágio supervisionado, ofertado nos cursos de formação de professores de Física, para o desenvolvimento de tais estratégias, no próximo capítulo.

CAPÍTULO 2

Sequências de Ensino por Investigação na Formação de Professores

Um dos grandes desafios dos cursos de formação de professores é superar a distância entre a ciência produzida no campo da educação e a própria prática pedagógica dos professores. Segundo Furió-Mas e Furió-Gómes (2009), “o professorado de Ciências e a investigação educativa vivem em dois mundos separados” (p. 246). Já Pimenta e Lima (2004), com o objetivo de apresentar um caminho que possa favorecer a superação da dicotomia teoria/prática nos cursos de formação de professores, apontam a proposta do estágio com pesquisa, ou nas palavras de Abib, Testoni, & Cunha (2011), o estágio investigativo.

Múltiplos são os entendimentos sobre o Estágio Supervisionado (Pimenta, 1994). Para Oliveira e Lampert (2007), “o estágio curricular é a disciplina que permite aos alunos de licenciatura a apropriação de instrumentos teórico-metodológicos para atuação no ambiente escolar” (p. 16), pois é neste ambiente que os estudos teóricos serão aproximados da prática. Cumpre, neste momento, dissociar da visão de estágio como parte prática do curso.

Pimenta e Lima (2004) consideram que “o estágio, ao contrário do que se propugnava, não é atividade prática, mas teórica, instrumentalizadora da *práxis* docente, entendida esta como atividade de transformação da realidade” (p. 45). Trata-se assim de um momento teórico de aproximação com a prática. Na perspectiva do estágio investigativo, esse componente curricular se constitui no “espaço privilegiado da iniciação científica dos

professores em formação” (Pimenta & Lima, 2004, p. 102).

É um momento de aproximação com a realidade e o aprofundamento teórico. Entende-se, desta forma, que mais profunda será a compreensão do real se esta se der pelo viés do ensino por investigação, cuja característica mais marcante “é a preocupação com o processo de aprendizagem dos estudantes, que têm seu foco deslocado da aquisição de conteúdos científicos para a sua inserção na cultura científica e para o desenvolvimento de habilidades que são próximas do ‘fazer científico’” (Trivelato & Tonidandel, 2015, pp. 102-103).

Ao explorarem o ensino por investigação como componente curricular, os cursos de formação de professores de Física permitem aos sujeitos experienciar uma formação com vistas ao desenvolvimento de competências e habilidades investigativas desde a graduação. Quando o cenário para o desenvolvimento de tal abordagem é o estágio supervisionado, esse pode constituir “um momento de superação de obstáculos, de diálogos e de lições em seus fundamentos teóricos e práticos” (Oliveira & Lampert, 2007, p. 28).

Estudos como os de Silva e Milton (2015) indicam que o trabalho com o desenvolvimento e a implementação de SEI durante o estágio permite que o estagiário aprenda e desenvolva técnicas de ensino que “complementam as atividades realizadas em sala de aula e conduza os alunos para mais perto do ambiente científico, tornando-os capazes de discutir de forma crítica e de desenvolver ideias capazes de solucionar problemas” (p. 378).

Ao se tomar por base o estágio supervisionado como campo multilateral, a partir do qual se pode promover o processo de alfabetização científica por meio da abordagem do ensino por investigação, neste capítulo, discutem-se suas potencialidades

como locus do ensino por investigação e da alfabetização científica, bem como do desenvolvimento e da implementação de SEI (Tardif, 2014; Pimenta & Lima, 2004; Oliveira & Lampert, 2007, Marquezan & Fleig, 2007, Freitas & Paniz, 2007).

2.1 Competências docente para uma prática pedagógica investigativa

Segundo Furió-Mas e Furió-Gómez (2009), uma das primeiras competências do professor de Ciências é planejar o ensino e antecipar o que deve acontecer na prática de sala de aula, ou seja, “elaborar materiais didáticos que facilitem o desenvolvimento do processo educativo que imaginou e que permitam avaliar se os estudantes conseguiram atingir os objetivos e conteúdos científicos planejados” (p. 246).

Ao assumir o ensino por investigação como abordagem por meio da qual as práticas pedagógicas serão desenvolvidas, a elaboração desses materiais didáticos contempla a manipulação de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, a observação de dados e a utilização de linguagens para comunicar aos outros suas hipóteses e sínteses (Sasseron & Carvalho, 2011).

A perspectiva do ensino por investigação permite o aprimoramento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos alunos, a cooperação entre eles, bem como a compreensão da natureza do trabalho científico. Furió-Mas & Furió-Gómez (2009) mencionam algumas competências necessárias para que o professor de Ciências possa desempenhar com êxito a sua atividade pedagógica na perspectiva do Ensino por Investigação. Tais competências podem ser visualizadas no quadro 6.

Quadro 6 - Competências para desenhar Sequências de Ensino

Competência	Descrição
Conhecer profundamente a história e a origem das teorias e dos conceitos que irá ensinar.	O professor deve conhecer os principais problemas históricos que surgiram e ajudar na construção do conhecimento científico. Esse conhecimento dos problemas pode dar pistas ao professorado sobre possíveis sequências de conteúdos do currículo que podem facilitar a aprendizagem e, também, sobre as dificuldades epistemológicas de seus alunos.
Saber dar sequência aos objetivos e conteúdos do currículo, segundo um fio condutor.	Costuma estar fundamentado na epistemologia das Ciências e/ou no desenvolvimento cognitivo do estudante. Nessa competência, será fundamental saber realizar uma transposição didática do conteúdo científico atual ao conteúdo científico a ser “ensinado”, levando-se em conta a psicologia da turma (Leach e Scott, 2002) e saber propor uma estrutura problematizadora que oriente o desenvolvimento do conteúdo da unidade didática ou do currículo.
Levar em consideração os interesses, ideias e argumentações cotidianas dos estudantes no campo do ensino que se há de desenvolver, assim como suas principais dificuldades e seus obstáculos.	Concepções alternativas, raciocínios do senso comum, como, por exemplo, confusão entre evidência e interpretações da evidência, inversão causa-efeito, fixação e reducionismos funcionais etc.
Aplicar estratégias de ensino que possam ajudar de maneira eficaz no processo de aprendizagem.	Nesta fase, será necessário que o professor tome decisões sobre o modelo de ensino que facilitará a aprendizagem. Por exemplo, no modelo de aprendizagem como atividade de investigação orientada se priorizará a familiarização do estudante com estratégias semelhantes às utilizadas pelos cientistas em suas investigações. Estratégias tais como propor situações problemáticas abertas que tenham interesse pessoal e social para os estudantes, analisar qualitativamente essas situações problemáticas ambíguas até chegar a propor um problema delimitado e preciso, emitir hipóteses fundamentadas que avancem a uma solução para o problema levantado, elaborar estratégias de resolução do problema baseando-se no corpo teórico conhecido e/ou traçar experimentos que ponham em questão as hipóteses levantadas, obter e analisar os resultados experimentais alcançados, tirar conclusões da investigação realizada, assim como aplicar os conhecimentos aprendidos para solucionar problemas cotidianos e conceber novos problemas como futuras perspectivas de trabalho.
Saber preparar materiais adequados para a implementação da sequência de ensino planejada.	No caso do ensino-aprendizagem como atividade de investigação orientada sob a tendência socioconstrutivista, devem-se elaborar programas de atividades que, em geral, são propostos aos alunos distribuídos em pequenos grupos de 3 ou 4 em uma mesma aula.
Saber administrar, no sentido de saber dirigir, a implementação da sequência de ensino planejada.	Será fundamental para a aprendizagem que o professor saiba realizar uma boa mediação, obtendo um clima de aula agradável, na qual a turma trabalhe cooperativamente com satisfação e eficácia.

(Continuação)

O professor deve saber avaliar continuamente o processo de ensino-aprendizagem.	Observar se são atingidos os objetivos de ensino propostos. Isso significa valorizar tanto a aprendizagem alcançada como a mediação realizada pelo ensino transmitido e o funcionamento do currículo vivenciado na aula.
--	--

Fonte: Adaptado de Furió-Mas e Furió-Gómez (2009, p. 247).

No cenário do Ensino por Investigação, o professor de Física precisa conhecer os principais problemas históricos; saber realizar a transposição didática do saber sábio⁸ e do saber a ensinar⁹ para o saber ensinado¹⁰ (Chevallard, 1991); dominar os conteúdos e a metodologia por meio da qual conduzirá o ensino; escolher as estratégias e recursos que melhor favoreçam a aprendizagem de seus alunos; e preparar, construir e gerenciar boas sequências didáticas baseadas no ensino por investigação.

Na perspectiva do Ensino por Investigação, as práticas pedagógicas podem ser planejadas e realizadas tomando por base uma sequência didática. Nesse caso, assumem o formato de uma Sequência de Ensino por Investigação (SEI). Segundo Sasseron (2015), uma SEI pode ser definida como “o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento possam ser trabalhadas” (p. 59). Esse entendimento “reforça a ideia do ensino por investigação como abordagem didática, pois denota o papel do professor de propositor de problemas, orientador de análises e fomentador de discussões, independentemente de qual seja a atividade didática proposta” (p. 59).

⁸Saber elaborado pelos cientistas.

⁹Específica dos professores e que se acha diretamente relacionada à didática e à prática de condução de sala de aula.

¹⁰Absorvido pelo aluno mediante as adaptações e as transposições feitas pelos cientistas e pelos professores (Almeida, 2011, p.10).

Bellucco e Carvalho (2014) afirmam que as SEI surgiram “no Laboratório de Pesquisa em Ensino de Física (LaPEF) da Faculdade de Educação da USP, a partir da sistematização de diversas pesquisas realizadas por seus mestrandos e doutorandos e de ampla revisão bibliográfica nos principais periódicos de ensino de ciências” (p. 37). Para Bastos (2017), as SEI “sintetizam um conjunto de pesquisas sobre ensino de ciências desenvolvidos no LaPEF, ao longo de quase 20 anos, realizadas com crianças dos anos iniciais do Ensino Fundamental” (p. 98).

Segundo Carvalho (2013), as seguintes etapas do raciocínio científico estão presentes nas diferentes atividades das SEI: elaboração e testes de hipóteses, em que o conhecimento prévio é tomado como hipótese de pesquisa na resolução do problema; argumentação; solução do problema, produzindo uma explicação; construção do raciocínio proporcional do tipo ‘se, então, portanto’, o que envolve a seleção e a relação de variáveis relevantes à solução do problema e à necessidade de uma nova palavra/conceito.

O trabalho com SEI permite a reflexão sobre a relevância de um problema para um início da construção do conhecimento; a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual; a observação da importância da tomada de consciência dos próprios atos para a construção do conhecimento; a vivência das diferentes etapas das explicações científicas (Bellucco & Carvalho, 2014).

Segundo Trivelato e Tonidandel (2015), tais atividades “podem variar de acordo com a participação relativa de professores e alunos na condução e nas diferentes etapas da investigação, como a proposição da questão-problema, os procedimentos de investigação, a coleta de dados e a interpretação dos resultados” (p. 104). Conforme Bastos e Gehlen (2014), “essas atividades têm como objetivo promover um ensino capaz de ir

além do trabalho com conceitos científicos, buscando introduzir os alunos no universo das práticas científicas” (p. 144).

O principal objetivo das SEI é exatamente viabilizar aos sujeitos o desenvolvimento de competências e habilidades próximas de uma cultura do fazer científico, e assim “permitir que investigações sejam realizadas em aulas que, a princípio, são reconhecidas como distintas e, por vezes, não associadas à investigação” (Sasseron, 2015, p. 59).

De acordo com Silva e Milton (2015), “uma SEI oferece condições para que o aluno exponha seus conhecimentos prévios e espontâneos e desenvolva novas ideias, tendo a oportunidade de discutir com seus colegas e professor” (378). Para Sasseron (2015, p. 59), “ao trabalhar na implementação de SEI, o professor precisa garantir que tanto a atividade experimental quanto a leitura de textos sejam igualmente investigativas, ou seja, tenham por trás um problema claro que precise ser resolvido”.

Ao se planejar uma SEI, Carvalho (2011) ressalta alguns pontos essenciais que devem ser considerados para a construção de conhecimentos pelo indivíduo: a) a relevância de um problema para um início da construção do conhecimento; b) a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual; c) a importância da tomada de consciência dos próprios atos para a construção do conhecimento; e d) as diferentes etapas das explicações científicas.

Ademais, a autora evidencia que outro fator fundamental para a construção do conhecimento são as interações sociais entre os participantes da SEI. Destaca a necessidade de se considerar alguns elementos como: a) o estímulo à participação ativa do estudante; b) a importância da relação aluno-aluno; c) o papel do professor como

elaborador de questões; d) a criação de um ambiente encorajador; e) o ensino a partir do conhecimento que o aluno traz para a sala de aula; f) o sentido do conteúdo (o problema) para o aluno; g) a relação entre ciência, tecnologia e sociedade; e h) a passagem da linguagem cotidiana para a linguagem científica.

Para Belluco & Carvalho (2014), “os problemas experimentais (laboratório aberto e demonstração investigativa) e não experimentais (questões abertas que podem ser introduzidas por textos, imagens, reportagens etc.) propostos na SEI devem estar inseridos na cultura dos estudantes e ser interessantes de modo a gerar a busca de uma solução” (p. 37). No decurso da SEI observam-se pelo menos três categorias fundamentais: Problema/Problematização, Percurso metodológico para a solução do problema e Argumentação. O problema é o principal elemento disparador de reflexões, levantamento de hipóteses, proposição de estratégias para solução, argumentações e aprendizagem.

No ensino por investigação, o problema é o elemento fundamental e pode ser proposto pelo professor ou pelos próprios alunos. A apresentação do problema pode ser feita por meio de uma pergunta textualmente construída, de uma videogravação, de uma música, de um caso, de um filme de ficção ou de quaisquer outros meios que favoreçam a proposição de situações reais ou fictícias que tenham o potencial de mobilizar os sujeitos para a investigação de uma questão de ordem científica. Tais problemas devem ter um alto potencial motivador e emergir da própria cultura dos estudantes. Além disso, podem envolver elementos já conhecidos dos professores da área de Ciências, como experimentos, tabelas, gráficos, medidas, computadores, livros etc.

Para que os sujeitos se sintam envolvidos na proposta de investigação, é fundamental que lhes seja dada autonomia para construir seus próprios percursos. “O

engajamento e a autonomia dependem do reconhecimento do problema pelos estudantes; para tal, é necessário que esteja situado no contexto do desenvolvimento cognitivo dos alunos” (Bastos, 2017, p. 80).

O movimento de construção do problema ou de reflexão sobre o problema pode ser entendido como problematização e deve “proporcionar o teste de hipóteses, a passagem da manipulação/imaginação para a ação intelectual, a estruturação do pensamento e a apresentação das argumentações socialmente” (Bellucco & Carvalho, 2014, p. 38). O problema pode ser experimental ou teórico, mas deve ser sempre contextualizado para que os alunos sejam inseridos no tópico almejado e tenham condições para pensar e trabalhar com variáveis significativas acerca do fenômeno científico em foco.

A problematização exige que os sujeitos apresentem argumentos para sustentar suas hipóteses. Assim, a argumentação pode ser entendida como “todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo ideias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado e explicando resultados alcançados” (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 100).

Ao longo da problematização é necessária uma atividade de sistematização do conhecimento construído pelos alunos, isso porque o exercício da problematização, o levantamento de hipóteses, a argumentação e o percurso (teórico ou experimental) para a solução do problema não se constituem como uma sequência de etapas ou níveis que são linearmente executados. Trata-se de um ciclo em espiral no qual todos esses elementos estão implicados.

O levantamento de hipóteses e a argumentação ampliarão o problema e favorecerão a articulação de conceitos, o que torna a análise da questão cada vez mais

complexa. Desse modo, ao longo das SEI a sistematização dos resultados é sempre importante para demarcar os avanços no aprendizado dos sujeitos.

Segundo Trivelato & Tonidandel (2015), “boa parte do conhecimento que esperamos que os alunos aprendam, mesmo aquele envolvido em sequências de ensino por investigação, demanda a mediação do professor e possivelmente sua orientação na construção de um repertório conceitual” (p. 102). Ao arquitetar as sequências de ensino, o professor toma por base: suas concepções acerca dos conteúdos que deverão ser abordados; a sequência na qual deverão ser apresentados; o grau de profundidade da discussão; a forma como os alunos serão avaliados; e os recursos didáticos que darão suporte.

Nesse sentido, se os cursos de formação de professores de Física aspiram a que seus egressos sejam sujeitos que tomam como fundamento de suas práticas o ensino por investigação, é fundamental que nesses cursos as estratégias metodológicas baseadas nessa abordagem didática sejam profundamente trabalhadas. Assim, os professores devem apropriar-se dessas categorias para que possam conduzir um trabalho pedagógico baseado no ensino por investigação.

A seguir, discutem-se de modo específico as potencialidades do estágio supervisionado para o desenvolvimento e a implementação das SEI com professores em formação.

2.2 O Estágio Supervisionado e a formação de professores

Segundo Gil-Pérez (1991), “os professores de ciências necessitam saber fazer uma proposta baseada, por uma parte, na ideia de aprendizagem como construção de conhecimentos com as características de uma investigação científica e, por outra, na

necessidade de transformar o pensamento espontâneo do professor” (p. 71).

A esse respeito, Zanon, Oliveira e Queiroz (2009), com base em Carvalho e Gil-Pérez (2003), apontam o que os professores devem “saber” e “saber fazer”. Tal síntese das competências do “saber” e do “saber fazer” dos professores pode ser visualizada no Quadro 7.

Quadro 7 - “Saber” e “saber fazer”

O que os professores de ciências devem “saber” e “saber fazer”		
Saberes Conceituais e Metodológicos da Área específica	1. Conhecer o conteúdo da disciplina	Conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos, as metodologias empregadas pelos cientistas, as interações Ciência/Tecnologia/Sociedade, alguns desenvolvimentos científicos recentes, bem como saber selecionar os conteúdos adequados e adquirir novos conhecimentos.
Saberes Integradores	2. Questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e a aprendizagem de Ciências	Exige conhecer a existência de um pensamento espontâneo do que é “ensinar Ciências” e analisá-lo criticamente, questionar o caráter “natural” do fracasso generalizado dos alunos nas disciplinas científicas, questionar a ideia de que ensinar é fácil.
	3. Adquirir conhecimentos teóricos sobre aprendizagem de Ciências	Permite ao professor reconhecer que as concepções alternativas são difíceis de ser substituídas por conhecimentos científicos; saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimentos (respostas a questões problemáticas); conhecer o caráter social da construção do conhecimento; reconhecer a importância do ambiente escolar e do professor na aprendizagem de Ciências.
	4. Saber analisar criticamente o “ensino tradicional”	Conhecer as limitações dos currículos tradicionais, da introdução de conhecimentos, dos trabalhos práticos e exercícios propostos, das formas habituais de avaliação e das formas de organização escolar.

(Continuação)

	5. Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva (estratégias de ensino)	Ao propor, por exemplo, uma estratégia de ensino baseada em um tratamento de situações problemáticas mediante um trabalho de pesquisa.
	6. Saber dirigir os trabalhos dos alunos	Apresentar e saber dirigir adequadamente as atividades, realizar sínteses e reformulações que valorizem as contribuições dos alunos, criar um bom clima de funcionamento da aula, fruto de um relacionamento entre professor e alunos marcados pela cordialidade e aceitação etc.
Saberes Pedagógicos	7. Saber avaliar	Utilizar esse recurso como instrumento de aprendizagem que permita fornecer um <i>feedback</i> adequado para promover o avanço dos alunos; ampliar o conceito e a prática da avaliação ao conjunto de saberes que queira priorizar no aprendizado; introduzir formas de avaliação de sua própria tarefa docente.
	8. Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa	Examinar criticamente a atividade docente através de uma pesquisa dirigida em ambientes de ensino.

Fonte: Adaptado de Zanon, Oliveira e Queiroz, (2009, p. 5-6).

Carvalho e Gil-Perez (2006) evidenciam três áreas de saberes necessárias para que os professores tenham uma efetiva formação teórica: saberes conceituais e metodológicos da área que irão ensinar; saberes integradores, relativos ao ensino da área; e saberes pedagógicos. Os saberes conceituais e metodológicos da área específica e os saberes integradores necessitam articular teoria e prática. Os saberes pedagógicos relacionam-se às situações de sala de aula, que requerem do professor em formação, construir o “saber fazer”.

Tais saberes são construídos não só nos cursos de formação inicial de professores, mas mesmo antes de os sujeitos entrarem nos cursos de formação de professores e depois que saem deles, no exercício da prática pedagógica. Para Tardif

(2014), mesmo antes de os sujeitos ingressarem nos cursos de formação de professores, eles sabem o que é uma aula, como um professor se comporta, o que é avaliação da aprendizagem e produzem algum grau de identificação com tais conhecimentos que trazem. Do mesmo modo, os saberes da experiência (Tardif, 2014) proporcionados pelo exercício da profissão docente contribuem para que as reflexões sobre a prática dos professores e os estudos pedagógicos sejam mais significativas.

Ao longo do tempo, os cursos de formação de professores têm se preocupado em promover espaços que aproximem os estudantes das práticas pedagógicas escolares. Tradicionalmente, esses espaços têm se consolidado nos estágios supervisionados. Muitas concepções sobre Estágio Supervisionado nortearam as práticas nos cursos de formação de professores ao longo da história da educação: estágio como o momento da prática; como o espaço de convergência e discussão dos saberes interdisciplinares; como campo de constituição da identidade profissional.

Na visão de Pimenta e Lima (2004), o Estágio Supervisionado nas licenciaturas é o espaço privilegiado da iniciação científica dos professores em formação. Essa visão de estágio considera “o campo de atuação do estagiário como objeto de análise, de investigação e de interpretação crítica, a partir dos nexos com as disciplinas do curso” (p. 24).

Pode-se dizer que a preocupação com a formação do professor, e de modo especial com o Estágio Supervisionado nesses cursos, é relativamente recente. A partir do olhar em perspectiva para a história da educação brasileira, percebe-se que desde a chegada dos jesuítas até 1808, quando chega ao Brasil a família real portuguesa, não houve significativas preocupações com a formação dos profissionais da educação (Tanuri, 2000).

No início do século XIX, foram realizadas experiências com o método mútuo, seguidas pela Escola Normal, posteriormente, em 1931. A Reforma Gustavo Capanema promoveu as primeiras experiências de formação de professores em nível superior. Já nos idos da segunda metade do século XX, houve a instituição, por meio da Lei nº 5.692, de 1971, do curso de Habilitação Específica ao Magistério (HEM), de nível secundário (*Lei nº 5.962, 1971*). No âmbito do método mútuo e da Escola Normal, a formação de professores se dava segundo a concepção de prática como imitação de modelos (Pimenta, 1994). As reformas que se seguiram alternavam entre a visão do estágio como o momento da prática e como momento de colocar em prática aquilo que fora aprendido na teoria.

Com a abertura democrática, a partir da década de 1980, a emergência de teorias mais críticas promoveu um movimento chamado de “Crítico”, a partir do qual se promovia uma crítica à escola e às práticas dos profissionais que nela atuavam (Milanesi, 2012).

De acordo com Pimenta e Lima (2004, p. 40),

Essa percepção se traduziu em modalidades de estágio que se restringiam a apenas captar os desvios e falhas da escola, dos diretores e dos professores, configurando-se como um crítico vazio, uma vez que os estagiários lá iam somente para rotular as escolas e seus profissionais como “tradicionais” e “autoritários”, entre outras qualificações. Essa forma de estágio gerou conflitos e situações de distanciamento entre a universidade e a escola, que justamente passou a se recusar a receber estagiários.

Conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394 de 1996, o Estágio Curricular Supervisionado é obrigatório nos cursos de licenciatura (*Lei, nº 9.394, 1996*). Após a sua promulgação, o Brasil assistiu ao desaparecimento dos cursos Normal e HEM e passou a reconhecer a universidade como o lugar no qual a formação de professores deve se dar. Essa concepção, hegemônica nos debates sobre Formação dos Profissionais da Educação, reconhece os cursos de Pedagogia e demais Licenciaturas como os lugares nos quais esses profissionais devem ser formados. Esses cursos têm se organizado com vistas a contribuir com a formação de um sujeito que compreenda o contexto educacional e que possa desenvolver uma prática coerente com os ideais de educação defendidos na contemporaneidade.

Ainda estão presentes nas ideias pedagógicas as concepções de formação do professor na prática como a imitação de modelos, bem como de prática como instrumentalização técnica (Pimenta & Lima, 2004). A prática como imitação de modelos e a prática como instrumentalização técnica, ou criticismo, colocam em polos opostos a teoria e a prática, exaltando uma ou outra. Como alternativa a essa tradição histórica que dicotomiza a teoria e prática no interior desses cursos, indica-se a formação do professor reflexivo com base no estágio investigativo, que entende a indissociabilidade entre teoria e prática, elegendo o conceito de *práxis* pedagógica como instrumento para a superação dessa dicotomia.

As Diretrizes Curriculares para a Formação de Professores (Brasil. *Resolução nº CNE/CP 1, 2002*; Brasil. *Resolução CNE/CP 2, 2002*), normatizam que, a partir de 2004, os cursos de formação de professores em nível de graduação devem ser compostos por uma carga horária mínima de 1.800 horas de formação científico-cultural,

400 horas de prática como componente curricular vivenciadas ao longo do curso, 400 horas de estágio curricular supervisionado a partir da segunda metade do curso e 200 horas para outras formas de atividades acadêmico-científico-culturais.

Existe uma preocupação com a inserção dos saberes da prática na formação inicial de professores, bem como do diálogo entre esses e os saberes da teoria. Isso pode ser percebido caso se tomem as 400 horas de práticas que devem ser desenvolvidas ao longo do curso e as 400 horas de estágio que se iniciam após a metade do curso. Isso se justifica porque “o profissional precisa de tempo para trabalhar sua competência, precisa experimentar, ousar, planejar, rever, refazer. Todo esse processo de experimentação leva tempo” (Oliveira & Lampert, 2007, p. 24).

É importante destacar que as referidas Resoluções reforçam que a prática como componente curricular não é o mesmo que o Estágio Curricular Supervisionado.

De acordo com o Parecer CNE/CES nº 28/2001,

A prática, como componente curricular, é, pois, uma prática que produz algo no âmbito do ensino. Sendo a prática um trabalho consciente cujas diretrizes se nutrem do Parecer 09/2001, ela terá de ser uma atividade tão flexível quanto o são outros pontos de apoio do processo formativo, a fim de dar conta dos múltiplos modos de ser da atividade acadêmico-científica. Assim, ela deve ser planejada quando da elaboração do projeto pedagógico e deve se dar desde o início da duração do processo formativo e se estender ao longo de todo seu processo. Em articulação intrínseca com o estágio supervisionado e com as atividades de trabalho acadêmico, ela concorre

conjuntamente para a formação da identidade do professor como educador. (*Parecer, 2001, p. 9*).

Assim, a prática como componente curricular permeará todo o curso, desde o seu início. Acontecerá em paralelo ao desenvolvimento das reflexões promovidas pelas disciplinas específicas e pedagógicas. Para Marquezan e Fleig (2007), “a prática docente é substância que caracteriza e qualifica particularmente” (p. 35). Caracteriza a teoria pelo fato de favorecer um aprofundamento da reflexão, e qualifica o teor desta discussão promovendo a formação da identidade profissional do professor em formação.

Diferentemente da prática enquanto componente curricular, o estágio tem seu lugar a partir da segunda metade do curso, reservadas 400 horas para seu desenvolvimento. Essa Resolução define o estágio da seguinte forma:

Estágio curricular supervisionado de ensino entendido como o tempo de aprendizagem que, através de um período de permanência, alguém se demora em algum lugar ou ofício para aprender a prática do mesmo e depois poder exercer uma profissão ou ofício. Assim, o estágio curricular supervisionado supõe uma relação pedagógica entre alguém que já é um profissional reconhecido em um ambiente institucional de trabalho e um aluno estagiário. Por isso é que este momento se chama estágio curricular supervisionado. (*Parecer n° 28, 2001, p. 10*)

Desta forma, a relação de aprendizagem no estágio envolve de maneira direta não somente o professor universitário e o aluno estagiário, mas também o professor

da escola que está no exercício da disciplina para a qual se estão formando professores. A supervisão no estágio é um ato de parceria entre a universidade, o estagiário e a escola.

As justificativas para a elaboração e a implementação das mudanças referentes aos estágios supervisionados dentro das agências formadoras buscam, de acordo com o poder instituído, apontar soluções para que, nas escolas, encontrem-se professores mais bem preparados para as exigências da realidade na qual estão inseridos. Assim, o estágio supervisionado é entendido como um rico momento de parceria entre escola, estagiário e universidade, no qual a identidade profissional do professor é gerada, construída e referida (Buriolla, 2008).

Segundo Freitas e Paniz (2007), o professor é um interlocutor “entre teorias e práticas educativas. As características do seu trabalho lhe conferem um papel de transformador e formador de opiniões”. A formação do professor exige desse sujeito que articule diferentes saberes.

Sob esse aspecto, Mizukami (2002, p. 12), afirma que:

Aprender a ser professor nesse contexto não é, portanto, tarefa que se conclua após estudos de um aparato de conteúdo e técnica de transmissão deles. É uma aprendizagem que deve se dar por meio de situações práticas que sejam efetivamente problemáticas, o que exige o desenvolvimento de uma prática reflexiva competente.

Em meio aos fazeres docentes que buscam arquitetar percursos problematizadores aos sujeitos, é possível acrescentar que, em tais percursos, “além de conhecimentos, sejam trabalhadas atitudes, as quais são consideradas tão importantes

quanto os conhecimentos” (Freitas & Paniz, 2007, p. 12); isso porque o estágio é o “espaço de convergência das experiências pedagógicas vivenciadas no decorrer do curso” (Pimenta e Lima, 2004, p. 102).

Freitas, Giordani e Corrêa (2007) entendem que “estágio é o campo excepcional de possibilidades de trocas entre a universidade e os diversos âmbitos da comunidade capazes de contribuir na formação dos novos educadores” (p. 10). O estágio deve ser o espaço no qual o aluno estagiário compreende a dinâmica das instituições educativas; a prática como instrumento de reprodução dos saberes e fazeres docentes pouco contribui para a superação dos problemas evidentes na escola.

Pesquisadores como Freitas e Paniz (2007) e Marquezan e Fleig (2007) concordam que o produto dos estágios, sejam eles relatórios ou diários, na maioria dos casos, consta de meras descrições do observado e do praticado, sem que este seja confrontado ou dialogue com os saberes estudados ao longo do curso.

As experiências de estágio que vêm sendo desenvolvidas no Brasil encontram apoio na fala de Oliveira e Lampert (2007), quando afirmam que “nosso aluno tem enorme dificuldade em embasar suas constatações pedagógicas com referenciais teóricos, em sair do campo das análises ingênuas” (p. 26). Neste sentido, a formação para a pesquisa se apresenta como um possível caminho de superação dessas análises ingênuas.

Para Marquezan e Fleig (2007), “é fundamental superar o nível de simples relato para envolver-se na problemática, buscando uma análise mais profunda e direcionando-se para as possíveis causas, origens e consequências do problema e fornecendo contribuições para uma nova prática” (p. 42).

Segundo essa concepção, o olhar do professor em formação, dentro do

campo de estágio, deve ser um olhar de pesquisador, em que a sala de aula, os demais espaços da escola e os que a circundam (sejam eles físicos ou sociais) precisam ser encarados como espaços de pesquisa, já que nestes ocorrem fenômenos que merecem ser investigados e nos quais atuam variáveis que interferem no processo educacional que precisam ser identificadas e acompanhadas. Para além do simples contato do professor em formação com a pesquisa em educação, faz-se necessária a criação de situações de aprendizagem nas quais a curiosidade, ímpeto essencial ao pesquisador, seja estimulada para que possam estabelecer uma relação maior entre o saber e o saber fazer.

O estágio supervisionado, ao se constituir como um *lócus* privilegiado da iniciação científica dos professores em formação, apresenta-se, nesse sentido, como um campo fértil para o desenvolvimento e a implementação de experiências de ensino por investigação. A sustentar que o estágio supervisionado pode ser entendido como um campo fértil para o desenvolvimento e a implementação das SEI, apresenta-se no próximo capítulo a descrição do desenho metodológico desta investigação que assumiu a experiência desenvolvida no Estágio Supervisionado 2, ofertado no segundo semestre letivo de 2015, aos alunos do curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Alagoas, a qual se fundamentou no ensino por investigação com vistas à alfabetização científica dos sujeitos.

CAPÍTULO 3

Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

Na medida em que se definiu as bases teóricas desta pesquisa – de modo especial os conceitos de alfabetização científica e ensino por investigação –, bem como se encontrou um viés metodológico por meio do qual se pode apontar possíveis alternativas para a construção de um currículo centrado no ensino por investigação e que favoreça a alfabetização científica dos sujeitos, se traçou e se percorreu um desenho metodológico capaz de revelar respostas ao problema central dessa investigação: **“como o exercício do desenvolvimento e da implementação de SEI pode contribuir para que os professores em formação inicial exercitem sua alfabetização científica”?**

Na medida em que esse desenho metodológico possibilitou apontar respostas ao problema de pesquisa, possibilitou também apontar respostas às perguntas auxiliares: **qual a relação entre os conceitos de alfabetização científica, ensino por investigação e SEI? Quais as possibilidades didáticas do desenvolvimento e da implementação de SEI num curso de formação de professores de Física? Quais as potencialidades do desenvolvimento e da implementação de SEI para o processo de Alfabetização Científica de seus autores? Como os professores de Física em formação significam suas experiências de desenvolvimento e implementação das SEI?**

Além das respostas às questões iniciais da pesquisa, esta investigação esteve preocupada em arquitetar um desenho metodológico que favorecesse a elucidação da hipótese definida inicialmente: **o contínuo exercício do desenvolvimento e da**

implementação das SEI contribui significativamente para a alfabetização científica dos professores em formação inicial.

Nesse sentido, por entender que “o rigor metodológico não é medido pela indicação do tipo de pesquisa, mas por uma descrição clara e detalhada do caminho percorrido e das decisões tomadas pelo pesquisador ao conduzir seu estudo” (André, 2013, p. 96), apresenta-se nesta seção um relato detalhado do desenho e do percurso metodológico desenvolvido nesta investigação.

Trata-se de uma investigação de natureza qualitativa (Flick, 2009; Yin, 2001), de cunho interpretativo, na qual se analisou, a partir de uma perspectiva fenomenológica, o caso do desenvolvimento e da implementação de SEI pelos estagiários do 6º período do curso de Física Licenciatura da UFAL, ofertado no segundo semestre letivo de 2015.

Os fundamentos teóricos que iluminaram a proposta de intervenção junto a esses estagiários derivaram do conceito de problematização em Paulo Freire e do conceito de mediação em Lev Vygotsky (Carvalho, 2013; Macêdo, 2015; Bastos, 2017). Essa proposta de intervenção combinou momentos de diálogo no ambiente virtual *Moodle* e nas salas de aula da universidade.

Os percursos formativos desses sujeitos, ao longo do componente curricular Estágio Supervisionado 2, foram registrados nos Fóruns de Discussão do ambiente Virtual *Moodle* e no Grupo Focal realizado ao final dos encontros presenciais na universidade. Os sujeitos desta pesquisa foram todos os estagiários matriculados nesse componente curricular, o que caracterizou uma amostra não probabilística intencional (Vara Horna, 2012).

Nesse sentido, ao longo desta seção, descrevem-se num primeiro momento as bases teóricas onde se assenta o desenvolvimento da proposta de intervenção desenvolvida no componente curricular Estágio Supervisionado 2. Na sequência, apresenta-se o desenho metodológico desta investigação. Em continuidade, descreve-se o caso da experiência do Estágio Supervisionado 2 que foi objeto do estudo em tela. A seguir, aponta-se o movimento de circunscrição e definição do *corpus* dos dados; e por fim, enfoca-se a descrição geral da técnica de análise utilizada: a análise sociológica do discurso (ASD).

3.1 Perspectiva Epistemológica

Para definir o desenho metodológico da atividade de campo junto aos sujeitos da pesquisa, partiu-se de um estudo epistemológico das SEI.

De modo geral, as propostas centradas no ensino por investigação “envolvem atividades investigativas em que os alunos necessitam resolver uma situação-problema relacionada a um determinado fenômeno científico, por meio de algumas etapas e/ou ações que caracterizam o fazer ciência” (Solino & Gehlen, 2015, p. 912).

A proposta de construção de SEI apresentada por Carvalho (2013) possui a seguinte estrutura: o problema ou problematização; leitura de texto e sistematização de conhecimento; atividades que levam à contextualização social do conhecimento e/ou ao aprofundamento do conteúdo; e atividade de avaliação e/ou aplicação finalizando uma SEI. Dito de outro modo, a execução das SEI pode seguir a seguinte sequência: “proposição de um problema em torno de um objeto ou fenômeno natural; formulação de hipóteses; realização da atividade experimental; discussões das observações e conclusões; e o registro de toda a atividade” (Solino & Gehlen, 2015, p. 915). A investigação de um problema

científico, o levantamento de hipóteses, a experimentação, a argumentação e a resolução do problema são etapas recursivas que aproximam o sujeito do pensamento científico

Ao se engajar na investigação de um problema científico, os sujeitos passam a ter conhecimento da cultura científica e com isso se apropriam de saberes que podem contribuir para que possam tomar decisões que envolvam questões de Ciência e Tecnologia em seu dia a dia (Sasseron, 2008). Entre as etapas propostas é possível apontar a problematização como o coração das SEI, e sob esse aspecto têm recaído as principais preocupações dos investigadores da área (Macêdo, 2015; Bastos, 2017; Carvalho e Sasseron, 2008). Esses problemas podem ser experimentais, mas podem ser também teóricos (Carvalho, 2013).

Segundo Solino e Gehlen (2015, p. 912), mesmo em meio a ampla variedade de métodos e abordagens teóricas exploradas nas pesquisas e práticas de ensino de ciências, “Parece haver um consenso entre os pesquisadores sobre a necessidade de propor problemas para auxiliar na aprendizagem dos estudantes”. Acerca dessa questão, Gehlen e Delizoicov (2011) ponderam que a abordagem do conceito de “problema” nas pesquisas e práticas do campo do ensino de Ciências pode se expressar de pelo menos duas maneiras: como abordagem conceitual, em que o problema se constitui como um artifício que organiza as atividades para abordar conceitos; ou como abordagem temática, em que os conceitos são subordinados a um tema, o qual representa um problema.

De um modo geral, os problemas devem ser provocantes aos alunos, devem ser compreensíveis, possíveis, desafiadores e significativos. Além disso, devem contribuir e proporcionar a estruturação de processo ensino-aprendizagem no qual esses alunos sejam os protagonistas e coautores de seus percursos aprendizagem (Delizoicov, 2005).

Segundo Solino e Gehlen (2015, p. 915), no contexto da abordagem do Ensino por Investigação,

o problema encontra-se diretamente relacionado aos fenômenos científicos e à natureza da ciência. O problema envolvido na atividade possui relações com o objeto de conhecimento, que, neste caso, são os conceitos científicos. O problema está vinculado ao propósito da atividade, que é levar os alunos à construção dos conceitos científicos e a apropriação do fazer científico. Tal característica parece apresentar aspectos relacionados à dimensão epistemológica do problema, [...]. Nessa perspectiva de ensino, o critério de escolha dos problemas para estruturar as atividades é conceitual, pois os temas de ciências são transformados em problemas didáticos para serem, então, investigados e resolvidos pelos estudantes.

Nesse sentido, dentre as abordagens exploradas nas práticas de ensino de ciências com foco nos problemas e na problematização é possível destacar a Abordagem Temática Freireana. Tal concepção se sustenta no ideal de superação de uma prática bancária, em favor de uma prática problematizadora. Segundo Macêdo (2015, p. 136), nessa perspectiva “existem duas concepções de educação antagônicas que se relacionam estreitamente com as possibilidades históricas do homem: a concepção bancária e a concepção problematizadora e emancipadora”.

A perspectiva bancária percebe os sujeitos “como seres ‘vazios’ a quem o mundo ‘enche’ de conteúdos” (Freire, 1987, p. 38). Nesse sentido, “a tarefa da educação e do educador se resume a depositar fatos e informações sobre as mentes vazias dos

educandos, cabendo a estes receberem passivamente os depósitos, arquivá-los, memorizá-los e repeti-los” (Macêdo, 2015, p. 136).

Numa perspectiva problematizadora, ensinar não é transferir conteúdos, nem formar é uma “ação pela qual um sujeito criador dá forma, estilo ou alma a um corpo indeciso e acomodado [...]. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” (Freire, 1996, p. 23). O conceito de problematização em Freire se expressa como uma “prática de liberdade” (Freire, 1987, p. 39). Segundo Freire (1987, p. 40),

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados, compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada.

É preciso destacar que no contexto da Abordagem Temática Freireana, o problema não reflete necessariamente um problema científico. Segundo Solino e Gehlen (2015, p. 916),

Na perspectiva freireana, a natureza do termo problema está relacionada a um determinado momento histórico, fruto das desigualdades sociais que representam contradições vivenciadas pelos estudantes. Isto é, o problema, sintetizado no Tema Gerador, é que vai ser o ponto de partida para a

abordagem do conhecimento científico pelo professor. Nesse sentido, a dimensão epistemológica do problema perpassa não só o processo de obtenção do tema, mas, também, a organização de toda programação curricular, sobretudo a seleção dos conteúdos e conceitos.

Nesse sentido, o problema dentro da Abordagem Temática Freireana, reflete necessariamente um problema social e se fundamenta na perspectiva da Investigação Temática (Freire, 1987). Esse pressuposto epistemológico foi interpretado por Delizoicov (1991) em cinco etapas metodológicas:

- (1) Levantamento Preliminar: mapeamento das principais situações significativas envolvidas na realidade local dos alunos e comunidade;
- (2) Codificação: análise e escolha das situações problemáticas vivenciadas pelos estudantes e comunidade;
- (3) Descodificação: diálogos estabelecidos com os sujeitos envolvidos no processo, a fim de obter os Temas Geradores;
- (4) Redução Temática: seleção dos conteúdos/conceitos necessários para compreensão do tema e planejamento das atividades seguindo os Momentos Pedagógicos e os Conceitos Unificadores;
- (5) Desenvolvimento em Sala de Aula: implementação da proposta em sala de aula.

Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) as atividades de Ciências com foco na Abordagem Temática Freireana, exploram problemas emergentes de situações reais nas quais se evidenciem contradições sociais vivenciadas pelos alunos. Os autores propõem a estruturação da Investigação do Problema ou da Investigação do Tema, a partir da seguinte sequência: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento.

A problematização inicial implica na construção de problemas de ciência com forte apelo social. Por exemplo: Quais as variáveis que contribuíram para que a maioria das praias de Alagoas se tornassem impróprias para banho? Quais as implicações do acidente do Césio 137 em Goiânia e como poderia ter sido evitado? Por que o Brasil tem enfrentado tantas e recorrentes crises de abastecimento d'água? A exemplo disso é possível citar os trabalhos de Silva (2004), que propôs a temática “Falta de Água em Americanópolis/SP” para os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental; e o trabalho de Lindemann (2010), que abordou os desafios, limites e possibilidades da produção de carvão vegetal, produção de fumo e uso intensivo de agrotóxicos num assentamento Sem Terra no município de Fraiburgo/SC.

Apesar das aproximações entre o Ensino por Investigação e da Abordagem Temática Freireana é necessário demarcar que elas partem de fundamentos epistemológicos distintos. Nesse sentido, Solino e Gehlen (2015, p. 912-913), advertem o seguinte:

Tomando como objetos de estudos a perspectiva da Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), há indicativos de que ambas as propostas, além de contemplarem a utilização de problemas

em aulas de Ciências, os utilizam como ponto de partida para a construção do conhecimento científico dos alunos. Todavia, a Abordagem Temática Freireana e o ENCI se diferenciam quanto às concepções teóricas adotadas, bem como, quanto à natureza do problema a ser trabalhado em sala de aula. Em meio aos distanciamentos entre tais abordagens de ensino, entende-se que pode haver possibilidades de articulações entre elas, no que concerne, sobretudo, ao papel desempenhado pelo problema no contexto das atividades de ciências.

Com efeito, é possível considerar que a intersecção entre as duas abordagens resulta numa terceira via que parte de um problema científico, traduzido em termos didáticos e com profundas implicações em questões de ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA).

Assim, embora não compartilhem da mesma base epistemológica, do ponto de vista da dimensão pedagógica, “a Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação se aproximam no sentido de que o problema cumpre a função de mediar as relações entre os sujeitos e o objeto de conhecimento” (Solino & Gehlen, 2015, p. 916). Ou seja, para resolver esses problemas, é necessário não apenas o entendimento dos conceitos científicos, mas, também, as compreensões sobre a natureza da ciência e as relações entre CTSA (Sasseron, 2008).

Nesse contexto, o movimento inicial das SEI, a problematização, exige que, em conjunto, professores e alunos façam emergir desafios que efetivamente os mobilizem a questionar o mundo ao seu redor. Não se trata de lançar questões ou perguntas

simplesmente; a construção do problema exige que os sujeitos se sintam desafiados e que a possibilidade de resposta ao problema esteja ao alcance dos sujeitos envolvidos.

Se o problema for lançado aos estudantes e não emergir de suas necessidades históricas, não se constituirá num elemento desafiador e, portanto, não produzirá uma SEI com vistas à Alfabetização Científica. Assim, o conceito de problematização em Paulo Freire contribui para apontar possibilidades na construção dos problemas no contexto do Ensino por Investigação.

De acordo com Macêdo (2015), “a concepção emancipadora e problematizadora da educação faz-se, então, através de uma constante problematização entre os homens e o seu mundo” (p. 138). Nessa perspectiva problematizadora, os estudantes, “em lugar de serem recipientes dóceis de depósitos, são agora investigadores críticos, em diálogo com o educador, investigador crítico, também” (Freire, 1970, p. 69).

A Alfabetização Científica dos sujeitos dialoga com o movimento de emancipação dos sujeitos em cuja base se assenta a perspectiva de educação problematizadora de Freire. Por meio do exercício da problematização do mundo que o cerca e de um percurso investigativo, os sujeitos poderão se libertar de amarras epistemológicas e se fazerem sujeitos ativos e transformadores de suas próprias realidades.

O exercício da problematização é o exercício de desafiar os estudantes a porem em dúvida tudo o que está ao seu redor, mediante estímulo à curiosidade. Com efeito, “a origem do conhecimento está na pergunta, ou nas perguntas, ou no ato mesmo de perguntar” (Freire e Faundez, 2011, p. 26). Conforme Macêdo (2015), no exercício da problematização e por meio do movimento investigativo, “a curiosidade do estudante,

ingênua em um primeiro momento, aos poucos se faz epistemológica na apreensão do conteúdo ou objeto cognoscível alvo de uma intervenção pedagógica intencional” (p. 142).

O maior desafio dos cursos de formação de professores não é o de preparar esses sujeitos para dar as mais seguras respostas aos seus futuros alunos, mas o de fornecer os meios necessários para que esses sujeitos sejam capazes de fazer, continuamente, as melhores perguntas. Ao assumir tal concepção, a proposta do Estágio Supervisionado 2, objeto desta investigação, toma o conceito de problematização e propõe uma experiência de desenvolvimento e implementação de SEI aos estagiários matriculados.

Ao longo do desenvolvimento das demais etapas do trabalho com SEI (Carvalho, 2013), verifica-se que a força geradora de boas práticas pedagógicas reside no potencial que os problemas lançados têm para despertar a curiosidade epistemológica dos sujeitos, mas também nos elementos mediadores que figuram entre os sujeitos e os objetos de investigação. Para fundamentar tal argumento, tomam-se como base os pressupostos teóricos de Lev Vygotsky.

Segundo Carvalho (2013), para Vygotsky “os processos sociais e psicológicos humanos se firmam através de ferramentas, ou artefatos culturais, que medeiam a interação entre os indivíduos e entre esses e o mundo físico” (p. 3). O principal artefato cultural na teoria vygotskyana é a linguagem. Para Macêdo (2015), “as categorias vygotskyanas devem ser entendidas como dialeticamente relacionadas” (p. 151). Entre tais categorias é possível destacar como elemento central dessa teoria o conceito de mediação.

Conforme Bastos (2017, p. 41),

Uma das ideias centrais para compreender os pressupostos de Vygotsky sobre os processos de formação social da mente é o conceito de mediação. Para ele, todas as funções psicológicas superiores (atenção voluntária, abstração, generalização, memória ativa, ações conscientes e controladas, comportamento voluntário e intencional) são desenvolvidas a partir da atividade prática, culturalmente mediada. Sem as relações sociais mediadas os processos psicológicos dos indivíduos estariam limitados à sua maturação biológica e, portanto, as suas atividades se igualariam àquelas produzidas pelos animais

Para Vygotsky, “o processo de mediação ocorre em razão da necessidade dos homens, na sua relação com a natureza, de enfrentarem problemas específicos ligados ao seu desenvolvimento histórico-cultural” (Bastos, 2017, p. 45). O conceito de mediação está no bojo da relação entre o sujeito, o objeto e o elemento mediador. Essa relação pode ser representada conforme a imagem contida na Figura 1.

Figura 1 - Esquema de mediação entre sujeito e objeto



Fonte: Bastos (2017, p. 41)

Segundo Bastos (2017), “todas as funções psicológicas superiores [...] são desenvolvidas a partir da atividade prática, culturalmente mediada” (p. 40). Assim, o foco central não deve recair nem no sujeito conhecedor, nem no objeto a ser conhecido, mas sim no elemento mediador, na própria linguagem por meio da qual o sujeito se faz cada vez mais sujeito ao mergulhar no exercício de desenvolvimento de suas funções superiores. Tal cenário aponta no sentido de uma promoção intensa dos diálogos entre os sujeitos.

Para Macêdo (2015), “o trabalho coletivo exige não só a utilização de instrumentos, mas também o planejamento, a ação coletiva e, portanto, o compartilhamento de significados específicos” (p. 152). Tal cenário só é possível quando a linguagem fornece “os conceitos que permitem a interação social e medeiam o diálogo dos indivíduos entre si e com a realidade” (Macêdo, 2015, p. 152). Nesse contexto, os signos é que assumem o papel mediador. Assim, “o professor não pode ser reduzido ao papel de mediador, pois não se caracteriza como signo, mas sim como agente ativo que utiliza da mediação para organizar e implementar suas atividades educativas” (Bastos, 2017, p. 43).

O exercício da problematização e a mediação entre sujeito do conhecimento e o objeto a ser conhecido fundamentaram a construção da proposta pedagógica do componente curricular Estágio Supervisionado 2, objeto desta investigação. A seguir, descreve-se o desenho metodológico desta pesquisa.

3.2 Desenho Didático do Cenário da Pesquisa

A investigação se deu a partir dos percursos dos sujeitos no Ambiente Virtual Moodle do componente curricular Estágio Supervisionado 2 ofertado no segundo semestre letivo de 2015, aos estudantes do 6º período do Curso de Física Licenciatura,

presencial, da UFAL. O desenho didático deste componente curricular no AVA Moodle se estruturou a partir de duas unidades temáticas que enfocaram a discussão sobre os conceitos de Alfabetização Científica e de Ensino por Investigação, respectivamente.

A captura de tela da primeira unidade temática que enfocou o debate acerca do conceito de Alfabetização Científica pode ser visualizada a partir da Figura 2.

Figura 2 - Fórum acerca da Alfabetização Científica

The screenshot shows the Moodle interface for the course '2015.2 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO 2 - TURMA A'. The header includes the UFAL logo, navigation links for 'Webmail' and 'Perfil', and a 'Navegação rápida' menu. Below the header, the course title and breadcrumb trail are visible. The main content area displays the course title, the UFAL logo, and the title of the first unit, 'Unidade 1: Refletindo sobre Alfabetização Científica'. A video player is embedded, showing a man speaking. The right sidebar contains several functional blocks: 'NAVEGAÇÃO' with links to 'Página inicial', 'Meus cursos', and 'Curso atual'; 'ADMINISTRAÇÃO' with links to 'Administração do curso' and 'Notas'; 'PESQUISAR NOS FÓRUMS' with a search bar; 'ÚLTIMAS NOTÍCIAS' with a list of recent news; 'PRÓXIMOS EVENTOS' with a calendar link; and 'ATIVIDADE RECENTE' with a list of recent activities.

Fonte: Captura de tela

A figura 2 apresenta a Unidade 1 do desenho didático desse componente curricular no AVA Moodle (Apêndices B e C). Nessa primeira unidade foi disponibilizado um espaço para “Ambientação”, no qual os sujeitos foram convidados a se apresentar e, com isso, provocar um primeiro contato antes do início das discussões conceituais. Em continuidade, foi proposto aos sujeitos que assistissem ao vídeo “O Que é Ciência,

afinal?”¹¹ (Chassot, 2012) e que realizassem a leitura do texto “Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social”¹² (Chassot, 2003). Como atividade, foi proposto aos alunos que após assistirem ao vídeo e lerem o texto proposto, acessassem o Fórum intitulado “Fórum sobre Alfabetização Científica”, para discutir sobre esse material com seus colegas.

A segunda unidade temática enfocou o tema Ensino por Investigação. Para essa discussão, foi proposto aos alunos que assistissem ao vídeo “O ensino por investigação”¹³ e realizassem a leitura do texto: “Ensino de Ciências por Investigação” (Carvalho, 2013). Após assistirem ao vídeo e lerem o texto, esses sujeitos foram desafiados a discutirem sobre esse material no Fórum intitulado “Fórum de discussão sobre Sequências de Ensino por Investigação”.

A figura 3 apresenta captura de tela dessa Unidade 2 no AVA *Moodle*.

¹¹Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=Sqmpk3i3R0I>

¹²Revista Brasileira de Educação, (22), 89-100, 2003. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>.

¹³O ensino por investigação, recuperado de <http://eaulas.usp.br/portal/video.action?idItem=4586>

Figura 3 - Fórum acerca das Sequências de Ensino por Investigação



Fonte: Captura de tela

Após a realização dos fóruns, foram realizados semanalmente encontros presenciais com os estagiários. Nesses encontros presenciais, esses sujeitos compuseram duplas e desenvolveram o planejamento da SEI que seria posteriormente aplicada na regência de aulas no campo de estágio.

Um primeiro fórum enfocou a discussão acerca da Alfabetização Científica. Um segundo fórum problematizou o conceito de SEI. Posteriormente, os alunos foram desafiados a construir SEI para que pudessem aplicar nas turmas em que estavam realizando suas atividades de estágio. Uma primeira versão dessas SEI foram apresentadas na universidade. Uma vez finalizadas as SEI, os estagiários as implementaram em sua regência.

O estágio de regência foi realizado pelas duplas e ou trios em turmas de Ensino Médio nas quais conduziram pelo menos 20 horas aulas de conteúdos de Física. O

planejamento e a execução da SEI foram acompanhados e orientados pela pesquisadora e pelo professor responsável pelo Estágio Supervisionado 2 no Curso de Física Licenciatura da UFAL.

3.3 Desenho Metodológico da Investigação

Ao compreender que as SEI de estruturam a partir de um problema e que o Ensino por Investigação pode contribuir para a construção de percursos metodológicos que favoreçam aos sujeitos serem autores de seus processos formativos e se alfabetizarem cientificamente, se arquitetou o desenho metodológico dessa investigação.

Segundo Vara Horna (2012), “os desenhos são planos e estratégias de investigação concebidos para obter respostas confiáveis às perguntas de investigação” (p. 202). Cada tipo de pesquisa assume desenhos metodológicos específicos. Conforme apontado por Sampieri, Fernández e Baptista (2013), “as fronteiras entre esses desenhos são extremamente relativas, realmente não existem, e a maioria dos estudos pega elementos de mais de um deles, ou seja, os desenhos se justapõem” (p. 497). Com base nos elementos descritos por esses autores, é possível afirmar que essa investigação qualitativa interpretativa se constituiu a partir da sobreposição de elementos característicos de um desenho fenomenológico e também de um estudo de caso.

É possível caracterizar a investigação em tela como um desenho fenomenológico porque se concentra “nas experiências individuais subjetivas dos participantes” (Sampieri, Fernández & Baptista, 2013, p. 520). Para Vara Horna (2012), estudos desse tipo se concentram “na subjetividade das pessoas, em como entendem o mundo, em como interpretam a realidade, no significado das coisas” (p. 207). Sampieri,

Fernández e Baptista (2013), afirmam que sob um olhar fenomenológico, o que se pretende é “descrever e entender os fenômenos, a partir do ponto de vista de cada participante e da perspectiva construída coletivamente” (p. 520). Nesse contexto, o foco da investigação convergiu para a exploração de “aspectos muito subjetivos e íntimos das pessoas, que só se podem conhecer ao interagir diretamente com elas e em seu próprio meio” (Vara-Horna, 2012, p. 207).

3.2.1 Tipo de Estudo.

A análise do caso do desenvolvimento e da implementação de SEI pelos estagiários foi o percurso metodológico encontrado para favorecer as respostas ao problema de pesquisa que motivou esta investigação. Nesse sentido, é possível classificar esta investigação como um estudo de caso, uma vez que, para Vara Horna (2012), o estudo de caso “se caracteriza por estudar um fenômeno dentro de seu contexto real, que tem situações únicas ou pouco frequentes, e por basear-se em várias fontes de evidências ao mesmo tempo” (p. 208). Segundo Yin (2013, p. 13), o estudo de caso consiste numa investigação empírica que “investiga um fenômeno contemporâneo em seu contexto real, principalmente quando os limites entre fenômeno e contexto são claros”.

Os estudos de caso retratam e analisam em profundidade uma realidade singular. Nesse sentido, “valoriza-se o aspecto unitário, mas ressalta-se a necessidade da análise situada e em profundidade” (André, 2013, p. 97) Gray (2012) complementa essa definição ao afirmar que tais estudos objetivam não apenas descrever situações, mas também atribuir relações causais ao fenômeno analisado.

Tendo em vista que esse tipo de investigação requer a análise de várias fontes, consideram-se para esta investigação os dados oriundos não só dos fóruns de discussão realizados no ambiente virtual *Moodle*, mas também do grupo focal desenvolvido no último encontro presencial da disciplina no espaço da universidade. Na sequência, descreve-se o objeto e esse cenário de investigação.

3.2.2 Objeto de estudo.

O objeto dessa investigação (fenômeno/caso a ser analisado) foi a experiência de desenvolvimento e de implementação de SEI com foco na Alfabetização Científica dos sujeitos, desenvolvida no interior do Estágio Supervisionado 2 do Curso de Física Licenciatura da UFAL, no segundo semestre do ano letivo de 2015.

A opção por esse objeto de estudo se justifica porque a relação de aprendizagem no estágio envolve de maneira direta não somente o professor universitário e o aluno estagiário, mas também o professor da escola que está no exercício da disciplina para a qual se estão formando professores. A mediação entre o sujeito conhecedor e o objeto a ser conhecido se torna mais intensa e efetiva nesse contexto. A supervisão no estágio é um ato de parceria entre a universidade, o estagiário e a escola.

As justificativas para a elaboração e a implementação das mudanças referentes aos estágios supervisionados dentro das agências formuladoras de políticas públicas buscam, de acordo com o poder instituído, apontar soluções para que, nas escolas, encontrem-se professores mais bem preparados para as exigências da realidade na qual estão inseridos.

Nessa perspectiva, Pimenta e Lima (2004) consideram que o estágio é o “espaço de convergência das experiências pedagógicas vivenciadas no decorrer do curso” (p. 102). O estágio supervisionado pode ser entendido então como um rico momento de parceria entre escola, estagiário e a universidade, no qual a identidade profissional do professor é gerada, construída e referida (Buriolla, 2008). Entre os momentos mais significativos do estágio supervisionado destaca-se o momento da regência.

O Estágio de Regência é o momento em que o estagiário irá experienciar a docência compartilhada com o professor responsável pela turma ou pela disciplina que está acompanhando. A docência compartilhada consiste em vivenciar os momentos da situação de ensino em parceria com o professor da escola (professor titular), com o professor da universidade (orientador) e com os seus colegas estagiários. O planejamento de ensino deve ser construído junto com o professor titular e socializado com o professor orientador e com os colegas estagiários, para que possam contribuir no sentido do aperfeiçoamento. A reflexão sobre a situação de ensino é fundamental para a identificação dos limites e das possibilidades do planejamento, e essa reflexão deve ser também compartilhada.

De modo específico, no componente curricular que é cenário desta investigação, os alunos foram desafiados a construir as SEI e aplicá-las em turmas de Ensino Médio como atividades de regência de classe-aula. O Estágio Supervisionado 2 tem 100h de carga horária total, e dessas, pelo menos 20h foram destinadas para essa regência. Assim, os alunos estagiários tiveram 20h para executar as SEI que desenvolveram sob a supervisão desta pesquisadora em colaboração com o professor titular responsável.

Os objetivos propostos aos alunos nesse Estágio Supervisionado 2 foram: refletir acerca da alfabetização científica; compreender os fundamentos e a estrutura das

SEI; elaborar e aplicar SEI em turmas do ensino médio de escolas públicas locais; analisar os limites e as possibilidades do uso das SEI para a Alfabetização Científica dos sujeitos. Nesse componente curricular, os alunos vivenciaram a docência sob três perspectivas: a) refletir sobre o conceito de Alfabetização Científica; b) compreender as SEI; e c) elaborar e aplicar as SEI nas escolas campo de estágio.

O estágio supervisionado, apoiado na perspectiva do ensino por investigação, foi entendido como campo de iniciação científica, no qual os estagiários foram provocados a desenvolver posturas e habilidades de pesquisadores por meio da problematização de situações que observavam a partir da própria realidade (Pimenta & Lima, 2004). Para a condução do Estágio Supervisionado 2, foram realizados encontros presenciais na UFAL com a finalidade de promover discussões coletivas e acompanhar a evolução dos alunos ao longo desse componente curricular; foram também realizadas atividades por meio do ambiente virtual *Moodle*, bem como atividades no campo de estágio (escolas públicas da cidade de Maceió-Alagoas-Brasil).

Os dados oriundos dos fóruns de discussão desenvolvidos no ambiente virtual *Moodle* do Grupo Focal desenvolvido ao final dos encontros presenciais na universidade emergiram a partir de diferentes contextos. Acerca da coleta dos dados, discutir-se-á a seguir.

3.2.3 Técnicas de Coleta de Dados.

Os dados que favoreceram esta investigação originaram-se de duas diferentes fontes: a) registros textuais dos fóruns de discussão do *Moodle*; e b) transcrição do áudio do grupo focal. Os debates desenvolvidos no AVA *Moodle* foram registrados nos

fóruns de discussão. Essas conversas constituíram ricas fontes de dados para apontar o grau de apropriação que esses sujeitos atingiram de conceitos como Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e SEI.

Nesse sentido, essa investigação se estrutura a partir de dois movimentos de pesquisa, como pode ser verificado a partir do Quadro 8.

Quadro 8 - Movimentos de pesquisa

Origem dos dados	Foco
Fóruns de Discussão do <i>Moodle</i>	Verificar o grau de apropriação conceitual
Grupo Focal	Analisar a percepção que esses sujeitos tiveram da experiência vivenciada

Fonte: Elaboração da autora.

Verifica-se que, além dos dados registrados nos Fóruns de discussão contidos no desenho didático do componente curricular Estágio Supervisionado 2, compuseram o *corpus* de investigação dessa pesquisa, os dados coletados por meio de um Grupo Focal desenvolvido junto aos sujeitos da pesquisa.

Assim, ao final da experiência, esses estagiários foram convidados a participar de um grupo focal com o professor e a pesquisadora (Gatti, 2012; Gomes, 2005). Segundo Flick (2009), o grupo focal pode ser definido como “uma entrevista com um pequeno grupo de pessoas sobre um tópico específico” (p. 181). Para Ressel, Beck, Gualda, Hoffmann & Sehnem (2008), essa técnica “permite ao pesquisador não só examinar as diferentes análises das pessoas em relação a um tema. [...] [mas também] explorar como os fatos são articulados, censurados, confrontados e alterados por meio da interação grupal” (p. 780).

O objetivo do grupo focal foi captar discursos naturais por meio dos quais os sujeitos pudessem expressar suas impressões e percepções acerca dos estudos e da experiência vivenciados no Estágio Supervisionado 2. A temática abordada no Grupo Focal referiu-se à Alfabetização Científica, ao Ensino por Investigação e às SEI. As questões norteadoras desse grupo focal estão disponíveis no Apêndice D.

Esse grupo focal foi conduzido pela pesquisadora, pelo professor responsável pelo estágio supervisionado e os estagiários. Os registros dos dados desse grupo foram captados em áudio e transcritos textualmente.

A análise desse material permitiu verificar como esses sujeitos significam essa experiência, apontando como a implementação das SEI contribuiu para que eles desenvolvessem mais e melhor sua Alfabetização Científica, bem como se apropriassem da proposta didática do ensino por investigação. A circunscrição da amostra será descrita a seguir.

3.2.4 Cobertura da investigação.

São os sujeitos deste estudo os 13 estagiários que, ao longo do processo, foram desafiados a desenvolver as SEI e aplicá-las junto às turmas de Ensino Médio nas quais estavam desenvolvendo suas atividades de campo. Esses sujeitos foram consultados no início do desenvolvimento da experiência do Estágio Supervisionado 2, por meio do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (Apêndice A), acerca da concordância voluntária para participação nesse processo de investigação. Todos concordaram e assinaram o TCLE, que está sob a guarda da autora deste estudo.

O conjunto da população objeto desse estudo foram treze participantes voluntários, com idades que variaram entre vinte e dois e trinta e seis anos, que se apresentaram pela conveniência de comporem o corpo discente do componente curricular Estágio Supervisionado 2, no qual se experimentou a proposta de construção e desenvolvimento de SEI para a Alfabetização Científica dos sujeitos. A escolha dessa amostra foi intencional, uma vez que esses “sujeitos se adequam à natureza dos objetivos dessa investigação” (Vara Horna, 2012, p. 230). O grupo analisado inclui desde aqueles cuja experiência docente é o estágio supervisionado até aqueles que estão em efetivo exercício como professores das escolas da educação básica.¹⁴

3.2.5 Tipo de amostra.

Trata-se de uma amostra não probabilística já que, segundo Sampieri, Fernández e Baptista (2013), “nos estudos qualitativos o tamanho da amostra não é importante do ponto de vista probabilístico, porque o interesse do pesquisador não é generalizar os resultados do estudo para uma população mais ampla” (p. 403). O foco do estudo de caso é a compreensão em profundidade do próprio fenômeno analisado.

¹⁴ O Brasil, em contraste com o marco legal que estabelece a necessidade de que todos os professores da Educação Básica sejam formados em cursos de licenciatura de nível superior (Brasil, 1996), apresenta uma carência de professores de Física devidamente habilitados em cursos universitários de formação docente inicial estimada em pelo menos 65 mil profissionais (Angotti, 2006). Em face desse paradoxo, as redes estaduais, municipais e privadas de ensino comumente contratam estudantes de cursos de graduação para ministrarem esse componente curricular em suas escolas. Sob essa justificativa, na rede estadual de Educação de Alagoas, prolifera a contratação de professores temporários, cognominados monitores, sem necessariamente serem formados e/ou habilitados para a docência em Física.

3.2.6 Cenário da pesquisa¹⁵.

A investigação em tela tomou como cenário de pesquisa a experiência desenvolvida no componente curricular Estágio Supervisionado 2, ofertado no curso de Física Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas, no segundo semestre do ano letivo de 2015. O foco desse componente curricular foi a reflexão e a prática de regência de aulas de Física nas escolas públicas locais, as quais têm revelado os piores indicadores de desenvolvimento escolar do país. O *Campus* da UFAL onde foi realizada essa experiência fica localizado no Município de Maceió, capital do Estado de Alagoas, um dos nove estados do Nordeste brasileiro. A localização geográfica do município de Maceió pode ser verificada a partir da Figura 4.

¹⁵ Tendo em vista a necessidade de justificar porque foram considerados apenas 13 sujeitos de pesquisa, e atender às solicitações do tribunal no estado de Advanced, descreveremos neste tópico o cenário da formação de professores de Física no Brasil evidenciando dados que demonstrem o esvaziamento desses cursos no Brasil. Além disso, esse tópico também permitirá ao leitor se situar acerca da importância de intervenções e pesquisas que busquem elevar a qualidade da oferta de tais cursos em face da necessidade de atender às demandas qualitativas e quantitativas de professores de Física no Brasil.

Estado do Paraná, foi de 6,3, percebe-se a discrepância na qualidade da educação pública ofertada entre os estados do Norte/Nordeste (como é o caso de Alagoas) e os estados do Sul/Sudeste do país (como é o caso de Curitiba). Diante desses indicadores, é possível constatar que o cenário no qual os estagiários matriculados no componente curricular Estágio Supervisionado 2 desenvolveram suas atividades revela as marcas do histórico descaso do poder público no compromisso com o desenvolvimento de uma educação brasileira equilibrada e de qualidade.

Se, por um lado, os desafios da docência em Alagoas traduzem uma urgente e necessária demanda por profissionais qualificados para o magistério, principalmente na área de Física, por outro, a realidade brasileira demonstra que poucos são aqueles que têm interesse pela docência em Física, menos ainda aqueles que ingressam e concluem o curso de formação inicial, e menos ainda aqueles que se mantêm nessa profissão. A lacuna mais grave por profissionais devidamente habilitados para a docência na Educação Básica é a dos professores de Física, que, conforme já apontado por Angotti (2006), Araujo e Vianna (2010) e Kussada (2012), ainda está muito longe de ser superada¹⁶.

¹⁶ No Estado de São Paulo, um professor com licenciatura plena recebia por uma hora-aula de trabalho uma remuneração igual a 13,7 vezes o salário-hora-mínimo em 1967. Em 1979 passaria para 6,9 vezes, e depois para 5,4 vezes em 1982. No Rio de Janeiro, em 1950 o salário do professor da 1ª à 4ª série equivalia a 9,8 salários mínimos, passando para 4 em 1960, para 2,8 em 1977 e alcançando 2,2 salários mínimos em 1990. Atualizando-se para 2003, o mesmo professor de São Paulo tem como valor de hora-aula médio e mediano de R\$ 10,94 e R\$ 10,18, aproximadamente 10,0 e 9,3 vezes o salário-mínimo-hora do período. A média e a mediana dos salários dos professores da Educação Básica no período são iguais a R\$ 1.159,10 e R\$ 1.147,00, valores que correspondem a 4,8 e 4,7 salários mínimos nacionais, respectivamente. O Estado do Rio de Janeiro, por sua vez, oferece para o professor II (pré-escolar a 4ª série), com jornada de 22h e 30 min, um vencimento de R\$ 719,08, correspondendo a apenas 2,1 salários mínimos nacionais. Em dezembro de 2007, o professor recém-contratado no Estado (jornada de 16h) tinha um vencimento bruto igual a R\$ 562,28 (o valor líquido é ainda menor), sendo menor que 1,3 salário mínimo. Os valores médios e medianos do salário dos professores da Educação Básica regular da rede estadual do Rio de Janeiro eram iguais a R\$ 1.339,40 e R\$ 1.182,00, equivalentes a 5,5 e 4,9 salários mínimos nacionais, respectivamente. (Araujo & Vianna, 2008b, p. 4).

Entre os fatores que têm contribuído para que essa questão não seja superada, há de se destacar as péssimas condições em que se encontra o trabalho docente na atualidade e a questão da remuneração dos professores, que ao longo do tempo não só não melhoram como se agravam cada vez mais. A esse respeito, Araujo e Vianna (2008b) realizaram um estudo no qual apresentam um panorama das perdas salariais dos professores de Física ao longo do tempo e constataram que “o professor da Educação Básica sofreu, nas últimas décadas, um esmagamento salarial duplo, pois além de haver uma redução do número de salários mínimos que recebia, o próprio salário mínimo perdeu seu poder de compra” (2008b, p. 5). Tal cenário põe em crise a profissão docente e, não obstante ser essa uma área em que sobram vagas no mercado de trabalho, é também a área campeã em vagas ociosas nos cursos de formação de professores e de evasão da docência.

Existe atualmente uma urgente demanda por profissionais habilitados à docência em Física no contexto da Educação Básica (Borges, 2006). Segundo os dados coletados para o Censo da Educação Superior de 2009 (Inep, 2009), existiam, até 2007, 260 cursos de Licenciatura em Física autorizados pelo MEC e ofertados no território brasileiro. No entanto, apenas 57% das vagas oferecidas nesses cursos chegavam a ser preenchidas, e apenas 11% dos sujeitos que neles ingressavam os concluíam.

Embora as lacunas por formação de professores de Física apresentadas pelas escolas sejam um bom indicador do número de vagas que precisam ser abertas nos cursos de Licenciatura da área, tais demandas não podem ser projetadas apenas com base na diferença entre a lacuna já existente nas redes públicas e privadas de ensino e o número de licenciados em Física que saem regularmente das IES. Segundo Kussada (2012), “embora vários tenham optado pelo magistério após se formarem, muitos acabaram abandonando a

profissão docente devido a diversas dificuldades” (p. 129). Uma parte considerável desses sujeitos nem chega a exercer a profissão, e entre aqueles que enveredam pela docência, alguns acabam desistindo e seguindo carreira em outras áreas.

A pesquisa de Kussada (2012) com os egressos do curso de Licenciatura em Física da Unesp de Bauru (1991 a 2008) mostrou que,

Dos 52 licenciados (100%) que responderam ao questionário, 40 (76,92%) chegaram a ingressar no magistério após se formar no curso de Licenciatura em Física, sendo que 7 (13,46%) atuaram exclusivamente no Ensino Superior e 32 (61,53%), em algum momento de sua carreira, na Educação Básica. Os dados mostram também que o índice de evasão da docência é grande: dos 40 (76,92%) licenciados que atuaram no magistério, 13 (25%) abandonaram a carreira; 10 (19,23%) destes lecionavam apenas na Educação Básica e 3 (5,76%) no Ensino Superior. (Kussada, 2012, p. 20).

Caso se projete a análise desses dados, pode-se afirmar que a cada quatro egressos dos cursos de licenciatura em Física, um abandonou a docência. Os principais fatores apontados para esse fenômeno foram a questão salarial e as péssimas condições de trabalho nas escolas. Contribuem para alargar as lacunas por professores devidamente habilitados para a docência em Física na Educação Básica múltiplos fatores que transbordam a diferença entre o número de vagas no mercado de trabalho e o número de egressos das licenciaturas.

Segundo estudo intitulado “O PNE e os desafios da meta 15” (apud Rosa, 2015), ao longo dos próximos seis anos, quase 50% dos professores do Ensino Médio

brasileiro apresentarão mais de 40 anos de idade e cerca de 40% de todos os professores que atuam nesse nível de ensino terão condições de aposentadoria até 2021. Além disso, segundo a mesma fonte, chama atenção o fato de que a quantidade de alunos nos cursos de licenciatura se formando caiu 16% no período de 2010 a 2012. Trata-se assim de uma queda na procura por cursos de licenciatura, acompanhada de um vertiginoso aumento da demanda por professores para atuar no Ensino Médio.

Segundo Marques e Pereira (2002, p. 175), o problema do desestímulo dos sujeitos ao concorrerem às vagas ofertadas nos cursos de Licenciatura não é uma novidade:

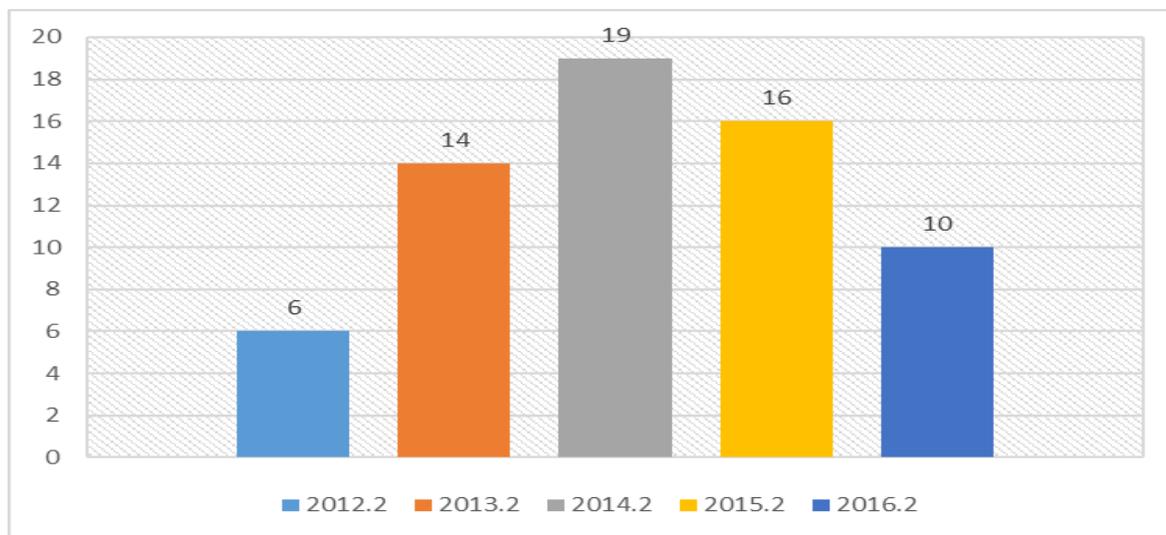
No ano de 1997, cerca de 39.800 vagas deixaram de ser preenchidas em 13 diferentes cursos de licenciatura [...]. Desistências, transferências para outros cursos, baixa procura em comparação aos cursos de bacharelado das demais áreas, estes considerados mais nobres, são problemas conhecidos que bem caracterizam, pelo menos nas instituições públicas, o baixo número de formandos. Alguns desses cursos ainda estão concentrados nas universidades federais, como por exemplo o curso de Física. Em 2001, existiam 112 cursos de licenciatura em Física em todo o Brasil, porém somente oito oferecidos nos particulares.

O baixo número de cursos de formação de professores de Física ofertados nas IES privadas também é um indicador da baixa procura por esses cursos. Araujo e Vianna (2011) mostraram que, mesmo sendo a área que mais oferta vagas no mercado de trabalho, o curso de licenciatura em Física é o campeão em vagas ociosas e aquele cuja procura nos exames vestibulares é a mais baixa. Observa-se que “não é somente por

questões de preferência pessoal que um terço das vagas ofertadas tenham ficado ociosas em um país com tão poucas oportunidades de cursar uma universidade” (Araujo & Vianna, 2011, p. 820). Angotti (2006) realizou um estudo por meio do qual estimou que a carência de professores de Física até 2015 para cobrir todas demandas era de pelo menos 65 mil profissionais.

Diante desse quadro, torna-se bastante comum as turmas dos últimos períodos dos cursos de formação de professores de Física serem compostas por poucos alunos. O Gráfico 3 apresenta o quantitativo de alunos das turmas de Estágio Supervisionado 2, do curso de Física Licenciatura da UFAL nos anos de 2012 a 2016.

Gráfico 3 - Quantitativo de alunos por turma no Estágio Supervisionado 2 do curso de Física Licenciatura da UFAL.



Fonte: Dados obtidos no sistema acadêmico da UFAL.

Ao se observar o gráfico 1, constata-se que o número máximo de alunos de uma turma desse componente curricular no intervalo observado foi de 18 alunos; no entanto, a média nesse período foi de 11 alunos.

Segundo Flick (2009, p. 126),

O que é decisivo para a escolha de uma das estratégias de amostragem [...] assim como para o sucesso na reunião da amostra como um todo, é observar se essa escolha é rica em informações relevantes. As decisões relativas à amostragem sempre oscilam entre os objetivos de cobrir um campo da forma mais ampla possível e de realizar análises com a maior profundidade possível. A primeira estratégia busca representar o campo em sua diversidade por meio da utilização da maior variedade de casos possível, de modo que possibilite apresentar indícios sobre a distribuição de formas de ver ou de experienciar determinadas coisas. Por sua vez, a última estratégia procura permear ainda mais o campo e sua estrutura, concentrando em exemplos únicos ou em determinados setores do campo, considerando-se a limitação de recursos (mão de obra, dinheiro, tempo etc.) esses objetivos precisam ser encarados como alternativas, e não como projetos a combinar [...].

Nesse contexto surge a questão acerca da definição do caso a ser considerado em uma amostra e, de forma mais concreta, daquilo que esse caso representa.

Na definição da amostra, é fundamental ponderar a necessidade de considerar a extensão e a profundidade, em diálogo com a viabilidade da pesquisa. Vara Horta (2012) afirma que as amostras pequenas (menores que 30 sujeitos) “são usuais [...] em estudos de caso” (p. 219), o que justifica a amostra de 13 sujeitos desta investigação.

Nesta investigação toma-se como cenário de pesquisa a complexa realidade do Estágio Supervisionado 2 do curso de Física Licenciatura da UFAL. Trata-se de um componente curricular que tem o desafio de intensificar a interlocução entre teoria e prática e contribuir para a construção da identidade profissional dos sujeitos. Em meio a esse desafio se faz necessário lançar mão de uma proposta metodológica que favoreça a esses sujeitos fazerem frente aos indicadores do IDEB e contribuam para a superação do precário quadro no qual se encontra a educação pública alagoana.

Os sujeitos componentes dessa amostra produziram, ao longo da experiência, diálogos nos fóruns de discussão do ambiente virtual *Moodle* e no grupo focal realizado ao final dos encontros presenciais na universidade. Esses dados foram transcritos e submetidos à análise sociológica do discurso (Ruiz-Ruiz, 2010), a qual se descreve a seguir.

3.2.7 Análise Sociológica do Discurso.

A Análise Sociológica do Discurso (ASD) toma por base a premissa de que “os sentidos que os sujeitos orientam suas ações são largamente produzidos e compartilhados socialmente” (Ruiz-Ruiz, 2010, p. 4). O esforço consiste “na pesquisa social qualitativa, no entanto, levanta a possibilidade de um conhecimento objetivo da subjetividade a partir da intersubjetividade” (Ruiz-Ruiz, 2010, p. 4).

Os pressupostos fundamentais desse método de análise são:

- 1) O conhecimento das relações intersociais proporciona um conhecimento indireto da ordem social, porque a intersubjetividade é

produto da ordem social e através da intersubjetividade social percebe-se como a ordem social é constituída e funciona;

2) A análise dos discursos permite conhecer a intersubjetividade social, pois os discursos a contêm e é através de práticas discursivas que ela é produzida (Ruiz-Ruiz, 2010, p. 5).

É sabido que “não há unanimidade sobre o que se entende por análise sociológica do discurso, ou como devem ser abordadas” (Ruiz-Ruiz, 2010, p. 2). Os discursos a serem analisados advêm de registros orais e escritos. Do ponto de vista sociológico, pode-se definir discurso como qualquer prática pela qual os sujeitos dão sentido à realidade (Ruiz-Ruiz, 2009). Nessa concepção sociológica, o discurso apresenta uma diversidade de formas muito ampla, na qual quaisquer práticas sociais podem ser analisadas discursivamente.

O que diferencia a ASD da análise do conteúdo e da análise estrutural, comenta Godoi (2006), é a recuperação do sujeito no texto, uma vez que, na primeira situação, “o sujeito é dissolvido no objetivismo dos sinais” e, na segunda, “o sujeito fica suspenso na interpretação objetivada” (p. 387).

Assim, considera-se que tais discursos podem ser classificados em duas categorias: discursos naturais e discursos provocados. “Por discursos naturais entendemos os produzidos pelos sujeitos em suas práticas cotidianas” (Ruiz-Ruiz, 2010, p. 3); por “discursos provocados aqueles mediante técnicas de investigação social, já que permitem o controle relativo das suas condições de emergência” (Ruiz-Ruiz, 2010, p. 3).

Existem três níveis da ASD: o textual, o contextual e o interpretativo. Segundo Ruiz-Ruiz (2010, p. 5),

A análise textual nos oferece uma caracterização do discurso, centrando-se fundamentalmente no plano do enunciado e considerando a dimensão do discurso em seu objeto de estudo; a análise contextual nos dá uma compreensão do discurso, com foco no nível da enunciação e considerando o discurso em sua dimensão de fato ou evento singular; a interpretação, finalmente, fornece uma explicação do discurso, com foco no plano sociológico, e nos proporciona uma explicação do discurso, em suas dimensões de informação, ideologia e produto social.

Há de se considerar que tais níveis não se constituem em etapas ou fases do processo de ASD. Não é possível identificar exatamente quando uma se inicia ou outra finaliza. No processo da ASD, esses três níveis estarão implicados e são pilares desse movimento cíclico analítico próprio do diálogo e da inter-relação entre eles. A relação entre tais níveis pode ser ilustrada a partir do Gráfico 4.

Gráfico 4 - Análise Sociológica do Discurso

Fonte: Adaptado de Ruiz-Ruiz (2009, p. 6)

O primeiro nível de ASD centra-se em sua textualidade. A análise textual consiste em caracterizar ou determinar a composição e estrutura do discurso. O segundo nível abrange a análise contextual na qual o discurso emergiu e ganhou sentido. Trata-se de compreender os discursos como acontecimentos singulares, produzidos por sujeitos inseridos no espaço e tempo concretos, em um universo simbólico determinado e com intenções discursivas próprias. Segundo Ruiz-Ruiz (2009), “deste ponto de vista, podemos distinguir dois tipos de contextos, o contexto situacional contexto intertextual, que dão lugar a dois tipos de análises, a análise situacional¹⁷ e a análise intertextual¹⁸” (p. 12).

Por fim, o último nível da ASD requer interpretação e está presente em todo o processo de análise. A análise sociológica ou interpretativa se realiza em uma

¹⁷Os discursos têm uma dimensão intencional e atendem às interações e aos processos dialógicos implicados nessa produção.

¹⁸ O valor do discurso é estabelecido em função das semelhanças e diferenças dos discursos.

comunicação constante e bidirecional entre os três níveis da ASD, estabelecendo ligações entre os discursos analisados e o espaço social em que surgiram.

Na próxima seção apresentam-se os resultados da ASD realizada a partir dos dados coletados nos fóruns de discussão e no grupo focal nos quais foram sujeitos os estagiários do componente curricular Estágio Supervisionado 2, ofertado no 5º semestre do Curso de Física Licenciatura da UFAL no primeiro semestre de 2016.

CAPÍTULO 4

Análises do Grupo Focal e dos Fóruns de Discussão

Neste capítulo, apresentaremos as fontes de coleta de dados, a caracterização dos sujeitos da pesquisa e as categorias que emergiram da análise dos dados oriundos dos fóruns de discussão e da transcrição do grupo focal. Nesse movimento, emergiram as seguintes categorias: a) Ensino Tradicional x Ensino por Investigação; b) Prática docente: ensino por investigação, dificuldades e vantagens do uso das SEI; c) Planejamento de ensino; d) Concepções dos sujeitos em formação acerca da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação; e) Avaliação da experiência do estágio supervisionado. Acerca dessas categorias discutiremos a seguir.

4.1 Caracterização dos sujeitos da pesquisa

O acompanhamento da experiência no Estágio Supervisionado 2 foi realizada por meio das reflexões desenvolvidas em três espaços: a) no ambiente virtual *Moodle*¹⁹; b) nos encontros presenciais na universidade; e c) na regência de aulas nos campos de estágio.

Em meio às atividades desenvolvidas no *Moodle*, foram propostos dois fóruns de discussão. Cada fórum foi desenvolvido no período de uma semana, sendo mediado pela autora desta pesquisa. O primeiro desses fóruns enfocou a compreensão do conceito de Alfabetização Científica, e ao final do prazo estabelecido para o debate foram

¹⁹ Plataforma *Moodle* da UFAL www.ava.ead.ufal.br

registrados 20 comentários produzidos por 12 alunos. O segundo fórum enfocou a compreensão das SEI e registrou apenas três comentários produzidos por três alunos. Esse material se constituiu em material de pesquisa (Silva et al., 2015).

Além das atividades desenvolvidas no *Moodle*, foram realizados encontros presenciais semanais com os estagiários. Esses encontros aconteceram no Instituto de Física e no Centro de Educação da UFAL, e neles foram promovidas socializações das atividades desenvolvidas nos campos de estágio, bem como oficinas de produção de SEI. Ao final da experiência, os estagiários participaram de um grupo focal que teve por objetivo evidenciar os sentidos e significados atribuídos por esses sujeitos acerca daquilo que haviam vivenciado. Assim, realizou-se o grupo focal ao final da disciplina, com dez alunos (as), o professor e a pesquisadora. O grupo focal teve duração de 1h35min5s e foi registrado em áudio por meio de gravador específico.

A análise dos dados oriundos dos fóruns e do grupo focal teve como objetivo apontar as contribuições do exercício do desenvolvimento e da implementação de SEI para que os professores em formação inicial pudessem exercitar sua alfabetização científica. Os dados coletados foram analisados a partir da abordagem da ASD. Nesse sentido, o material coletado foi lido e desmembrado em unidades de significado; as unidades de significado, por sua vez, foram reorganizadas, agrupadas pelas características em comum que preservavam, e nesse movimento emergiram as categorias de análise. No movimento de análise, realizou-se a leitura dos materiais, atentando para três dimensões: a análise textual, a análise contextual e a análise sociológica/interpretativa (Ruiz-Ruiz, 2010). Essas frentes de análise não se constituem em categorias *a priori* ou em níveis de análise.

Para preservar a identidade dos sujeitos, esses interlocutores foram cognominados: professor em formação 1 (PF1), professor em formação 2 (PF2), professor em formação 3 (PF3) e assim por diante. O quadro 9 explicita a caracterização dos sujeitos dessa etapa da pesquisa.

Quadro 9 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa

Professor em Formação	Descrição da Experiência Docente
IOF – PF1	Possui 27 anos (no início da pesquisa). Coursou o Ensino Médio em escola privada. Participa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBIC ²⁰ /UFAL e experiência docente no Estágio Supervisionado.
ASR – PF2	Possui 36 anos (no início da pesquisa). Coursou o Ensino Médio em escola pública. Tem experiência docente de cinco anos como monitor (professor em efetivo exercício) em escola pública e participa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID/UFAL e cursou Estágio Supervisionado 1.
LLA – PF3	Possui 25 anos (no início da pesquisa). Coursou o Ensino Médio em escola pública. Tem experiência em docência de dois anos em escola privada. Coursou o Estágio Supervisionado 1.
JSS – PF4	Possui 25 anos (no início da pesquisa). Coursou o Ensino Médio em escola pública. Participa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID /UFAL e experiência docente no Estágio Supervisionado.
EJS – PF5	Possui 35 anos (no início da pesquisa). Coursou o Ensino Médio em escola pública. Sua experiência em docência é no Estágio Supervisionado.
DSVS – PF6	Possui 25 anos (no início da pesquisa). Coursou o Ensino Médio em escola privada. Participa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID /UFAL e experiência docente no Estágio Supervisionado.

²⁰ Ação criada em 2007 pelo Ministério da Educação e gerida e executada pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – agência brasileira de fomento à formação de recursos humanos em nível superior). O PIBID na UFAL foi iniciado em 2008, abrangendo as áreas de Ciências da Natureza (Biologia, Física, Química) e Matemática (priorizada pelo edital), e foi expandido por meio de novos editais.

(Continuação)

ARGS – PF7	Possui 24 anos (no início da pesquisa). cursou o Ensino Médio em escola privada. Tem experiência em docência de um ano em escola privada. Participa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID /UFAL e cursou Estágio Supervisionado 1.
NSN -PF8	Possui 22 anos (no início da pesquisa). cursou o Ensino Médio em escola privada. Tem experiência em docência de dois anos em escola privada. Participa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID /UFAL e cursou Estágio Supervisionado 1.
SMSAR – PF9	Possui 22 anos (no início da pesquisa). cursou o Ensino Médio em escola pública. Tem experiência em docência de dois anos em escola privada. Participa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID /UFAL e cursou Estágio Supervisionado 1.
MCPS – PF10	Possui 22 anos (no início da pesquisa). cursou o Ensino Médio em escola privada. Participa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID /UFAL e experiência docente no Estágio Supervisionado.
DLSJ – PF11	Possui 25 anos (no início da pesquisa). cursou o Ensino Médio em escola pública. Sua experiência em docência é no Estágio Supervisionado.
ISN – PF12	Possui 23 anos (no início da pesquisa). cursou o Ensino Médio em escola pública. Tem experiência em docência de três anos em escola privada. Participa do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID /UFAL e cursou Estágio Supervisionado 1.
GRAG – PF13	Possui 23 anos (no início da pesquisa). cursou o Ensino Médio em escola pública. Tem experiência em docência de um ano em escola privada. cursou Estágio Supervisionado 1.

Fonte: Elaborada pela autora

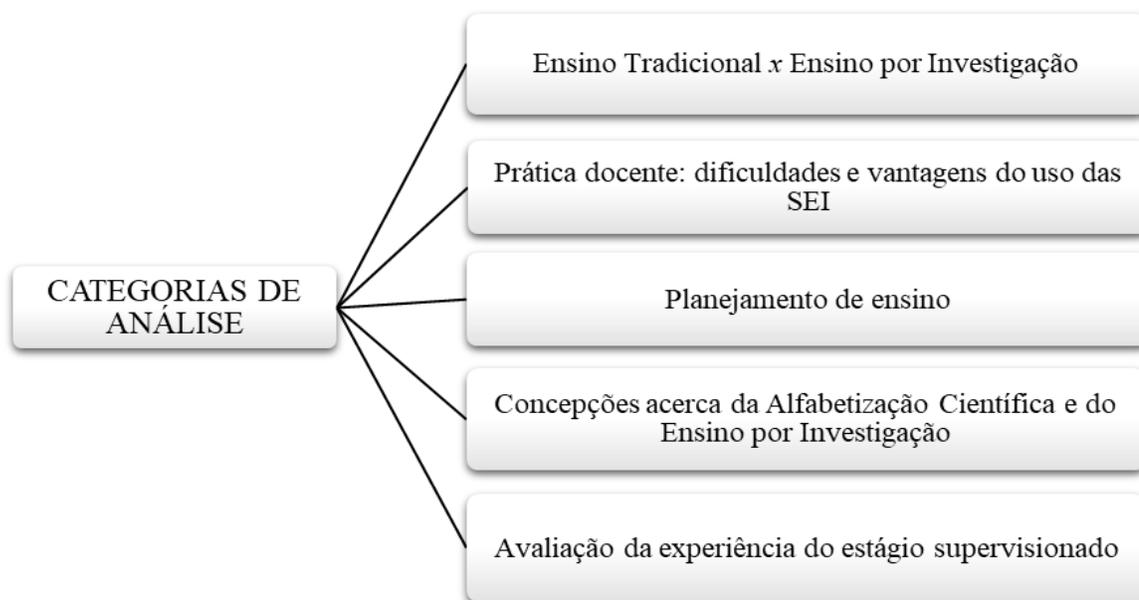
Além de preservar a identidade dos sujeitos, tal movimento se justifica por favorecer a identificação da autoria das falas, pois, embora o grande público não possa identificar o autor de cada fragmento, sabe-se, pelo princípio de exclusão, que o fragmento “A”, se foi escrito por PF1, não foi escrito por PF2. Assim, no movimento de fragmentação e codificação das falas desses sujeitos, atentou-se para a necessidade de preservar suas

identidades e ao mesmo tempo identificar que os fragmentos emanaram de diferentes sujeitos da pesquisa.

4.2 Categorias de Análise

Ao permitir que as unidades de significado, resultantes da fragmentação das falas, se reagrupassem de acordo com suas semelhanças e diferenças semânticas, constituíram-se as seguintes categorias emergentes: a) Ensino Tradicional x Ensino por Investigação; b) Prática docente: dificuldades e vantagens do uso das SEI; c) Planejamento de ensino; d) Concepções acerca da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação; e) Avaliação da experiência do estágio supervisionado. O esquema com essas categorias pode ser visualizado a partir da Figura 5.

Figura 5 - Categorias emergentes



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao fragmentar as falas dos sujeitos em unidades de significado e reagrupá-las em categorias emergentes, percorreu-se toda a trajetória desenvolvida por esses sujeitos ao longo do componente curricular “Estágio Supervisionado 2” e foram dados novos sentidos ao texto original, o que permitiu alcançar novas compreensões acerca da temática da alfabetização científica e das contribuições das SEI para a formação desses sujeitos. Acerca de cada uma dessas categorias, discutir-se-á a seguir.

4.2.1 Ensino Tradicional x Ensino por Investigação.

Nesta categoria, convergiram as unidades de significado que abordavam questões relacionadas ao currículo tradicional, que se mantém forte e hegemônico nas escolas brasileiras. Trata-se de uma questão que tem suas origens no fenômeno histórico da forma como se constitui a escola básica brasileira desde a chegada dos jesuítas em 1549 até os dias atuais.

Segundo Leão (1999), “por muito tempo se pensou que saber ‘de cor’ era o mesmo que conhecer algo. No entanto, sabemos que o fato de decorar não significa que se tenha compreendido o que tentamos aprender” (p. 203). Essa representação da aprendizagem encontra eco na abordagem tradicional de ensino e pode ser verificada nas formas como se expressa o fazer docente, a infraestrutura escolar, o planejamento, o currículo e a avaliação da aprendizagem.

O currículo tradicional, disciplinar, panóptico²¹ (Prata, 2005), instituiu-se historicamente como instrumento de controle dos gestos, corpos, ideias e práticas. Para

²¹“O *Panopticon* era um edifício em forma de anel, com um pátio no meio do qual havia uma torre central, com um vigilante. Esse anel dividia-se em pequenas celas que davam tanto para o interior quanto para o

Mizukami (1986, p. 11), dentro de uma abordagem tradicional, “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 sentido, o conhecimento é fragmentado em pequenas unidades e as informações são transmitidas às massas como verdades absolutas, as quais devem ser apreendidas de forma literal e posteriormente reproduzidas nos momentos de avaliação.

A pedagogia tradicional foi instituída num cenário altamente elitista e de fundamento moral conservador. Nesse contexto, introduziu-se no contexto social a noção de criança bem-educada, a qual “seria preservada das rudezas e da imoralidade, que passaram a ser identificadas como traços específicos das camadas populares e dos moleques” (Prata, 2005, p. 111). Os corpos, gestos, ideias e ações desses sujeitos revelavam as marcas impressas pela pedagogia tradicional, que distinguia as crianças escolarizadas daquelas privadas do acesso ao mundo das letras.

Segundo Louro (1997), a escola tradicional “se incumbiu de separar os sujeitos, tornando aqueles que nela entravam distintos dos outros, os que a ela tinham acesso. Ela dividiu também, internamente, os que lá estavam, através de múltiplos mecanismos de classificação, ordenamento, hierarquização” (p. 57). Tal classificação cumpria o papel de manter o *status quo* vigente de uma sociedade que separa ricos e pobres, brancos e negros, meninos e meninas, relegando a esses sujeitos diferentes papéis

exterior, permitindo que o olhar do vigilante as atravessasse. Essa forma arquitetônica das instituições valia para as escolas, hospitais, prisões, fábricas, hospícios [...]. A forma de poder exercida no panoptismo repousou, sobretudo, no exame” (Prata, 2005, p. 110).

sociais. Esse modelo de escola ainda vigente revela sua força por meio dos discursos que os sujeitos cotidianamente produzem.

A partir das falas dos sujeitos desta pesquisa foi possível evidenciar a força desse ideário pedagógico. De modo conflitante, emergiram também posições que evidenciavam uma forte oposição entre os fundamentos da prática pedagógica fundamentada no ensino por investigação e as práticas pedagógicas comumente vivenciadas no contexto da educação básica. Nesse sentido, é possível apontar o comentário de PF6, que considera o método tradicional como aquele que nem sempre “se preocupa realmente se os conceitos foram aprendidos”. Embora necessário, o movimento de transposição de uma pedagogia tradicional para uma pedagogia crítica, fundamentada no ensino por investigação, não é um exercício fácil.

PF3 e PF2 argumentam que:

PF3: Eu tive um preconceito muito grande quando começou, não vou mentir. Acho que a maneira com que a gente trata a educação está difícil na minha visão, mas com o tempo, não vou mentir, **a alfabetização científica**²² me deu uma liberdade maior para fazer o que eu quero; então, em vez de eu criticar, a gente tem que ver que também pode ser aliado da coisa. A partir do momento que eu posso trabalhar o mundo e alfabetizar cientificamente esses alunos, deu uma oportunidade de fazer coisas que em uma sala de aula normal a gente não tem como fazer, porque quando a gente está **numa sala**

²² Coloca-se em negrito para dar uma maior ênfase em alguns fragmentos das falas dos sujeitos.

de aula normal, tem um rito, né? [...] Mas é aí que está! Logo eu que comecei criticando e no final acho que estou defendendo! (Grifos nossos)

PF2: É que quando a gente chega aqui, não sei todos, mas alguns aqui, antes mesmo de chegar aqui já deram aula em escola, essas coisas. Aí quando a gente chega aqui e começa a trabalhar essas coisas de **quebrar o ensino tradicional**, a princípio o cara vê como uma coisa, né? Uma resistência, né? (Grifo nosso)

Verificou-se a partir das falas de PF3 e PF2 que a “norma” ou a “sala de aula normal” é exatamente aquela calcada na pedagogia tradicional. Tudo aquilo que desvia da norma é objeto de desconfiança e resistência daqueles que viveram todo o seu percurso escolar imersos nos fundamentos e práticas da pedagogia tradicional. Embora a realidade evidencie o fracasso do método tradicional, constata-se que, paradoxalmente, esse não é somente o método mais utilizado, mas também o “mais desejado pela sociedade” (Leão, 1999, p. 194). As representações que a comunidade escolar (professores, técnicos, pais de alunos e os próprios alunos) constrói acerca do que é o ensino e de como ele deve ser conduzido aproximam-se muito mais do modelo descrito pela escola tradicional do que o apontado pelo ensino por investigação. No entanto, embora a força da tradição crie tal representação entre os sujeitos, a realidade social exige uma escola que dê conta das demandas formativas contemporâneas.

Assim, como bem destacou PF7, o método tradicional se revela como o “lugar comum do ensino” e a mudança exige muito trabalho. Na concepção desses sujeitos, o ensino por investigação “dá mais trabalho” (PF7) que o ensino tradicional. Esse esforço

adicional se justifica pela não neutralidade da própria estrutura do ensino brasileiro. A superação da escola tradicional em favor de uma escola fundamentada no ensino por investigação e que favoreça uma autêntica alfabetização científica exige uma mudança estrutural na forma como se pensa e se faz a Educação Formal e, de modo específico, o Ensino de Ciências.

Na contramão do avanço do ensino por investigação, evidenciam-se vários argumentos que sustentam a ideia da não implementação de práticas pedagógicas alternativas ao método tradicional. Nesse sentido, PF3 considera que “isso aí [os resultados do ensino por investigação], só passando um ano no colégio” (PF3). Ou seja, nesse momento não é possível afirmar nada nesse sentido, tendo em vista que a eficiência das abordagens centradas no ensino por investigação com vistas à Alfabetização Científica só será verificada com a vivência da sala de aula. Os saberes da experiência aqui são evocados como o fundamento necessário para afirmar se de fato é possível transpor as práticas tradicionais em favor de práticas direcionadas à Alfabetização Científica (Tardif, 2014).

Um segundo argumento utilizado para reforçar a ideia de que não se deve transpor o ensino tradicional foi lançado por PF4, que negou tal possibilidade ao reafirmar que a hegemonia das práticas pedagógicas tradicionais é intransponível no contexto contemporâneo. Segundo esse sujeito, tal transposição, hoje, não é possível: “eu penso que hoje não, porque o sistema de ensino ele exige isso, ele exige uma preparação simplesmente para o ENEM²³” (PF4). Outra visão foi exposta por PF7, que consegue apontar uma

²³ Exame Nacional do Ensino Médio (Enem) é uma prova elaborada pelo Ministério da Educação para verificar o domínio de competências e habilidades dos estudantes que concluíram o ensino médio. O Enem é composto por quatro provas de múltipla escolha, com 45 questões cada, e uma redação.

possibilidade de superar as práticas pedagógicas tradicionais em lugar das práticas pedagógicas direcionadas à Alfabetização Científica.

PF7: É possível! Mas isso depende do aluno. Porque o ensino tradicional, de uma certa forma, é aquele tipo de coisa pronta [...]. O ensino tradicional está aí há 100 anos. Você vai na biblioteca, pega o livro, começa a resolver questões, mesmo que você não saiba, mas você sabe como se estuda. Aqui [com as metodologias direcionadas à Alfabetização Científica], não! Aqui também quem vai buscar o conhecimento é o aluno, ele que vai ter que correr atrás. Por isso que eu digo que é possível, mas depende do aluno.

Verifica-se que, apesar de identificar tal possibilidade, PF7 indica o aluno como o único, ou o principal, responsável por tal movimento. Nesse cenário, a discussão ocorre entre a responsabilidade do aluno e a responsabilidade do professor. Na construção desse discurso, observa-se que ora os interlocutores responsabilizam totalmente o Estado pelo insucesso e mesmo pela inviabilidade do exercício de práticas pedagógicas direcionadas à Alfabetização Científica, ora esses interlocutores ocultam o Estado em seu discurso e responsabilizam os alunos, os pais dos alunos ou mesmo os professores por tal fracasso.

Acerca dessa questão, PF13 considera o seguinte:

PF13: O currículo imposto pelo projeto pedagógico da escola quase que não deixa lacunas para permitir isto, pois o ensino desses tempos está muito mais voltado à aprovação no vestibular, onde isso significaria [para o governo]

um desenvolvimento educacional. Qualquer tentativa de desvio deste currículo em redes privadas sobre repreensão por parte da gestão, o que nos impede de tentar fazer aqueles alunos que não gostam da matéria que ensinamos gostarem por meios alternativos que não visem à “santa” aprovação do vestibular.

A construção dos significados do que é o Estado, bem como dos limites e possibilidades de ação dos alunos, pais, professores e demais membros da comunidade escolar, não está bem clara e não é homogênea entre esses sujeitos. Observa-se nesses discursos que ora a Educação deve estar a serviço da elevação das potencialidades dos sujeitos, facultando-lhes uma mais ampla compreensão do mundo que os cerca, ora a Educação se reduz e se apresenta como a via pela qual os sujeitos podem se colocar no mercado de trabalho.

Mesmo quando se concorda com o uso de práticas pedagógicas direcionadas à Alfabetização Científica, é possível verificar discursos que refletem a ideia de que a Educação deve estar a serviço do Mercado ou mesmo que o papel do Ensino Médio ainda é o de preparar para o vestibular.

Nesse sentido, PF4, PF12 e PF5 afirmam o seguinte:

PF4: Eu concordo naquela parte que eu acho que é possível agora, até porque hoje no ENEM, principalmente no ENEM do jeito que a gente vai trabalhar, favorece muito esse tipo de ensino.

PF12: O ENEM trabalha muito mais conceitos de entendimentos do que fórmulas propriamente ditas. Agora, se isso vai realmente, se esse método de ensino por investigação vai fazer, é o grande erro, porque você só pode saber se você tiver realmente tempo. É como o povo diz, para você **pegar o título** você tem que ter tempo para pegar o título. Eu não tenho como mensurar isso, se esse hoje, esse ensino por investigação tem como dar o resultado que o ensino tradicional dá, até porque **a maioria dos colégios de renome segue o ensino tradicional.** (Grifos nossos)

PF5: É porque eu penso assim em forma, por ser uma coisa em cadeia, não adianta, por exemplo, por mais que o ENEM seja algo que dê essa facilidade para esse tipo de ensino, mas é aquilo, **não adianta, por exemplo, a gente chegar no 1º ano do ensino médio, por exemplo, e modificar toda a forma como os alunos já vinham.** Então é aquilo, se o professor, a pergunta foi: “Se hoje é possível? ”. Por isso que **eu penso, hoje não,** porque para isso, para você ter esses alunos críticos, eles têm que começar a ser formados de forma crítica lá no começo, você chegar no ensino médio e do nada mudar a forma que eles vão. Eu acredito que 90% deles vão ser jogados para o ar, não vai fazer. (Grifos nossos)

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) apresenta-se nos discursos desses sujeitos como o elemento norteador das práticas desenvolvidas no interior da escola. Nesse cenário, a avaliação deve determinar o currículo e os fins do Ensino Médio se reduzem à preparação para o exame vestibular, travestido atualmente nos exames do

ENEM. Nessa lógica, o fim único, ou a principal finalidade do ensino, seria a aprovação no ENEM e, conseqüentemente, a inserção dos sujeitos na Universidade. PF5 considera que, ainda que as práticas pedagógicas direcionadas à Alfabetização Científica sejam interessantes, a fim de preparar os sujeitos para o vestibular, a melhor via é o método tradicional. Assim, se a escola optar pelo uso de práticas direcionadas à Alfabetização Científica, estas precisam voltar-se para a aprovação no ENEM e com isso se aproximar da pedagogia tradicional.

Por outro lado, observa-se que esses sujeitos conseguem enxergar as questões do ENEM como instrumentos de ensino por investigação. Acerca dessa questão, é importante destacar que o ENEM foi criado em 1998 pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), do Ministério da Educação (MEC) (Silva & Prestes, 2009), e em sua origem realmente tinha o objetivo de “avaliar o desempenho do estudante ao fim da escolaridade básica, visando aferir o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias ao exercício pleno da cidadania” (Andriola, 2011, p. 116). De fato, em sua origem o ENEM seguia um “modelo que o difere dos processos avaliativos tradicionais, uma vez que ela se baseia na interdisciplinaridade e contextualização dos fatos, colocando os estudantes frente a situações-problema e valorizando sua autonomia para fazer escolhas e tomar decisões” (Miranda, Alves, Menten, Freitas, Zuin., & Pierson, 2011, p. 3).

No entanto, a partir de 2010, o ENEM passou a ser reformulado e sua função, que até então era a de instrumento diagnóstico da qualidade do Ensino Médio,

passou a ser a de instrumento de seleção e acesso às Instituições de Ensino Superior (IES) públicas e privadas no Brasil²⁴.

A proposta de avaliação diagnóstica, interdisciplinar e diferenciada que caracterizou o ENEM em sua origem foi reduzida para se adequar às necessidades de classificação dos sujeitos num cenário que agora permite ampla concorrência entre todos aqueles que concluíram ou que estão concluindo o Ensino Médio. As disputas por vagas deixaram de ser locais para ser nacionais. Assim, segundo Miranda et al. (2011, p. 2), “o ENEM passou a ser um vestibular unificado que possibilita o acesso a mais de 50 instituições federais de ensino superior, as quais detêm cerca de 47 mil vagas, que passaram a ser oferecidas aos estudantes por meio do Sistema de Seleção Unificada (Sisu)”²⁵. Os argumentos em torno da ideia de que as questões do ENEM por si sós impulsionam, apoiam ou demandam das escolas o ensino por investigação e/ou a alfabetização científica dos sujeitos, se antes de 2010 eram verdadeiros, no atual ENEM já não o são.

A visão do Ensino Médio como etapa preparatória para o vestibular e a visão do ingresso na universidade como uma possibilidade de ascensão social reduzem o currículo desse nível de ensino aos saberes elencados nos programas de vestibulares e às

²⁴ Andriola (2011, p. 116) afirma que “a principal diferença do novo ENEM com respeito ao antigo modelo reside no fato de que, até 2008, a prova era composta por 63 itens interdisciplinares, sem articulação direta com os conteúdos ministrados no ensino médio, e sem a possibilidade de comparação das notas dos alunos, de um ano para outro. O novo ENEM permite a comparação dos desempenhos dos candidatos ao longo do tempo, possibilitando, assim, a organização de séries históricas de rico valor educacional. O novo exame será composto por perguntas objetivas em quatro áreas do conhecimento: linguagens, códigos e suas tecnologias (incluindo redação); ciências humanas e suas tecnologias; ciências da natureza e suas tecnologias; e matemáticas e suas tecnologias”.

²⁵ Segundo Miranda et al. (2011, p. 3): “No ano de 2010, o ENEM também passou a possibilitar a “certificação de proficiência equivalente à conclusão do ensino médio para os fins da certificação da educação de jovens e adultos”, por meio da portaria nº 183, publicada em 22 de fevereiro de 2010. Para 2011, há outra mudança: a participação no ENEM será obrigatória para quem quiser financiar seus estudos por meio do Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (Fies). E para 2012, a nova alteração será a realização de duas edições do ENEM, como prevê a portaria de nº 110, publicada em 18 de maio de 2011”.

estratégias que favoreçam a aprovação nessas seleções. Tal quadro descaracteriza o Ensino Médio que se propõe como etapa conclusiva da Educação Básica. Por outro lado, é perfeitamente compreensível que assim o seja, tendo em vista suas bases históricas, as bases históricas da própria universidade e mesmo o atual quadro socioeconômico no qual se encontra o Brasil. Antes mesmo de formar os sujeitos para o mundo do trabalho, a escola tem o papel de formar sujeitos que possam conviver uns com os outros, em sociedade, respeitando a diversidade étnica, cultural, sexual, de gênero, socioeconômica e regional na qual ele se insere.

PF3: Antes de se tornar um alfabetizado científico, os homens necessitam se tornar humanos. Humanos no sentido de se importar com os problemas que os rodeiam, e não só se importar, também ter atitude de agir. A maneira como o texto propõe AC depende ainda de outros parâmetros que merecem serem melhor abordados. Primeiro dele é o conceito de cidadão. Qual o cidadão que queremos formar? O cidadão que tenha conhecimentos científicos, capaz de criar uma bomba de destruição em massa e voltar para casa com o sentimento de dever cumprido, ou o que pense na consequência de seus atos? A maneira de como os povos do planeta vêm mantendo suas relações humanas estão nos levando a um futuro promissor? Os humanos são a raça inteligente e capaz de decidir seus conflitos com argumentos, então por que se matam tanto? Por que simplesmente se aceita que tanta gente continue morrendo de fome se o mundo já produz comida em excesso?

Ao problematizarem a possibilidade de substituir o ensino tradicional por um ensino baseado no ensino por investigação, PF7 argumenta que “para ser utilizada diariamente em uma escola [...] para substituir o método tradicional, eu acho que não seria muito viável”. PF3 complementa tal consideração afirmando que tal substituição “não seria saudável para o seu emprego”. Verifica-se que apesar de reconhecerem a importância de superar práticas tradicionais em favor do ensino por investigação, esses sujeitos estão preocupados com a manutenção dos seus empregos ou futuros empregos, pois, como bem destaca PF7, “se você chegar na escola, eles falam assim: ‘Você tem o módulo e no final do ano é a prova do ENEM, faça os alunos passarem’”. Ou seja, o professor, enquanto membro de um corpo docente responsável por realizar em ato o projeto pedagógico da escola, não tem autonomia para implementar individualmente suas concepções pedagógicas. PF2 complementa essas afirmações ao considerar que “a dificuldade [...] não é que dá certo ou não, é de a escola apostar nisso”.

Mesmo concordando com os resultados do uso de SEI na prática pedagógica em Física, esses sujeitos divergem sobre suas possibilidades de aplicação. Tal divergência se expressa no receio de não encontrarem apoio nas escolas, tendo em vista a necessidade institucional de cumprir o conteúdo programático e preparar o aluno para o vestibular. A própria escola se encontra nesse cenário, numa situação complexa.

A sociedade tradicionalmente cria expectativas quanto à capacidade de a escola fornecer aos seus alunos meios para que possam ascender intelectual, social, cultural e economicamente. Se a universidade é concebida como um espaço que pode garantir maiores oportunidades de inserção profissional, e conseqüentemente ascensão econômica, é

compreensível que, numa sociedade capitalista, a comunidade pressione a escola para que esta se preocupe cada vez mais com a aprovação de seus alunos no ENEM.

PF2, num outro momento do diálogo, sugere uma terceira via para a questão:

PF2: É o que eu falo da concepção de ensino tradicional e de uma metodologia diferente, que a gente pensa que é o céu e o inferno. Tem que mudar? Não! Mudar não! Pode ensinar tradicionalmente e aos poucos ir mudando a aula. Mudando no decorrer do ano. Por exemplo: depois das aulas, dá para você alinhar uma coisa com a outra, não é mudar totalmente o ensino tradicional.... Mudou! Vamos só ensinar agora o ensino por investigação? Não! **Dá para fazer a junção dos dois.** (Grifo nosso)

A visão conciliadora de que “dá para fazer a junção dos dois!” (PF2) explicita-se na fala desse sujeito. Do ponto de vista prático, a junção de práticas tradicionais e práticas direcionadas à Alfabetização Científica é possível; no entanto, do ponto de vista epistemológico, o desejo de PF2 por tal associação configura um grande equívoco. A educação pautada pelo método tradicional tem objetivos distintos daquela que está pautada pela Alfabetização Científica dos sujeitos. O papel do professor, do aluno e do Estado são diferentes num modelo de escola e noutro. Não é possível caminhar ao mesmo tempo pelos dois caminhos, do ponto de vista epistemológico. Tal conflito se expressa no diálogo a seguir:

PF3: É porque a gente está atrelado ao valor econômico que a educação tem. A gente pensa: “vou entrar no vestibular”, “vestibular me dá a oportunidade de eu fazer diversos cursos”. É isso, não é?

PF2: O ensino não é só você formar o cara para ser cidadão, também tem a questão econômica.

PF3: Mas aí é que está! Para mim essa é a função da educação.

PF2: Mas é tudo junto, não é só criticar, “ah só pensa no econômico.

PF1: Mas o objetivo da SEI é formar o cidadão e o profissional.

PF2: Aí o cara vai ser formado como um cidadão, um cidadão crítico, tal, e aí vai fazer o que da vida? Vai ter que se inserir na economia, arrumar trabalho.

PF4: Mas eu acho que a educação é tratada como um produto. O problema hoje que a gente pode ver para gerar esse debate todo, de uns achar que ajuda e outros não, é que a educação hoje é um produto.

PF6: Não é que ela é tratada como um produto, é que ela só é tratada como um produto.

PF4: Exato, mas ela é um produto.

PF2: O cara estuda só para ter um emprego bom. Você entra na faculdade, pensando em ter um emprego bom, para ganhar dinheiro.

PF3: E isso não é garantido.

PF7: Isso é uma ilusão de todos nós.

PF2: Não é garantido, mas é uma coisa que é necessário!

Em todos os momentos, a realidade em que se encontra a Educação Básica no cenário brasileiro se coloca como o elemento determinante para que as práticas tradicionais se mantenham hegemônicas. Apesar de a Alfabetização Científica lançar uma prática desafiadora, que mobiliza os sujeitos a questionarem, a perguntarem, a problematizarem, a realidade social brasileira determina que nas escolas predominem as práticas tradicionais.

Ao longo da argumentação, os sujeitos apontaram que o método tradicional apresentava bons resultados em face das exigências do mundo do trabalho e, portanto, isso não poderia ser desconsiderado.

Os sujeitos argumentaram que o método tradicional é hegemônico também pelo fato de que os concursos públicos, os exames vestibulares e outros dispositivos de seleção valorizam a memorização em detrimento das competências e habilidades reflexivas. Nesse sentido, PF3 afirmou que a exigência da prática pedagógica tradicional é feita não só pela escola, mas pelo “menino [aluno], pai do menino, o colégio, o sistema” (PF3). Todo esse conjunto de atores, em face das exigências dos instrumentos de seleção, privilegiam as práticas pedagógicas tradicionais em detrimento das práticas pedagógicas direcionadas à Alfabetização Científica.

Nessa categoria, para tal cenário convergem as ideias e as ações dos sujeitos da educação. A superação da pedagogia tradicional não pode ser um exercício individual, ou mesmo de um pequeno coletivo de professores. Trata-se de um exercício que perpassa pela própria estrutura social.

4.2.2 Prática docente: dificuldades e vantagens do uso das SEI.

O debate sobre as práticas pedagógicas dos professores e sobre suas próprias práticas pedagógicas mobilizou as construções desses sujeitos nos fóruns e no grupo focal. Esses sujeitos, a partir dos estudos dos quais se apropriaram ao longo da disciplina e com base na experiência que vivenciaram, apontaram conceitos que construíram acerca do ensino por investigação. Nessa categoria discutiremos questões relacionadas à prática docente com o ensino por investigação, bem como as dificuldades e vantagens do uso das SEI apontadas pelos sujeitos da pesquisa.

Para PF10, “para que uma atividade seja considerada investigativa é necessário problematizar as atividades em sala de aula”. PF11 complementa essa afirmação ao considerar que “todo novo conhecimento adquirido pelo indivíduo se dará através de algum questionamento feito por ele”. Verifica-se que, para esses sujeitos, a fim de que a atividade seja considerada investigativa é fundamental que se parta de um problema, de um questionamento, de uma problematização, que segundo PF11, “irá aguçar os alunos, fazendo com que busquem a resposta para aquilo, com isso trazendo para si um novo conhecimento”.

PF3 considera que, além do questionamento, é fundamental que os sujeitos possam levantar hipóteses e argumentar com seus pares, uma vez que “conflitos gerados por debates calorosos trazem muito mais em crescimento social do que o estudo dirigido científico”. Do ponto de vista metodológico, PF10 considera que “essas investigações podem ser na prática de laboratório como de problemas de lápis e papel”. PF11 complementa que “para isso devemos buscar criar nas salas de aulas ambientes

investigativos, não para criar cientistas, mas para com isso ampliar a cultura científica dos alunos, conseguindo assim, gradativamente, alfabetizar cientificamente aquele aluno”. PF10 sistematiza os argumentos dos sujeitos ao observar que “o objetivo dessa metodologia é levar os alunos a pensar, debater e justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas, usando os conhecimentos teóricos e matemáticos”.

Na concepção desses sujeitos, a realização das SEI não exige do professor que realize trabalhos experimentais. Para tal podem ser exploradas simulações, pesquisas bibliográficas, aulas de campo ou qualquer outro recurso por meio do qual o sujeito possa proceder a uma investigação. Os elementos fundamentais são a problematização, o levantamento de hipóteses, a argumentação, a construção de um ambiente de sala de aula que favoreça a emergência de problemas, hipóteses e argumentos, organização, sistematização e avaliação de ideias, bem como a liberdade para que os sujeitos possam investigar.

Segundo esses sujeitos, a prática docente fundamentada no ensino por investigação apresenta-se no cenário contemporâneo como uma alternativa ao fracasso da escola tradicional, ao apontar novos horizontes formativos para os sujeitos. Foi possível identificar que esses sujeitos compreendem que a superação desse modelo não se constitui numa tarefa fácil. Ao fugir desse lugar comum, situado no ensino tradicional, esses sujeitos mobilizaram seus alunos em torno de uma prática pedagógica que os retira de uma posição passiva para uma posição ativa na construção do seu próprio conhecimento. Ao tempo que essa abordagem de ensino, alternativa ao método tradicional, apresenta-se como uma necessidade contemporânea, também se mostra como uma dificuldade para os professores que se aventuram nos caminhos do ensino por investigação.

Ao concentrar os esforços em torno de uma abordagem centrada no ensino por investigação, segundo PF8, é possível “fazer com que o aluno pense, e baseando nisso é que a gente vai estar inserindo os conceitos que cabem ao professor”. Verifica-se assim que a superação da ideia do professor como transmissor de conhecimentos exige a compreensão de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (Freire, 1996); é um exercício laborioso, urgente e necessário.

Um efeito desse argumento é que se faz igualmente fundamental superar a ideia de que “a função do aluno é absorver e ponto!” (PF8). Nesse sentido, é preciso reconhecer que “nada, a rigor, está pronto, acabado” (Becker, 1993. p. 88), e que “o conhecimento não é dado, em nenhuma instância, como algo terminado”. Segundo Maia (2009, p. 4), “a educação científica deve envolver situações que favoreçam maior familiaridade do aluno com as características do trabalho científico, de modo que sua compreensão dos percursos da ciência e sua vasta aplicação sejam potencializadas”.

No que concerne à prática pedagógica nesses cenários, verifica-se que os argumentos giram em torno da defesa de um professor que deve ocupar o lugar de um facilitador dos processos, tendo em vista a “necessidade de implementação de propostas didáticas que objetivem a promoção de condições e oportunidades para o desenvolvimento da Alfabetização Científica entre os estudantes” (PF1). Desse modo, os sujeitos “terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo os fenômenos do mundo e a construção do saber científico” (PF1).

Ao longo dos diálogos construídos por esses sujeitos nos fóruns de discussão, PF8 lançou a seguinte problematização: “de que vale alfabetizar cientificamente

se não temos uma alfabetização precisa no âmbito social? ” (PF8). Essa indagação evidencia uma preocupação com as condições objetivas a que está sujeito o trabalho docente no cenário brasileiro. Em meio às contradições apontadas, os estagiários destacaram ainda a desmotivação da categoria docente. Do mesmo modo, ressaltaram a desmotivação dos alunos para com os estudos em nível escolar.

PF10, PF11 e PF13 enfatizaram o seguinte:

PF10: Pensar na alfabetização científica nas escolas é sim de suma importância, pena que muitos não conseguem visualizar isso, e esses muitos **estão na maioria dos professores que compõem as escolas!** Não digo que os mesmos são os reais culpados, até porque **os alunos de hoje (principalmente de escolas públicas) pouco são cobrados!** O problema muitas vezes não está em determinados trabalhos que fazemos em sala de aula, ou numa “simples” aula tradicional, mas está em **quem ministra as aulas, e em quem as visualiza.** (Grifos nossos)

PF11: O primeiro passo, e talvez o mais difícil, está em **mudar a forma de trabalho dos profissionais de ensino que já estão inseridos no mercado,** fazendo com que a grande maioria, hoje desmotivada, consiga voltar a ter um brilho pela educação, fazendo com que eles consigam assim ter força de vontade para mudar sua forma de ensino, trazendo para sua sala de uma maior problematização dos conteúdos, criando assim uma visão crítica das coisas para os seus alunos [...]. **Não só o aluno precisa ter estímulo e**

subsídios para tal; é preciso que os professores também tenham uma base para desempenharem essa atitude em sala de aula. (Grifos nossos)

PF13: A teoria é muito bonita, e bastante chamativa; o problema muitas vezes não está em determinados trabalhos que fazemos em sala de aula, ou numa “simples” aula tradicional, mas está em quem ministra as aulas e em quem as visualiza. Quase ninguém hoje em dia se interessa em ler nem ao menos aquele simples paradidático que os professores passam na escola, mas se interessam em ler a música do fulaninho de tal, ao invés de pelo menos um Chico Buarque. Talvez se as pessoas se interessassem mais pelo mundo a sua volta, se interessassem em explicar o mundo a sua volta, ou buscar a compreensão por si só. As informações estão aí, mas não caem no colo de ninguém.

Tal visão responsabiliza os indivíduos por seu sucesso e por seu fracasso, e desacredita a materialização das práticas de Alfabetização Científica nas escolas em razão do atual quadro em que se encontra a educação brasileira. Para esse sujeito, o debate desenvolvido acerca da necessidade de se deflagrar processos de Alfabetização Científica no interior das salas de aula se desfaz quando se parte para a prática. Na imagem construída, o professor dá aulas tradicionais e não cobra o aluno, que por mostrar desinteresse pelos temas expostos pelos professores, não aprende coisas que seriam para ele importantes. Trata-se de uma visão extremamente reducionista da escola, mas que transmite uma preocupação: a representação que as escolas têm para os alunos dos cursos de formação de professores e que estão prestes a iniciar seu estágio de regência.

Verifica-se que os sujeitos mais uma vez ora responsabilizam o professor, ora responsabilizam os alunos pelo fracasso escolar. Esses sujeitos reconhecem que tanto os professores quanto os alunos na Educação Básica padecem de uma ampla desmotivação por esse nível de ensino. Nesse cenário figuram os professores e os alunos desmotivados, os alunos que não são cobrados e os professores que não cobram. Esse é um cenário significativamente distinto daquele que foi construído quando se discutiu a função da escola e a relação do currículo do Ensino Médio com o ENEM. No cenário do ENEM, os professores são exigentes e, assim como seus pais e toda a comunidade escolar, estão empenhados em colocar cada vez mais alunos na universidade. Na dialética da escola exigente/não exigente, motivada/desmotivada, evidenciam-se as contradições da realidade social brasileira.

Ao se preocuparem em manter seus empregos numa escola exigente e que persegue o ENEM, os sujeitos estão se referindo às escolas privadas de renome. Ao se referirem às escolas que não cobram dos seus alunos e nas quais figuram professores e alunos desmotivados, os sujeitos se referem às escolas públicas. A vivência do percurso metodológico proposto na disciplina Estágio Supervisionado 2 permitiu a esses sujeitos reconhecer a importância e os resultados que o uso de SEI pode trazer para o seu processo de Alfabetização Científica. Ao mesmo tempo, tal vivência possibilitou que esse sujeito visualizasse o ganho qualitativo que se tem quando se persegue a Alfabetização Científica dos alunos em relação às práticas de ensino de ciências puramente expositivas.

Por vezes, as condições de trabalho não permitem que esses professores desenvolvam práticas pedagógicas distintas da exposição. Isso porque o trabalho com SEI ou com outras abordagens didáticas contemporâneas exige do professor tempo para

planejar, para preparar material didático adequado, para explorar com seus alunos, para dar *feedback* das produções dos alunos e para replanejar sua prática pedagógica em função dos resultados apresentados. Tal cenário contribui, quando não determina, a hegemonia das práticas expositivas no ensino de Física brasileiro. A esse respeito, PF3 afirma: “a educação hoje de certa forma, a gente vê como sendo impositiva, pois é aquilo: o professor vai chegar, vai transmitir o conhecimento que para ele é o correto para o aluno, a função do aluno é absorver, e ponto”.

Apesar de tais considerações refletirem a preocupação desses sujeitos com a ameaça de as condições objetivas reduzirem sua prática pedagógica à exposição, PF5 afirma que “esse método da SEI, se baseando na alfabetização científica, de certa forma a gente vai fazer com que o aluno pense, e baseado nisso é que a gente vai estar inserindo os conceitos que cabem ao professor estar inserindo” (PF5). Assim, tais sujeitos conseguem captar tanto a importância de se reconduzir as práticas pedagógicas de ensino de ciências na direção da alfabetização científica dos sujeitos, quanto as potencialidades das SEI para tal recondução. Por outro lado, identificam também que tal caminho exige que os envolvidos no processo se dediquem e que o tempo de aprendizagem dos alunos seja respeitado.

O empenho dos professores e dos alunos em investir suas energias na construção de práticas pedagógicas direcionadas ao processo de Alfabetização Científica dos sujeitos está diretamente relacionado aos sentidos e significados atribuídos à escola, e mesmo à Educação Básica. Não só no plano da realidade objetiva, mas também no da subjetividade dos sujeitos, a importância social da escola é algo que ainda não está muito claro para a população brasileira. No caso específico da disciplina de Física e na forma como é ensinada, os sentidos e significados atribuídos a esse componente curricular estão

igualmente relacionados com sua importância social, com a forma como pode contribuir para que os sujeitos possam se realizar socialmente.

Outro aspecto que foi apontado como dificuldade foi a desmotivação da juventude para os estudos. Nesse sentido, PF9 assevera que “a gente fala muito do que o professor dá, o que o professor não dá, mas o aluno também não quer nada, né? ”. Os estudos sobre juventude têm apontado o mal-estar contemporâneo, o desinteresse dos jovens pela escola, a ausência de sentido para o estudo, bem como as relações de estranhamento com a disciplina e com o professor²⁶.

Em meio a esse cenário de apatia da juventude para com a escola, a busca pela escolarização perde sentido e o horizonte passa a ser a aprovação nos exames a todo custo, para se livrar da escola o quanto antes. Nesse contexto, o olhar está sempre voltado para o futuro, seja na aprovação do vestibular, seja na conclusão do ensino médio.

Em tal cenário, esses sujeitos deixam de desfrutar das experiências de aprendizagem que podem ser vivenciadas no tempo presente. Assim, a partir dos elementos apontados por Reis (2012), é possível verificar que vários fatores contribuem para esse fenômeno. Entre as múltiplas formas por meio das quais tal fenômeno se expressa, é possível destacar, através das falas dos sujeitos, a indisciplina escolar.

²⁶ Segundo Reis (2012, p. 10-11) “é cada vez mais comum ouvir de professores do ensino médio que os jovens alunos apresentam-se profundamente desinteressados, alheios e indiferentes aos conhecimentos que se tenta transmitir em sala de aula. Muitas são as hipóteses explicativas e, em geral, levam em conta aspectos que vão do individual ao social, passando por argumentos como: falta de base e incentivo da família, problemas geracionais associados às novas tecnologias, falhas no processo de escolarização anterior, desprestígio da profissão docente, crise de identidade do Ensino Médio, peculiaridades da cultura juvenil, entre outros. Quando se trata de escola pública, as justificativas recaem mais fortemente nos problemas objetivos de base material, que seriam, juntamente com as políticas que contribuíram para a precarização do ensino, os responsáveis pelas insatisfações e desinteresse dos jovens alunos. Quando se trata, porém, de adolescentes oriundos de camadas privilegiadas da sociedade que apresentam grande satisfação com a escola que frequentam e, ainda assim, expressam desinteresse no cotidiano da sala de aula, as respostas não brotam tão facilmente e algumas certezas são postas em xeque”.

Acerca das estratégias utilizadas pelos sujeitos para controlar a indisciplina, chamam atenção os seguintes discursos produzidos:

PF3: Mas aí a gente usou truques, a gente para poder interagir, nas duas aulas a gente disse: vai ter uma competição aqui, quem acertar ganha duas caixas, e eles não sabiam o que era, continuaram sem saber o que era. A gente só motivou eles a focar, e por incrível que pareça, o grupo, que era para ser o da desordem, que colocaram o nome do grupo “Os Safadões”, foi o mais focado. Eles fizeram de tudo para ganhar.

PF1: Mas eu não concordo, que teria que falar que vamos dar um prêmio para incentivar. Eu não concordo com isso não, porque a gente volta para a questão de estudar para conseguir um emprego. Você vai fazer aquilo ali para poder ganhar o prêmio porque venceu.”

PF9: Certo. Eu não acho correto, o cara tem que fazer o negócio, porque o cara quer, porque o cara se interessa, mas não, eu acho errado.

PF11: Eu sei, mas isso aí quando você, para você colocar uma coisa na cabeça do aluno é muito fácil, você colocar uma coisa, ainda mais se for uma coisa, assim da minha visão que seja errada, mas depois para você tirar a mentalidade que o aluno tem sobre o assunto é difícil.

A estratégia utilizada pelos sujeitos para superar as dificuldades impostas pela indisciplina escolar foi transformar o cenário da sala de aula num grande jogo. Ao

estabelecer a disputa entre os grupos, esses sujeitos criaram a necessidade de que cooperem e competem pelo sucesso da disputa. A gamificação das práticas pedagógicas pode se constituir num cenário motivador, ao tempo que produz vencedores e perdedores. Trata-se de uma aproximação e, ao mesmo tempo, de uma preparação para os sucessos e insucessos produzidos.

O resultado é o prêmio para os vencedores daquela disputa e a visualização dessa premiação pelos que perderam, sugerindo que esse é o exemplo a ser seguido por aqueles que não estão no pódio. PF1 consegue identificar que, apesar de aparentemente apresentar bons resultados do ponto de vista da motivação e mesmo do aprendizado, a carga de significados e sentidos atribuídos a esse cenário posiciona a função educativa exclusivamente em função do mercado e do mundo do trabalho. O aprendizado dos sujeitos nesse cenário não é só o dos conteúdos em foco, mas também o da própria lógica do sentido de estudar e aprender. Nesse contexto se estuda e se aprende para vencer disputas. Disputas estabelecidas com o outro, nas quais um sairá vencedor e o outro, perdedor.

Se, por um lado, houve dificuldades, por outro, ao serem questionados se gostariam de realizar aulas baseadas em SEI, esses sujeitos revelam sentir prazer em realizar práticas pedagógicas no contexto do Estágio Supervisionado 2, fundamentadas no ensino por investigação e com vistas à Alfabetização Científica, como pode ser verificado a partir do diálogo produzido:

PF3: Eu gostei! Porém, pelo que vi, tem uns percalços no caminho. É uma coisa diferente! É um, vamos dizer assim, um ensaio de educação diferente!

PF1: Faço na hora! Faria sempre aulas baseadas nas SEI”.

PF7: Sim!

PF11: Sim, faria para uma aula dinâmica!

PF6: Não sempre...

PF4: Pontualmente!

PF3: Gostaria de usar em todas as aulas.

PF11: Cada semestre faria uma.

PF6: Assim, [...] porque tem assunto que seria muito mais difícil de aplicar em uma SEI...

PF6: Se as condições da escola, tanto físicas, condições de equipamento e tudo e a escola permitisse, eu faria sempre.

Os argumentos variam da mudança absoluta das práticas pedagógicas tradicionais em favor de práticas pedagógicas direcionadas à alfabetização científica, passando pela combinação de práticas tradicionais e práticas direcionadas à alfabetização científica, até a manutenção das práticas tradicionais, se o cenário socioeconômico assim o exigir. A empolgação desses sujeitos pela implementação de SEI dialoga com as vantagens que eles enxergam em sua efetivação nas práticas pedagógicas. Sob esse aspecto, os sujeitos consideram que uma grande vantagem do uso de SEI é que por meio dessa abordagem é possível explorar “vários assuntos” (PF1), ou nas palavras de PF7, “estimular o pensamento do aluno por vários pontos”.

Já PF4 destaca que as SEI são uma abordagem que favorece a contextualização pelo fato “de estar presente no cotidiano na maioria das coisas; ela vai chamar mais atenção do aluno para a parte teórica” (PF4). Além disso, trata-se de uma abordagem que favorece o trabalho coletivo, colaborativo, como afirma PF3: “a gente

trabalhou muito com grupo, a gente fez eles em grupo e fez até de uma maneira que fez eles trabalharem com pessoas que eles não estão acostumados”.

Nesse sentido, verifica-se nessa categoria que o uso das SEI revela características de uma abordagem interdisciplinar por meio da qual os saberes dialogam em favor da construção de um conhecimento que repercute na realidade. Tal construção faz com que o pensamento seja estimulado e leve a que sejam explorados muito mais os aspectos teóricos, bem como não se reduza à operação de equações e fórmulas descontextualizadas. Além disso, na concepção desses sujeitos, as SEI podem contribuir para que os sujeitos trabalhem em grupo, cooperem uns com os outros e com isso desenvolvam habilidades interativas, exercitando a argumentação e produzindo conhecimento.

4.2.3 Planejamento de ensino.

Ao longo das falas no grupo focal, os sujeitos da pesquisa revelaram preocupação com as distorções entre aquilo que havia sido planejado e aquilo que foi efetivamente realizado. Nessa categoria serão discutidas questões relacionadas ao planejamento de ensino e as contradições que se evidenciam no campo do Estágio Supervisionado.

Planejar, então, é a previsão sobre o que irá acontecer. Tem relação direta com o tipo de sujeito que se quer formar e com o tipo de sociedade que se quer construir. Para isso é fundamental considerar as condições objetivas e subjetivas em que o processo de ensino irá acontecer.

A esse respeito, PF3 afirmou o seguinte:

PF3: Primeiro a gente teve dificuldade em encontrar um colégio que nos aceitasse como estagiários. A gente foi para um primeiro colégio, no qual fomos recebidos de portas abertas. Porém as portas foram se fechando, se fechando, se fechando; quando chegou em cima da hora de entrar na sala de aula para aplicar o projeto de intervenção, a escola comunicou que não ia dá para fazer. Aí entramos em contato com a professora e fomos redirecionados para outra escola.

PF8: Com relação ao planejamento, a gente tinha aquela ideia, não sei se vocês lembram, mas era para fazer os meninos calçados na rua, aí choveu horrores, aí a gente por medida de segurança cancelou isso, então só esse fato, teve que mudar totalmente o planejamento do primeiro dia. Teve que mudar!

PF3: A gente ia pegar essa turma maior [em outra escola], a gente fez mais um diagnóstico para ver o que ia sair, mas sem dizer o que era. Aí foi isso que a gente pediu: “saber o que era que eles sabiam”. Vimos que os alunos tinham muita dificuldade em fazer associações dos conceitos com a realidade. A gente botou vídeo, fotos, e eles não entendiam. Não conseguiam fazer as associações. No outro dia a gente pensou em fazer uma coisa diferente, mas botamos as mesmas coisas.

Verifica-se a partir das falas desses sujeitos que nem sempre o que se planeja é aquilo que se executa nas práticas pedagógicas. O momento de planejamento é

um ato político, porque de forma intencional os sujeitos arquitetam os percursos de ensino e de aprendizagem que serão executados. No entanto, tal movimento considera algumas variáveis e inevitavelmente desconsidera uma ampla gama de outras variáveis. O ato educativo, apesar de intencional, não é determinado. No contexto do Estágio Supervisionado, essa característica se expressa muito mais fortemente, uma vez que esses sujeitos se encontram numa situação real e na qual todas as contradições sociais, indeterminadas, se apresentam com muito mais força.

As situações que exigiram a recondução do planejamento foram muitas e de várias ordens: desde a necessidade de mudar de escola, passando pela necessidade de reajustar o planejado em função das condições climáticas, até a necessidade de reavaliarem suas práticas pela pouca recepção dos sujeitos. PF3 e PF8 experimentaram a dialética do que se idealiza e do que se realiza. É na síntese entre teoria e prática, dito e feito, ideal e real, que a práxis de evidencia (Freire, 1996).

A partir da fala de PF3 observa-se que para o professor supervisor a tarefa de acompanhar o desenvolvimento dos projetos de intervenção dos estagiários não é uma tarefa fácil e sempre tranquila. Por vezes, a supervisão do estágio demanda desses sujeitos um trabalho a mais na já exaustiva jornada de trabalho. A presença dos estagiários em suas salas de aula também pode ocasionar um incômodo, pois esses profissionais podem se sentir constrangidos pelo olhar avaliativo e clínico que os estagiários apresentam, devido à necessidade de observar suas práticas pedagógicas.

Em face dessas questões, a relação dialética entre escola e universidade (polo executor e polo produtor do conhecimento) se resume na figura do estagiário, que naquele momento não é professor nem aluno, mas contraditoriamente é professor e é aluno.

Na figura do estagiário, ao mesmo tempo que muitas expectativas são depositadas, também se aposta pouco, e num esforço conservador, por vezes, se rejeita a presença desses sujeitos no interior das escolas. Os professores por vezes resistem à presença dos estagiários nas escolas por medo de que estes possam captar e explicitar suas fragilidades, ou por resistirem a compartilhar seu espaço no currículo panóptico.

As falas de PF8 problematizam a necessidade de, durante a execução dos projetos de intervenção, os estagiários lidarem com eventos que não haviam sido considerados. Esse sujeito argumentou que, em sua SEI, havia planejado levar os sujeitos para a rua com diferentes calçados (tênis, chuteiras, sandálias de borracha, descalços etc.), para que no movimento de caminhada pudessem experimentar diferentes intensidades das forças de atrito. Tal vivência estava prevista para introduzir a problematização da SEI. No entanto, a chuva atrapalhou tal planejamento e esses sujeitos tiveram de readaptar a proposta.

PF3 evidencia que o planejamento não pode desconsiderar aquilo que os sujeitos já sabem. Partir daquilo que os sujeitos já sabem, segundo esse sujeito, é a melhor forma de construir uma proposta pedagógica. No entanto, ainda assim, esse sujeito precisa estar aberto às múltiplas variáveis que podem requerer a readequação daquilo que foi planejado. Chama atenção o fato de que ao readaptar o planejamento, PF3 tenha recuperado o lugar comum: o ensino tradicional.

Tardif (2014) enfatiza o fato de que mesmo antes de esses sujeitos ingressarem nos cursos de formação de professores, eles já têm concepções fortes sobre o que é ser professor, e que tal representação está profundamente marcada pela pedagogia tradicional. Nesse sentido, romper com essa tradição é um exercício difícil e os cursos de

formação inicial, embora necessários, dificilmente serão suficientes para abalar tais estruturas.

Nessa mesma linha, PF8 contra-argumenta no seguinte sentido: “a gente planeja a aula, explica o conteúdo, fala de uma fórmula e faz exercício, mas onde está aquilo presente no dia a dia do aluno”? A falta da contextualização por meio da prática, da experiência, pode conduzir o fazer docente a uma didática descontextualizada e distante da realidade do aluno.

PF3 chama atenção para a distância entre o ideal das práticas pedagógicas e a realidade das condições objetivas em que se encontra a educação brasileira. O sujeito reconhece que em face das condições de trabalho a que os professores estão submetidos, “é muito mais cômodo para mim, professor, passar informação e cobrar depois, sem se preocupar com o que realmente está acontecendo” (PF3). Observa-se esse fenômeno na afirmação de Leal²⁷ (2005).

Segundo Thomazi e Asinelli (2009, p. 182), “apesar de se admitir que a dinâmica do contexto e do cotidiano escolares nem sempre permitem o acompanhamento rígido e inflexível do planejamento, tal ação, indiscutivelmente, organiza e sistematiza o trabalho pedagógico, evitando a improvisação”. No entanto, quando esse planejamento falha, seja pela força da ação da natureza, seja por questões subjetivas, o movimento que foi verificado como sendo o mais comum foi o de recuperar o lugar comum, o terreno mais

²⁷O planejamento é um processo que exige organização, sistematização, previsão, decisão e outros aspectos na pretensão de garantir a eficiência e eficácia de uma ação, quer seja em um nível micro, quer seja no nível macro. [...]. Do ponto de vista educacional, o planejamento é um ato político-pedagógico porque revela intenções e a intencionalidade, expõe o que se deseja realizar e o que se pretende atingir.

sólido, ou seja, o ensino tradicional, expositivo. Ao recuperar o método expositivo, perde-se a unidade entre a teoria e a prática, necessária para o processo de contextualização e de significação dos conceitos abordados (Dutra, 2009).

PF4 argumenta que:

PF4: O que eu estou falando é o seguinte: a parte teórica, a parte de conta, a parte que a gente já faz habitualmente, vai ter que ser feito, não vai ter como simplesmente pegar e ser retirado, porque essa parte conceitual para o aluno entender no dia a dia, onde ele vai encontrar? A SEI no final ela faz isso, vai ser importante, mas só que a gente, além disso, que foi o que a gente fez, vai ter que abordar o que já fazia habitualmente.

Ao discutir a necessidade da contextualização no ensino de Física, PF9 afirma que “no método tradicional, isso [a contextualização] vai depender do professor. Pode ser que o professor queira explicar qual é a função daquele assunto da Física no seu dia a dia”. Na sala de aula, os alunos constroem conceitos e temas relacionados a determinada disciplina, ou seja, eles vivenciam diferentes formas de conhecimentos científicos na escola, local com regras e práticas próprias.

Assim, nessa categoria, evidencia-se que o lugar comum do ensino de ciências precisa se deslocar das práticas tradicionais para as práticas fundamentadas no ensino por investigação, e tal deslocamento passa por uma reestruturação dos currículos dos cursos de formação de professores da área. As distorções entre o que foi planejado e o que foi executado por esses sujeitos revela tal necessidade.

4.2.4 Concepções acerca da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação.

Ao longo das falas dos sujeitos, foram recorrentes as discussões que os mobilizaram a explicitar as ideias sobre os conceitos de Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação. Nessa categoria será visto como esses sujeitos expressaram suas concepções e o que compreenderam acerca desses conceitos.

PF4 afirma que:

Alfabetização Científica é como se a gente fosse ensinar o aluno a ler de novo [...]. Saber interpretar conceitos científicos. Não só conceitos físicos, mas assim nas ciências como um todo no geral, ele saber o que está lendo, saber entender e interpretar aquilo que está lendo.

PF3 complementa essa definição da seguinte forma: “E não só saber, como saber usar, né?”. Já PF6 afirma o seguinte: “Relacionar o conhecimento científico com o conhecimento prático e saber identificar a relação. Eu acho que a alfabetização torna a pessoa mais crítica”.

Em meio a desse debate, PF13 concorda que “uma das coisas mais importantes quando se fala em Alfabetização Científica é mostrar qual a importância que isso tem na vida das pessoas” (PF13). Esse discurso está em sintonia com o movimento que vem reclamando um ensino de ciências contextualizado e que dialogue com os saberes de outros campos do conhecimento. Tal movimento está presente no Brasil desde a década de 1980 e vem se materializando no discurso oficial por meio da Lei de Diretrizes e Bases da

Educação Nacional, Lei nº 9.394/1996 (Brasil, 1996), das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (Brasil, 2013), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1999; Brasil, 2000; Brasil, 2002) e das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 2006).

PF7 observa que:

PF7: A ciência sempre foi compreendida como algo que pode gerar impactos em grandes proporções no mundo e com o auxílio da tecnologia avança consideravelmente e colabora também para que ocorram mais avanços tecnológicos. Com esta relação de ciência/tecnologia e seus constantes avanços e efeitos gerados na sociedade, torna-se notória a necessidade de um ensino de ciências que verdadeiramente promova uma formação cidadã nos estudantes, que possa estimular pensamentos autônomos e críticos, capazes de interferir conscientemente em decisões dos seus cotidianos, onde possam compreender o mundo ao redor através do olhar científico, que a ciência realmente venha a fazer parte de suas vidas, podendo ser usada como ferramenta para proporcionar mudanças positivas na sociedade.

Neste sentido, investidos de um discurso de fortalecimento da exigência de uma escola preocupada com a alfabetização científica dos sujeitos que se expresse na compreensão de conceitos científicos e em sua relação com o mundo atual, os estagiários e as estagiárias apresentaram suas ideias acerca do que compreenderam sobre a Alfabetização

Científica, sua importância, limites e possibilidades. A ideia de discutir sobre o conceito de Alfabetização Científica foi bem recebida pelo grupo.

Segundo PF6, “a ideia da Alfabetização Científica veio da necessidade de fazer com que as pessoas tivessem um melhor conhecimento e estivessem preparadas intelectualmente para o conhecimento sobre ciências”. Sob esse aspecto, PF1 considera “bastante interessante que haja uma já aprofundada discussão sobre o que é a Alfabetização Científica, inclusive sobre os termos utilizados para designá-la enquanto campo de estudo”. PF2 complementa que nessa reflexão é fundamental “conhecer ao menos conceitos básicos de ciências e para que, como e onde podemos utilizar esses conceitos”.

A importância de refletir sobre o conceito de alfabetização científica expõe seus limites e possibilidades. Em meio às falas dos sujeitos, foi possível evidenciar que a lógica do ensino tradicional e a lógica da alfabetização científica são incompatíveis. Nessa perspectiva, na defesa de um currículo voltado para a alfabetização científica dos sujeitos, exige-se a superação da escola tradicional. Tal exigência se verifica a partir das definições apresentadas pelos sujeitos, as quais constroem a figura de um professor que recusa a posição central na sala de aula e passa a atuar como um facilitador do processo de ensino-aprendizagem bem como um arquiteto de percursos de aprendizagem. Do mesmo modo, tais definições apontam os alunos como sujeitos ativos nesse processo de construção de conhecimento e de significação dos fenômenos sociais e naturais.

PF2 considera que a Alfabetização Científica consiste no processo de “levar o conhecimento científico e fazer com que os alunos sejam capazes de entender o que as inovações científicas e tecnológicas significam na evolução e no modo de vida das pessoas”. Para PF3, a Alfabetização Científica consiste em “levar ao detentor desta

habilidade a ter uma real compreensão do mundo, saber como se posicionar e intervir quando necessário”. Para PF6, a Alfabetização Científica “vai muito além do saber ler e escrever, está intimamente ligada ao fato de organizar as ideias e expô-las de maneira coesa”.

Já para PF7, a Alfabetização Científica exige “compreender o mundo ao redor através do olhar científico”. PF10 complementa essas definições ao afirmar que a Alfabetização Científica é “um instrumento muito importante na formação cidadã do ser humano, principalmente das nossas crianças e jovens”.

Para PF9, “o aprendizado se dá por meio da aquisição de uma nova cultura, no caso, a cultura científica, considerando os conhecimentos já estabelecidos na cultura cotidiana do indivíduo”. Segundo PF3, “a Alfabetização Científica é o processo de compreender a relação entre ciência e sociedade”, o que requer o debate sobre alfabetização e letramento científico. Tal debate está imerso num mesmo amálgama de sentidos e significados, e dessa forma os limites que separam um conceito do outro são difíceis de ser identificados.

Para Soares (2004, p. 14) a alfabetização é um processo por meio do qual se dá a “aquisição do sistema convencional de escrita”, e o letramento se constitui no “desenvolvimento de habilidades de uso desse sistema em atividades de leitura e escrita, nas práticas sociais que envolvem a língua escrita” (p. 14). Assim, de acordo com essa linguista, enquanto a alfabetização se refere aos processos individuais de aquisição dos códigos escritos, o letramento estaria mais relacionado à prática social estabelecida sob a mediação desses códigos.

De acordo com PF6, “a ideia da Alfabetização Científica decorre da necessidade de fazer com que as pessoas tenham um melhor conhecimento e estejam preparadas intelectualmente para o conhecimento sobre ciências”. A alfabetização e o letramento científico permeiam o ideário desses sujeitos e possibilitam-lhes construir sentidos e significados, tanto sobre a necessária aquisição dos códigos e signos das ciências, quanto da fundamental compreensão das práticas sociais que estão permeadas pela ciência e seus recursos, e das relações que a ciência estabelece com a sociedade.

Para PF11, a necessidade da apropriação desses saberes reside no fato de que um sujeito alfabetizado cientificamente deve ser capaz de: “desvendar os mistérios do mundo”; além disso, deve “interpretar acontecimentos de forma autônoma, sem serem de certa forma manipulados, e até mesmo conseguindo buscar soluções para alguns desses acontecimentos” (PF11). Segundo PF12, a busca por esse perfil de sujeito deve se iniciar desde a infância. Isso porque “devemos deixar claro que nada é feito da noite para o dia; a busca por esse conhecimento crítico do cidadão deve ser algo a ser trabalhado desde o começo, lá na infância”.

Mesmo após uma intensa discussão sobre o conceito de Alfabetização Científica, os sujeitos consideram que esse não é tão simples de compreender. Que ainda existem muitas lacunas que precisam ser mais bem compreendidas e por isso tal conceito “ainda carece de uma definição mais pontual que norteie sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem. Permanece ainda amplo em relação aos significados aos quais é atribuído” (PF9). Por outro lado, tais lacunas não se constituem em elementos impeditivos para que se proponha a superação da lógica do ensino tradicional em favor de uma prática centrada na alfabetização científica.

A construção de uma escola cujo currículo esteja voltado para o desenvolvimento da Alfabetização Científica dos sujeitos se justifica segundo PF11 pela necessidade de os jovens desvendarem “os mistérios do mundo através de uma análise crítica desse mundo, sendo capazes de interpretar acontecimentos de forma autônoma, sem serem de certa forma manipulados, e até mesmo conseguindo buscar soluções para alguns desses acontecimentos”. PF12 acrescenta: “devemos deixar claro que nada é feito da noite para o dia; a busca por esse conhecimento crítico do cidadão deve ser algo a ser trabalhado desde o começo, lá na infância, onde teremos a Alfabetização Científica como uma grande ajuda na busca do sucesso na formação desse cidadão”.

Assim, verifica-se a incompatibilidade da escola tradicional e do currículo centrado na alfabetização científica. Apesar de o professor ocupar um lugar importante na condução dos processos pedagógicos, é o aluno o centro das atenções, uma vez que “uma pessoa alfabetizada cientificamente é um cidadão crítico a respeito dos assuntos científicos que possam de algum modo interferir na maneira como a sociedade vive e se relaciona com o meio ambiente” (PF2). Tendo em vista que esse sujeito crítico não se constitui de forma passiva ou apassivada, é fundamental assumir que toda prática voltada para a Alfabetização Científica dos sujeitos deve considerar que esses são sujeitos ativos no processo de construção do conhecimento.

Para se desenvolver práticas pedagógicas que favoreçam a alfabetização científica dos sujeitos, é indispensável que se supere a lógica da pedagogia tradicional; assim, a Alfabetização Científica dos sujeitos “deve ter um suporte dinâmico” (PF5). Esses sujeitos consideram que o trabalho docente deve ser arquitetado de modo que a preocupação não recaia na formação de “um especialista em ciências”, “mas é necessário

que se tenha um mínimo entendimento sobre os conceitos e que todos sejam capazes de expressar uma opinião crítica e consciente sobre as coisas” (PF2).

A Alfabetização Científica pode ser entendida, de modo geral, como um ensino voltado para uma formação cidadã, “cujo objetivo seria a promoção de capacidades e competências entre os estudantes capazes de permitir-lhes a participação nos processos de decisões do dia a dia” (Sasseron & Carvalho, 2011, p. 59-60).

Segundo Auler (2007, p. 184-185), “neste novo encaminhamento, o aprender ocorre no processo de busca de respostas, de encaminhamentos para problemas contemporâneos, na procura de respostas para situações existenciais, na reinterpretação e ressignificação da experiência vivida”.

Já para Sasseron e Carvalho (2011, p. 61), a Alfabetização Científica pode ser entendida como “uma concepção de ensino de Ciências que pode ser vista como um processo de enculturação científica dos alunos, no qual esperaríamos promover condições para que os alunos fossem inseridos em mais uma cultura, a cultura científica”.

Na análise dos dados, verifica-se que, ao longo de suas falas, os sujeitos revelaram que nunca haviam ouvido falar anteriormente sobre o termo Alfabetização Científica. Diante dessa fala, PF2 fez a seguinte consideração: “Eu já tinha ouvido falar. Eu já tinha lido alguma coisa a respeito aqui mesmo antes do estágio, nas aulas. Desde o começo do curso que alguns professores comentam sobre isso, falam, e eu já tinha visto antes”. A partir dessa consideração, os demais membros do grupo rememoraram experiências desenvolvidas em outros componentes curriculares nos quais se havia comentado sobre tal conceito.

Com efeito, emergiu a dúvida acerca do quão significativo haviam sido tais experiências anteriores, tendo em vista que a experiência do estágio baseado na Alfabetização Científica e nas SEI parecia apresentar algo de novo para esses sujeitos.

No discurso desses sujeitos, o conceito de Alfabetização Científica é sempre um movimento do devir, de vir a ser. A Alfabetização Científica é entendida nesse sentido como um processo contínuo e não como uma meta ou um objetivo que se alcança e dá lugar a um novo objetivo. Tal concepção pode ser identificada no fragmento de diálogo abaixo:

PF6: É parecido com a alfabetização comum, né? Você tem textos que você vai ler e não entender.

PF11: Isso não significa que você é um analfabeto, significa apenas que você não está entendendo aqueles termos que está naquele texto.

PF2: Aí é que entra a Alfabetização Científica.

PF6: Aí a gente pode falar em níveis de alfabetização.

PF1: Níveis, pronto!

A analogia que PF6 faz da Alfabetização Científica com a alfabetização convencional está diretamente associada com a ideia exposta por Chassot (2003), segundo o qual esses sujeitos tiveram acesso à leitura. Naturalmente tomam esse como um parâmetro para construir suas significações do que é Alfabetização Científica. Em continuidade, esses sujeitos contribuem no sentido de ratificar a ideia da Alfabetização Científica como um processo e que, assim como existem textos de diferentes complexidades, a leitura da ciência e de suas implicações na sociedade exige níveis de Alfabetização Científica distintos para cada cenário a ser analisado. Assim, não é preciso

somente perseguir uma formação que esteja direcionada ao processo de Alfabetização Científica, mas também perseguir continuamente níveis mais altos de Alfabetização Científica que permitam aos sujeitos compreender cada vez mais e melhor a realidade natural e social em que estão imersos.

Além disso, constata-se que é recorrente na fala dos sujeitos o argumento de que o tempo despendido para a realização das SEI foi curto. Nesse sentido, PF3 faz a seguinte consideração:

PF3: Eu acho que dá em partes, porque eu só posso mensurar se eu passar um ano dentro do colégio e conciliar. Assim, você, a gente tem que preparar o cara, qual a função da educação, essa é a pergunta que eu fazia lá no grupo no *Moodle*: educar é apenas o cara saber todos aqueles conteúdos? Ou saber realmente ele se preparar para a vida? Na SEI **eu tive a oportunidade de mostrar para eles todas essas coisas**, embora uma série de conteúdos que você vai dar, qual a função do que estou pensando que a gente está se apegando a um horário restrito que a gente tem no colégio, **eu tive quatro aulas para dar, bom seria se eu pudesse ter duas semanas.** (Grifos nossos)

PF8: Mas essa maturidade a gente só consegue com o aluno com o tempo. A gente só fez isso porque eram duas aulas, quatro aulas; não tinha como fazer diferente.

PF7: Eu achei assim é que faltou casar o tempo daqui da disciplina com o tempo dos colégios, entendeu?

PF1: Por que tinha greve...

Segundo Santos (2015, p. 1-2), é importante distinguir que tempo podem assumir duas dimensões, uma quantitativa e outra qualitativa. “A primeira (*Chronos*) refere-se ao tempo cronológico e sequencial²⁸, como aquele medido pelo calendário. Implica ordem, ritmo, previsibilidade. A outra (*Kairós*) é mais vaga, complexa e dependente da cultura, sem equivalente preciso em nosso idioma, algo parecido com ‘tempo oportuno’”. Segundo Pedroni (2014, p. 246), *Kairós* pode ser entendido ainda como “a qualidade do tempo vivido. *Kairós* é o tempo oportuno, que faz um acontecimento ser especial, memorável, não em seus números, mas em sua significância”.

Nas falas dos sujeitos, evidencia-se que existe uma supervalorização do tempo cronológico em detrimento do tempo vivido, como pode ser verificado a partir das falas de PF4 e PF3:

²⁸Segundo Martins et al. (2012, p. 220), Kronos pertencia à raça dos Titãs (a segunda geração de governança da criação) e era retratado como um ser que devorava os filhos tão logo estes nasciam. Esse comportamento explicita a característica de um tempo destruidor, até mesmo de suas próprias criações. Mitologicamente, justificava-se pela profecia de que ele próprio seguiria a sina do pai: um de seus filhos iria matá-lo e assumir seu lugar como senhor da criação. Assim, temeroso dessa sina, buscava eliminar o perigo. É da palavra grega *Kronos* que derivam cronômetro, cronológico, cronograma etc.; todas revelam o aspecto de um tempo que é controlado e que se finda. Por outro lado, *Kairós* simboliza um tempo que, ao contrário de Kronos, é irreduzível e transcorre de uma forma relativa à presentificação de cada um que o percebe e o vivencia. Na realidade, é a representação do tempo subjetivo, que pode ser a eternização do momento pela presentificação em sua elaboração. Significa também o momento oportuno, a oportunidade agarrada. Era representado por um jovem atlético, com asas nos pés, que tinha como principal característica transitar em velocidade vertiginosa por todo o mundo de forma aleatória, sendo, assim, impossível se prever um encontro com ele. Dessa forma, há duas categorias de tempo: uma lógica, contabilizável, quantificável, comum e previsível, que pode ser mensurada e dividida em anos, meses, dias, horas, minutos e segundos, um tempo universal e que serve de norteador para vários processos sociais. A segunda categoria é um tempo não racional, qualificável, pessoal, imprevisível e mutável, que não pode ser compartilhado com o outro e que, mesmo sendo enunciado, só pode ser entendido plenamente por aquele que o vive. Kronos representa esse tempo que todos conhecemos, contado em 24 horas para um dia. O passado sucedido pelo presente, que será ultrapassado pelo futuro. Já *Kairós* é aquela sensação de que, durante uma atividade prazerosa, o tempo corre rápido; e um espaço de tempo muito menor sob uma tarefa desgastante parece não ter fim se ao mesmo tempo se eterniza na recordação do vivido.

PF4: Eu acho que dá porque é misto. Se eu tenho o planejamento de mil bimestres, eu digo: “Olha, eu vou dar dinâmica, dinâmica não, mas eu vou dar força, força de atrito, lançamento e energia”. Eu com a SEI, eu faço isso tranquilo porque a dificuldade é pegar esse assunto, em quatro aulas fica restrito, mas você com um bimestre, em que vai dar umas oito aulas, você consegue fazer tudo isso, porque o assunto, a gente está perdendo o negócio porque a gente não sabe quanto mais fácil fica o assunto, depois dele ter visto isso, porque ele vai saber associar.

PF3: Esse tempo, eu e o colega não tivemos para voltar lá e dizer: “E agora, será que vocês entendem se a gente fizer essa conta aqui, porque acontece?”. Ou então, simplesmente colocar a fórmula lá da resistência do ar; a resistência do ar é um atrito, aumenta através da velocidade. Eu não tive esse tempo de mensurar isso. Se eles vão entender o conceito de por que a resistência do ar vai aumentar de acordo com a velocidade, não sei, isso só com o tempo para eu saber. Quatro aulas, eu acho que isso para a gente, como um percalço do estágio, a gente ter quatro aulas foi muito pouco para a gente medir o tamanho que pode ter esse negócio.

Tardif (2014) distingue o tempo, nesse sentido, ao considerar que o tempo que importa na formação dos professores não é necessariamente o tempo cronológico, mas o tempo vivido.

Portanto, verifica-se que embora não se possa dissociar totalmente o tempo cronológico do tempo vivido, deve-se considerar que não é necessariamente a duração

cronológica das SEI que vai conduzir os sujeitos em seu processo de Alfabetização Científica, mas o tempo efetivamente vivido, a qualidade desse tempo, ou seja, a dimensão qualitativa do tempo é que definirá se o trabalho pedagógico está cumprindo o papel de conduzir os sujeitos no processo de Alfabetização Científica.

4.2.5 Avaliação da experiência do estágio supervisionado.

Por fim, evidencia-se nas falas dos sujeitos a recorrência de unidades de significado que abordavam questões relacionadas à avaliação da experiência vivenciada no âmbito do componente curricular Estágio Supervisionado 2. Nesta categoria, discutir-se-á acerca dessas questões.

Ao longo dos debates, verificou-se que os alunos compartilhavam a ideia de que era necessária uma transformação nas práticas pedagógicas em Física. Uma das vias apontadas para que tal transformação pudesse se materializar foi a profunda e significativa revisão dos currículos dos cursos de formação de professores, como pode ser verificado a partir da fala de PF12:

PF12: É importante também perceber que o tema Alfabetização Científica vem sendo discutido com maior repercussão dentro dos ambientes acadêmicos, principalmente na formação do professor, afinal, **serão os professores os responsáveis por disseminar esse grande projeto de ensino. Um projeto que, diga-se de passagem, é revolucionário para os padrões de ensino existentes hoje, é tão revolucionário que acaba sendo muito difícil de ser executado.** (Grifo nosso)

Ao considerar os professores como os principais responsáveis pela disseminação das ideias e das práticas sociais, PF12 reivindica que, se o que se deseja é a superação das práticas tradicionais em favor de práticas centradas na Alfabetização Científica dos sujeitos, então é fundamental se investir em currículos centrados nessa abordagem. PF12 considera que esse movimento de reforma curricular está profundamente relacionado com uma necessária reforma social.

Ao afirmar que se trata de um ideal revolucionário para os padrões atuais de ensino, esse sujeito está claramente problematizando os limites de se pensar um projeto curricular centrado na Alfabetização Científica dos sujeitos, diante do cenário caótico e desigual em que se encontra a educação brasileira.

Tal desdobramento pode ser verificado no comentário de PF6:

PF6: Se nas escolas fossem apresentados aos alunos os caminhos percorridos para chegar até o resultado dos trabalhos dos cientistas, seria bem mais fácil a compreensão das ciências mais difíceis, pois os alunos teriam um contato direto desde o início até a sua fórmula final.

Ou seja, o ideal seria concentrar esforços na construção de um currículo que favorecesse aos sujeitos percorrer caminhos que lhes permitissem compreender o fazer científico, suas implicações sociais, econômicas e culturais; no entanto, tal projeto exige que o Estado brasileiro concentre esforços para solucionar os problemas que acometem a Educação pública do país.

Ao longo do grupo focal esses sujeitos externalizaram sua avaliação quanto à experiência vivenciada no Estágio Supervisionado 2. Nesse sentido, verifica-se que o

estágio supervisionado se configura como um ponto de interlocução entre a universidade, o estagiário e a escola, por meio do qual os sujeitos puderam ressignificar conceitos que haviam discutido ao longo do curso.

O estágio supervisionado como o lugar onde todos os saberes do curso convergem e como *lócus* importante da construção da identidade profissional dos sujeitos contribuiu para problematizar os fins da Educação Básica, o papel da escola, as práticas pedagógicas que devem ser conduzidas, bem como seus limites e possibilidades políticas e didáticas.

Nesse sentido, ao avaliarem a proposta desse estágio supervisionado, os sujeitos produziram o seguinte diálogo:

PF2: Eu achei muito bom.

PF4: É um caminho novo. Para quem já dá aula aqui, foi um caminho novo e é uma proposta que atrai, uma proposta que chama muita atenção. O que eu acho que a gente teve muito, até mais por parte da professora, ela esteve muito mais presente, é a questão de auxílio mesmo; não importava se eram dez horas da noite, se tivesse dúvida, só era mandar que a gente sabia que ia ter uma resposta; não é que nem outros professores que exigem que a gente mande *e-mail*, passa uma semana e os caras não respondem.

PF3: A SEI me deu a oportunidade de fazer o que eu penso achar que isso hoje vai dar certo. Eu concordo com os meninos, até porque isso é como ele disse agora, tem que começar daqui; se a gente tem dificuldade, aqui, onde é que eu disse lá, onde aqui, as pessoas. Eu acho que foi bom, eu gostei! A

ideia não era para fazer a SEI. Vou comprar a ideia, vou vestir a camisa, vou seguir!

A partir desse diálogo é possível verificar que esses sujeitos consideram o uso de SEI como uma novidade pedagógica que pode contribuir para motivar tanto os professores quanto os alunos envolvidos nesse processo. Se a desmotivação dos professores e dos alunos é um dos maiores problemas dos quais padece a Educação brasileira, então o investimento num currículo fundamentado no ensino por investigação pode constituir um ideal de superação desses problemas.

Com efeito, a validação positiva dessa experiência por parte desses sujeitos esteve condicionada pela disponibilidade de acesso à pesquisadora, a qual encaminhou durante o processo um *feedback* rápido às demandas dos estagiários, seja por *e-mail*, *WhatsApp*, chamada telefônica ou mesmo pessoalmente. A intensidade da interação entre professor e alunos foi fundamental para que a experiência se tornasse exitosa.

Além dos ganhos que tiveram com a experiência, esses sujeitos apontaram limitações da proposta executada de estágio supervisionado, como pode ser verificado a partir do diálogo abaixo:

PF4: Foram utilizados muitos documentos para a formalização do vínculo da universidade com a escola campo de estágio. Sugiro que nos próximos seja utilizado apenas um documento para isso. (Grifo nosso)

PF3: Eu acho que o tempo foi pouco, não sei, o pouco assim, a gente demorou para fazer. Isso também tem culpa minha e dele, mas a gente

deveria trabalhar mais isso em sala de aula, não sei se os colegas permitem. Mas **o estágio numa experiência como essa deveria ter mais tempo**, porque aí a gente tirava as dúvidas que a gente teve até aqui, para saber se o resultado foi o resultado, mesmo que seja comparativo que hoje nossa referência seja o ENEM, a gente precisava ter esse resultado para saber. Eu sei que o impacto da aula para o aluno é muito grande, mas como tempo a gente só teve duas oportunidades, eu e ele. (Grifo nosso)

PF8: Outro aspecto que dificultou a nossa experiência de estágio foi o **descompasso entre o calendário da universidade e o calendário das escolas**, entendeu? (Grifo nosso)

PF1: Porque tinha greve...

Verifica-se que um dos pontos apontados como negativos nessa experiência foi o excesso de documentos para formalizar o vínculo no estágio entre a universidade, o estagiário e a escola campo de estágio. Trata-se de um conjunto de quatro documentos: carta de encaminhamento, carta de aceite, termo de compromisso e registro de horário. A carta de encaminhamento é o documento que o professor de estágio entrega ao estagiário, o qual o apresenta à equipe gestora da escola, indicando que é aluno da universidade e que deseja realizar estágio naquela instituição. A carta de aceite é o documento assinado pela equipe gestora e pelo professor de Física da escola campo de estágio e repassada ao professor de estágio, indicando que aquela instituição receberá o estagiário. O termo de compromisso é um documento semelhante a um contrato, que visa resguardar os direitos e

deveres dos sujeitos envolvidos e que vai ser assinado pelos responsáveis da escola campo de estágio, pelo responsável do estágio na universidade e pelo estagiário. Por fim, o registro de horário é semelhante a uma folha de ponto, no qual será registrada a frequência do estagiário no campo de estágio.

A sugestão de PF4 é que se crie um único documento que concentre todos esses dispositivos de controle e vinculação. Na visão desse sujeito, tal manobra otimizaria a realização do estágio.

Outro aspecto negativo apontado por esses sujeitos foi o pouco tempo para o desenvolvimento e a implementação das SEI. Segundo PF3, seria interessante fazer uma aplicação a longo prazo e analisar os resultados a partir de um olhar longitudinal. Tal proposta pode ser entendida a partir de pelo menos duas dimensões: a primeira é ampliar o tempo do estagiário na escola campo de estágio durante a realização do componente curricular Estágio Supervisionado 2, passando de 20h de regência para, por exemplo, 40h, 60h ou 80h; a segunda possibilidade é estender a proposta do estágio direcionado às práticas de Alfabetização Científica para além do Estágio Supervisionado 2, podendo ser implementado nos estágios supervisionados 1, 3 e/ou 4. É possível ainda propor a combinação dessas duas possibilidades com o objetivo de intensificar o volume e o tempo das práticas pedagógicas direcionadas à Alfabetização Científica dos sujeitos no cenário do estágio supervisionado.

Para além dos limites e das possibilidades da proposta pedagógica, chama atenção o comentário de PF2 acerca da resistência dos professores do Ensino Superior à mudança de suas práticas pedagógicas, de modo específico aqueles que se dedicam à formação de professores que irão atuar na Educação Básica.

Acerca dessa questão, PF2 faz o seguinte comentário:

PF2: Uma coisa que a gente estava discutindo lá for é que tem um professor que disse que ia deixar de dar a disciplina no próximo semestre porque vai dar a oportunidade de deixar os alunos passarem, porque ninguém passa com ele. Olha a cabeça do cara, **ele não tem a cabeça de tentar mudar. Eu acharia muito mais importante ele mudar a cabeça dele.** (Grifo nosso)

A partir do discurso supracitado é possível verificar a resistência do professor que forma professores em rever suas práticas pedagógicas diante de seu explícito fracasso. Para esse professor, é preferível abandonar a docência a rever suas práticas. Percebe-se, a partir desse discurso, o quão difícil é transformar os currículos dos cursos de formação de professores de Física, tendo em vista que, como bem afirma Arroyo (2011), o currículo é território de disputas, e nesse sentido, disputa pela hegemonia curricular, por diferentes saberes, por interesses de formação de sujeitos e projetos de sociedade.

Verifica-se desse modo que o estágio supervisionado, como espaço de interlocução direta da prática com a teoria, apresenta-se como lócus privilegiado da emergência de novos saberes e fazeres necessários à prática pedagógica em Física e, conseqüentemente, de problematização dos saberes presentes nos projetos pedagógicos dos cursos de formação de professores de Física. Esse é ainda um espaço no qual a reflexão na, e sobre, a prática pode contribuir para a superação de visões conservadoras sobre o ensino de Física e favorecer a emergência de uma prática pedagógica apoiada em abordagens mais progressistas e contemporâneas.

Nesse sentido, a universidade enquanto espaço de formação e socialização de ideias cumpre um papel fundamental, como bem observam PF3 e PF5:

PF3: A escola hoje pouco atrai os alunos e pouco ajuda na sua formação como cidadãos. Desse modo, é fundamental se repensar a escola. Se ela precisa trabalhar Alfabetização Científica de seus alunos, tem-se que modificar currículo, carga horária, quantidade de alunos por sala de aula, relação professor/aluno. Tornar o ensino atrativo é mostrar para o aluno que o mesmo é essencial para ele em algum ponto, não financeiramente, pois os que nascem ricos não precisam; ensinam para continuar ricos. Para os pobres, outras portas são mais atrativas que a escola, e cabe ao professor e à sociedade organizada mudar esse quadro.

PF5: Mas o professor não faz isso sozinho, sem apoio de um grande centro de ideias, e é nesse ponto que tem que se repensar a universidade, que ela não seja uma parteira de ideias abortivas, mas que ela possa executá-las, primeiramente dentro de si, e depois disseminar pelo globo.

Que as atitudes que são exigidas e esperadas pelos que têm uma alfabetização científica possam ser isso não apenas no plano do conteúdo.

(Grifo nosso)

A universidade é o espaço onde primeiro se devem ampliar as discussões sobre os projetos pedagógicos dos cursos de formação de professores. Se após anos de luta se reconhece que a universidade é o espaço, por excelência, da formação dos professores,

então se identifica que os saberes e práticas que se materializam nas escolas da Educação Básica têm como berço as salas de aula das universidades. Portanto, o ensino de ciências, e de modo particular o ensino de Física, nas escolas precisa ser norteado pelo ideal da Alfabetização Científica e pelo ensino por investigação. Cabe reconhecer que tal movimento precisa se materializar, *a priori*, nos currículos dos cursos de formação de professores.

Enquanto espaço de transformação, a proposta de construção e implementação de SEI realizada no Estágio Supervisionado 2 contribuiu para ao menos problematizar concepções sobre a Ciência e seu ensino, como se observa na fala de PF3: “Eu tive um preconceito muito grande quando começou. Acho que a maneira como a gente trata a educação está difícil. Mas com o tempo a Alfabetização Científica me deu uma liberdade maior para fazer o que eu quero! ”.

Constata-se assim que a superação dos preconceitos, a quebra das resistências e a liberdade para construir e executar as suas propostas foram o mote dessa experiência que permitiu a esses sujeitos serem autores de seus percursos de aprendizagem e, ao mesmo tempo, possibilitaram que seus alunos fossem também autores de suas aprendizagens.

CONCLUSÕES

Chegado este ponto, é importante destacar a conquista do objetivo geral que guiou esta investigação e que buscava “compreender as contribuições do desenvolvimento e da implementação das SEI para o exercício da alfabetização científica de professores em formação inicial, de modo particular, no contexto do estágio supervisionado”. A esse respeito é possível afirmar que, o desenvolvimento e a implementação das SEI no contexto do estágio supervisionado contribui sobremaneira para o desenvolvimento de saberes docentes que possibilitam a esses sujeitos desenvolverem experiências que potencializem sua alfabetização científica e também a de seus alunos.

Em segundo lugar, e com relação à hipótese levantada nesta investigação, de que o contínuo exercício do desenvolvimento e da implementação das SEI poderia contribuir para a alfabetização científica dos professores em formação inicial, se constatou, a partir das análises realizadas junto aos sujeitos do Estágio Supervisionado 2 desenvolvido na UFAL, que as práticas de desenvolvimento e implementação de SEI junto aos professores em formação efetivamente contribuem para sua alfabetização científica e conseqüentemente, para que esses sujeitos desenvolvam competências para criar novas estratégias de ensino por investigação com foco na alfabetização científica a serem experimentadas com seus futuros alunos. Para tanto, em virtude do que foi exposto, a hipótese levantada é aprovada.

Verificou-se que a alfabetização científica tem se constituído num tema de debate frequente na comunidade de pesquisadores em Ensino de Ciências, em âmbito nacional e internacional. Trata-se de uma questão discutida a partir de conceitos

polissêmicos que deflagram um debate crescente em meio a essa comunidade de pesquisadores. A partir dos resultados do Estado da Arte da questão que a discussão sobre a temática do Ensino Por Investigação e da Alfabetização Científica é relativamente recente, mas tem crescido em ritmo ascendente em meio aos estudos divulgados pela comunidade de pesquisadores em Ensino de Ciências.

Evidenciou-se a partir das análises das falas dos sujeitos da pesquisa em diálogo com os estudos teórico-bibliográficos que os resultados do processo de alfabetização científica não estabelecem equivalências com a lógica da pedagogia da reprodução que fundamenta o ensino tradicional. Que no contexto do ensino tradicional, o professor reproduz um conteúdo que é apresentado aos alunos como verdade absoluta e aos alunos cabe captar essa verdade e no momento da avaliação, reproduzi-la. Que no contexto da alfabetização científica, essa lógica não é possível. Não é possível porque não há mais verdades absolutas. A ciência passa a ser entendida como um produto humano e, por isso, falível, refutável.

A partir do movimento de investigação desenvolvido, comprovou-se que a problematização e a argumentação são movimentos que caracterizam o ensino por investigação e que buscam a construção de posições autorais e não reprodutivas. Que a superação da escola tradicional em favor de uma escola centrada nos alunos pode se constituir como um horizonte para que esse mal-estar seja transposto e que o desenvolvimento, a implementação e a experimentação de práticas pedagógicas fundamentadas no ensino por investigação e com vistas à alfabetização científica no interior dos cursos de formação de professores se fazem cada vez mais urgentes e necessários.

A partir dos relatos dos sujeitos da pesquisa, percebeu-se, ao longo da investigação, a narrativa de vários elementos dificultadores da implementação das SEI no contexto da prática pedagógica do estágio supervisionado dos cursos de formação de professores, particularmente em Alagoas-Brasil: dificuldades na recepção dos estagiários nas escolas; dificuldades na recepção da proposta de intervenção didática; mudança no local do campo de estágio; replanejamento em função das mudanças de cenário por conta das intempéries; distorções entre o calendário da UFAL e os calendários das escolas campo de estágio; exigência de uma maior carga de estudos e de planejamento para criar e executar as SEI; e a indisciplina escolar.

Como reflexos das dificuldades que os sujeitos da pesquisa vivenciaram, verificou-se que, paradoxalmente, eles consideram o ensino tradicional como um terreno seguro e o ensino por investigação como um campo de incertezas. O ensino tradicional, por se fundamentar numa prática expositiva, permite ao professor um alto controle, panóptico, das ações dos sujeitos. Por outro lado, dentro de uma abordagem centrada no ensino por investigação ao professor cabe principalmente mobilizar os sujeitos a problematizarem a realidade, levantarem hipóteses sobre a questão, argumentarem, explorarem, pesquisarem, experimentarem e a partir de seus percursos, sobre os quais não se tem absoluto controle, formularem suas conclusões. Essas conclusões, por sua vez, não são imutáveis e nem estão dadas ao infinito.

A partir do problema lançado não há nenhuma garantia dos rumos que essa prática vai tomar e do mesmo modo as respostas apresentaram estão sempre abertas ao questionamento. Esse percurso permite a emergência de um senso crítico frente aos fenômenos naturais e de sua apropriação pelo homem, as relações que se estabelece entre

ciência, tecnologia, meio ambiente e o contexto socioeconômico, cultural, político e histórico. É essa formação crítica que se persegue ao propor um currículo estruturado a partir do ensino por investigação. O processo é o foco e não o produto. Diferente do ensino tradicional em que se persegue os resultados corretos, no contexto do ensino por investigação se busca a vivência de percursos de aprendizagem autoral, crítica, reflexiva e que assume que o conhecimento está em processo de contínua construção, desconstrução e reconstrução.

Observa-se que, nas práticas de ensino por investigação com foco na alfabetização científica, se exige uma significativa mudança na postura do professor em sala de aula. O professor deverá abandonar a posição de controle do *panóptico* e deve passar a assumir a função de mediador/facilitador do conhecimento. Cabe ao professor promover e orientar todo o processo didático-pedagógico. Sua função é ser maestro e tornar harmoniosa a articulação entre as diferentes sinfonias do conhecimento. O desafio do professor é tornar-se arquiteto de percursos de aprendizagem. Não é ele o detentor do conhecimento, mas sim o facilitador da aprendizagem. A posição do professor nesse cenário é radicalmente distinta daquela que esse sujeito ocupa no contexto do ensino tradicional. É mais exigente, mais crítica e conseqüentemente cria novas demandas para os gestores da educação nacional, para o financiamento da educação, para os gestores escolares, para os cursos de formação de professores e conseqüentemente para os próprios professores e alunos. Nesse sentido, a superação de uma postura docente calcada no ensino tradicional exige que toda a rede de atores sociais envolvidos seja mobilizada em favor da construção de um currículo centrado no ensino por investigação.

A partir das análises das falas dos sujeitos, verificou-se que nas escolas onde foram realizados os estágios, existe um predomínio das práticas pedagógicas centradas na pedagogia tradicional. Nesse sentido, tendo em vista que no contexto da pedagogia tradicional os resultados são o horizonte e o processo é apenas um fim para se alcançar esse resultado, constatou-se que esses sujeitos convergem na ideia de que os fins da escola se reduzem à aprovação no exame vestibular.

Nessa perspectiva, o currículo escolar passa a ser determinado pelas avaliações externas e conseqüentemente o sucesso nas avaliações internas e externas classificam os sujeitos como aqueles que terão e aqueles que não terão sucesso econômico na vida. O sucesso econômico parece ser o fim último de uma educação qualidade no contexto das escolas observadas. Nesse contexto, o sujeito estuda porque precisa de um bom emprego, precisa se colocar em melhores posições no mundo do trabalho, precisa ser competitivo e arrematar saberes que os favoreçam a disputarem e conquistarem um espaço no concorrido cenário contemporâneo.

O que se observa disso é que esses sujeitos estão imersos num cenário de alta competitividade no interior das escolas, no qual todos passam a disputar uns com os outros, resultado de uma alta pressão social multilateral exercida pelos pais, professores, gestores escolares, colegas e por toda a sociedade. A escola ao se posicionar desse modo, preocupa-se em formar mão-de-obra para o mercado de trabalho e não necessariamente formar sujeitos críticos e transformadores da realidade. Não se trata de transformar a realidade, mas de formar os sujeitos para a ela se adequar e contribuir para se colocar no mundo do trabalho e assim contribuir para o desenvolvimento do setor produtivo.

Os sujeitos dessa investigação, apesar de compreenderem a importância de se superar ideários tradicionais, compreendem também que o cenário social não lhes possibilita ampla autonomia para que possam realizar autênticas e contínuas práticas pedagógicas alternativas. Nesse sentido, o ensino por investigação tem se limitado a exercer um papel coadjuvante da pedagogia tradicional. Trata-se daquele momento em que a aula é “diferente”. Projetos educacionais centrados no ensino por investigação são bem-vindos pois contribuem para motivar os sujeitos, para movimentar a escola, para estimular o trabalho em grupo, para delegar responsabilidades aos alunos. No entanto, a superação estrutural do currículo tradicional em favor de um currículo centrado no ensino por investigação parece ainda ser uma utopia tendo em vista que o contexto social contemporâneo é altamente competitivo e os recursos para o financiamento da educação brasileira estão cada vez menos generosos.

Comprova-se que a alfabetização científica encontra no ensino por investigação, e de modo particular nas SEI, uma via preferencial para a sua materialização. Nesse sentido, os resultados aqui apresentados evidenciam a possibilidade genuína de se mobilizar dentro dos cursos de formação de professores de Física saberes docentes que favoreçam aos futuros professores construir nos seus espaços de trabalho, currículos centrados no ensino por investigação e que efetivamente contribuam para a alfabetização científica de seus alunos. Os desafios, como já descrito, emanam de diversas fontes, mas a possibilidade de se superar o currículo tradicional em favor de um currículo centrado no ensino por investigação é real e pode se constituir uma via metodológica privilegiada para a alfabetização científica dos sujeitos.

A experiência de desenvolver o Estágio Supervisionado fundamentado no

ensino por investigação com vistas à alfabetização científica dos sujeitos permitiu aos envolvidos experimentarem caminhos metodológicos singulares, sobre os quais só se pode garantir o ponto de partida: o exercício da problematização. Nesse sentido, a experiência será tão rica quanto mais rico e envolvente for o problema construído. Assim, o desenvolvimento e a implementação de SEI no contexto do estágio supervisionado apresentam múltiplas potencialidades didáticas, principalmente no que concerne à construção de estratégias de alfabetização científica para os sujeitos da experiência e para seus futuros alunos.

Os saberes acumulados pelos professores em formação põem à prova os limites e as possibilidades do ensino tradicional e do que a sociedade espera da escola, dos professores e dos alunos. Ao mesmo tempo em que se deseja que os sujeitos saiam da escola com uma visão crítica do mundo, que compreenda os fenômenos naturais e sua relação e suas influências na ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, deseja-se em primeiro lugar que esses garantam seu espaço no mundo do trabalho. Nesse sentido são os fins que determinam os meios. Se o meio para se colocar no mundo do trabalho exigir que a formação dos sujeitos seja uma formação crítica, então a escola buscará um currículo que assim contribua para a formação desse perfil de sujeito. Se o meio para que os sujeitos se coloquem no mundo do trabalho for, a pedagogia tradicional, então o currículo se manterá panóptico. Nesse sentido observamos que, embora haja espaços com visões pedagógicas mais progressistas em que o ensino por investigação encontra terreno fértil, de um modo geral, a prática pedagógica hegemônica no Brasil é a prática pedagógica tradicional.

Os sentidos e significados atribuídos pelos sujeitos a essa experiência emergiram em suas falas e foram classificados nas seguintes categorias: Ensino Tradicional

x Ensino por Investigação; Prática docente: dificuldades e vantagens do uso das SEI; Planejamento de ensino; Concepções acerca da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação; Avaliação da experiência do estágio supervisionado. Nesse sentido, a partir dessas categorias, percebe-se que a concepção de uma educação panóptica, tradicional e centrada no professor ainda é hegemônica entre os sujeitos.

Apesar de compreenderem a importância de superar o ensino tradicional em favor de um ensino por investigação que favoreça a alfabetização científica, esses sujeitos evidenciam que a conjuntura política, econômica, histórica e cultural em que a educação brasileira se situa é um forte limitador de práticas alternativas à pedagogia tradicional. Nesse sentido, faz-se fundamental promover espaços permanentes de reflexão e troca de experiências entre docentes, de modo a apoiar e sustentar a superação das práticas tradicionais de ensino de Ciências em favor de uma prática pedagógica investigativa em que todos sejam os autores e coautores de suas aprendizagens. Trata-se assim de uma utopia possível.

Conclui-se assim que o movimento de transposição da escola tradicional para a escola que alfabetiza cientificamente deve transcender as experiências pontuais de professores e pesquisadores que, individualmente, se esforçam nessa direção. Trata-se de uma mudança que envolve a superação de todo um conjunto de ideias pedagógicas e de políticas educacionais que perpassam pela reforma curricular, e da própria estrutura das condições de trabalho e de valorização dos professores. Essa reforma curricular não pode ser implementada “de cima para baixo”. Ela precisa ser discutida à exaustão com os principais interessados: professores, gestores escolares, servidores administrativos da educação, auxiliares de serviços gerais das escolas, alunos, pais de alunos, comunidade

escolar, conselho escolar, instituições de formação de professores, secretarias de educação, instâncias governamentais, etc. A sociedade precisa ser ouvida para que se possam construir políticas que verdadeiramente contribuam para a construção de uma escola viva, criativa, inovadora e que eleve o espírito humano a partir de um processo de alfabetização científica.

Em face dessas constatações, sustenta-se a tese de que o contínuo exercício do desenvolvimento e da implementação das SEI contribui significativamente para a alfabetização científica dos professores em formação inicial. Tal metodologia faculta o contato direto do aluno com a linguagem da ciência, passando de uma experiência espontânea a uma experiência científica. As explicações científicas precisam ser construídas, desenvolvidas e validadas em espaços de investigação orientada. Essa é uma alternativa metodológica para a construção de uma escola genuinamente centrada na alfabetização científica dos sujeitos.

A partir das análises das falas dos sujeitos da pesquisa, verificou-se que eles compartilhavam a ideia de que era necessária uma transformação nas práticas pedagógicas em Física e que uma das vias apontadas para que tal transformação pudesse se materializar foi a profunda e significativa revisão dos currículos dos cursos de formação de professores em favor de práticas centradas na Alfabetização Científica. Esses sujeitos consideraram que esse movimento de reforma curricular está profundamente relacionado com uma necessária reforma social. Nesse sentido, ao situarem esse movimento como um ideal revolucionário diante do cenário caótico e desigual em que se encontra a educação brasileira.

A partir das análises das falas dos sujeitos, constatou-se que eles significaram o estágio supervisionado como um ponto de interlocução entre a universidade, o estagiário e a escola, por meio do qual os sujeitos puderam ressignificar conceitos que haviam discutido ao longo do curso. Nesse sentido, o estágio supervisionado foi entendido como o lugar onde todos os saberes do curso convergiram para a construção da identidade profissional dos sujeitos. Esse foi um cenário de problematização dos fins da Educação Básica, do papel da escola, das práticas pedagógicas que devem ser conduzidas, bem como dos seus limites e possibilidades políticas e didáticas. Nesse cenário, o uso de SEI foi percebido como uma novidade pedagógica que pode contribuir para motivar tanto os professores quanto os alunos envolvidos nesse processo. Nessa perspectiva, a experiência com o uso de SEI no contexto do Estágio Supervisionado foi bem recebida e bem avaliada por esses sujeitos.

Dentre as limitações dessa investigação, evidencia-se o fato de que, por ter se desdobrado a partir de uma amostra não probabilística, os dados obtidos não podem ser generalizados estatisticamente. Outro aspecto que careceria de maior aprofundamento é a repercussão dessa experiência no contexto da educação básica. Uma vez que os sujeitos dessa investigação foram professores em formação e que boa parte deles já está no exercício da docência, seria interessante verificar como os saberes desenvolvidos por esses sujeitos repercutem em suas práticas pedagógicas e conseqüentemente no desenvolvimento de estratégias investigativas com foco na alfabetização científica de seus alunos.

Essas lacunas são desafios lançados a outros investigadores interessados no debate sobre o ensino por investigação e a alfabetização científica. A superação do ensino tradicional exige ainda uma grande reforma nos currículos dos cursos de formação de

professores e a promoção de cursos de formação continuada para aqueles que estão no exercício da docência. Compreender os formatos desses currículos é mais um desafio para as investigações futuras.

BIBLIOGRAFIA

- Abib, M. L., Testoni, L. L., & Cunha, A. M. (2011). Atividades de experimentação e modelagem em estágio investigativo e o desenvolvimento de conhecimentos pedagógicos do conteúdo. In *Atas do 8º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Campinas: ABRAPEC. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiienpec/resumos/R1581-1.pdf>.
- Abib, M. L. (2010). A pesquisa em ensino de física e a sala de aula: Articulações necessárias na formação de professores. *Caderno de Física da EIFS*, 11:1/2, 7-12. Recuperado de <http://dfis.uefs.br/caderno/vol11n12/Artigo01AJorge.pdf>.
- Abib, M. L. (2010). A pesquisa em ensino de física e a sala de aula: Articulações necessárias na formação de professores. In N. M. Dias Garcia, I. Higa, E. C. Zimmermann, & A. F. Martins (Orgs.). *A pesquisa em ensino de física e a sala de aula: articulações necessárias* (pp. 227-238). São Paulo: Sociedade Brasileira de Física.
- André, M. (2013). O que é um estudo de caso qualitativo em educação? *Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade*, 22(40), 95-103. Recuperado de <http://www.revistas.uneb.br/index.php/faeeba/article/view/753/526>.
- Andriola, W. B. (2011). Doze motivos favoráveis à adoção do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) pelas Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). *Ensaio: Aval. pol. Públ. Educ.*, 19(70), 107-126. Recuperado de http://www.vdl.ufc.br/solar/aula_link/llpt/A_a_H/estrutura_politica_gestao_organizacional/aula_03-5236/imagens/04/motivos_adocao_ENEM_IFES.pdf.
- Angotti, J. A. P. (2006). Desafios para a formação presencial e a distância do físico educador. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 28(2), 143-150. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-47442006000200004>.
- Araújo, R. S., & Vianna, D. M. (2008). Baixos salários e a carência de professores de Física no Brasil. In *Anais do 11 Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba. Recuperado de http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_baixossalarioseacarencia.trabalho.pdf.

- Araújo, R. S., & Vianna, D. M. (2011). A carência de professores de ciências e matemática na Educação Básica e a ampliação das vagas no Ensino Superior. *Ciência & Educação (Bauru)*, 17(4), 807-822. <https://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000400003>.
- Auler, D., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científico-tecnológica para quê? *Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências*, 3(1), 1-13. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/epec/v3n2/1983-2117-epec-3-02-00122.pdf>.
- Auler, D. (2007). Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a educação em ciências. *Revista Contexto e Educação*, 77, 167-188. Recuperado de <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1089/844>.
- Baptista, M. (2010). *Concepção e implementação de actividades de investigação um estudo com professores de física e química do ensino básico*. (Merte's Tese). Universidade de Lisboa, Lisboa. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10451/1854>.
- Becker, F. (1993). O que é construtivismo. *Ideias* (20), 87-93.
- Bellucco, A., & Carvalho, A. M. (2014). Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 31(1), 30-59. doi: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941>.
- Borges, O., & Assis, M. (2002). Alfabetização científica enquanto metáfora curricular. In: *Anais da 3 Semana de Pós-Graduação da UFMG*. Belo Horizonte: UFMG.
- Brandi, A. T., & Gurgel, C. M. (2002). A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. *Revista Ciência & Educação (Bauru)*, 8(1), 113-125. Dói <http://dx.doi.org/10.1590/S151673132002000100009>.
- Brito, L. O., & Fireman, E. C. (2016). Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. *Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências*, 18(1), 123-146. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172016180107>.

- Buriolla, M. A. (2008). *Feiten: O estágio supervisionado* (5ª ed rev.) São Paulo: Cortez.
- Caixeta, L. H., Gomes, A. S. & Lima, V. A. (2017). Reflexões acerca das mudanças no ensino de ciências e os impactos das reformas curriculares. In *4º Simpósio Mineiro de Educação Química*. Uberlândia. Recuperado de <http://www.smeq.com.br/Recursos/StdEvento-Resumos/Arquivos/p1bg78uu8k1ncbmok1orlnch15ha3.pdf>.
- Cajas, F. (2001). Alfabetización científica y tecnológica: la transposición didáctica del conocimiento tecnológico. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 243-254. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/record/1528>.
- Cardoso, L. R.; Paraíso, M. A. (2014). Álbum fotográfico: um mapa de cenários discursivos na produção acadêmica brasileira sobre aulas experimentais de ciências. *Ciência & Educação*, (20)1, 83-115. Recuperado de <<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n1/a06v20n1.pdf>>.
- Carvalho, A. M. (2009). Critérios estruturantes para o ensino de ciências. In A. M. Carvalho (Org.). *Ensino de ciências, unindo a pesquisa e a prática* (pp. 1-17). São Paulo: Cengage Learning.
- Carvalho, A. M. (2013a). O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In A. M. Carvalho (Org.). *Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula* (pp. 1-20). São Paulo: Cengage Learning.
- Carvalho, A. M. (2013b). *Ensino de ciências por investigação: Condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning.
- Carvalho, A. M. (2001). Ensino e aprendizagem de ciências: Referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In M. D. Longhini (Org.). *O uno e o diverso na educação* (pp. 253-266). Uberlândia: EDUFU.
- Carvalho, A. M. P., & Gil-Pérez, D. (2001). O saber e o saber fazer do professor. In A. D. Castro, A. M. Carvalho (Orgs.). *Ensinar a ensinar: Didática para a escola fundamental e média* (pp.107-121). São Paulo: Thomson Learning.

- Carvalho, A. M. P., & Tinoco, S. C. (2006). O Ensino de ciências como “enculturação”. In D. B. Catani, & Vicentini, P. P. (Orgs.). *Formação e autoformação: Saberes e práticas nas experiências dos professores*. (pp. 251-255). São Paulo: Escrituras.
- Carvalho, A. M. P., & Vannucchi, A. I., & Barros, M. A. (1998). *Ciências no ensino fundamental: O conhecimento físico*. São Paulo: Scipione.
- Carvalho, M. J. (2013). Proposições e controvérsias no conectivismo. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 16(2), 9-31. Recuperado de http://ried.utpl.edu.ec/sites/default/files/pdf/ried%2016_2articulos/art1_proposicoes.pdf.
- Chassot, A. (2003). Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, (22), 89-100. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782003000100009>.
- Chassot, A. (2012). "O Que é Ciência, afinal?" In *Palestra de encerramento do 5º Encontro Baiano de Química*. Cruz das Almas: Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.
- Cunha, A. M., & Abib, M. L. (2015). A constituição de um problema teórico prático no desenvolvimento do estágio supervisionado investigativo. In *Resumos do 10º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência*, Águas de Lindóia. Recuperado de <http://www.xenpec.com.br/anais2015/resumos/R1676-1.PDF>
- Delizoicov, D. (2005). Problemas e problematizações. In: PIETROCOLA, M. (Org.). *Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora*. 2. ed. rev. Florianópolis: UFSC, p. 125-150
- Delizoicov, D.; Angotti, J. A.; Pernambuco, M. M. (2002). *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez.
- Diogo, R. C., & Gobara, S. T. (2008). Educação e ensino de ciências naturais/física no Brasil: do Brasil Colônia à Era Vargas. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 89(222), 365-383. Recuperado de <http://rbep.inep.gov.br/index.php/rbep/article/view/707/684>.

- Dutra, E. F. (2009). Relação entre teoria e prática em configurações curriculares de cursos de licenciatura. *Anais 7º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação Ciências*. Florianópolis. Recuperado de <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/680.pdf>.
- Flick, Uwe. (2009). *Introdução à pesquisa qualitativa*. (3a ed.). (Joice Elias Costa Trad). Porto Alegre: Artmed. 405p.
- Foucault, M. (1977). *Vigiar e punir*. Petrópolis: Vozes.
- Fourez, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael.
- Freire, P. (1980). *Educação como prática da liberdade*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do oprimido*. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Freitas, D. S., Giordani, E. M., & Corrêa, G. C. *Ações educativas e estágios curriculares supervisionados* (pp. 13-32). Santa Maria: Editora da UFSM.
- Freitas, D. S., & Paniz, C. M. (2007). A construção da reflexividade do profissional professor por meio do diário da prática pedagógica. In D. S. Freitas, E. M., G. C. Corrêa. *Ações educativas e estágios curriculares supervisionados* (pp.47-60). Santa Maria: Edufsm, 2007.
- Furió-Más, C., & Furió-Gómez, C. (2009). ¿Cómo diseñar una secuencia de enseñanza de ciencias con una orientación socioconstructivista? In *Anais da 8º Convención Nacional y 1ª Internacional de Profesores de Ciencias Naturales. Educación Química*. Recuperado de <http://educacionquimica.info/include/downloadfile.php?pdf=pdf1117.pdf>.

- Gaspar, A. (2005). Cinquenta anos de ensino de Física: muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor. *Anais do Encontro de Físicos do Norte e Nordeste*. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2191542/mod_resource/content/1/texto_5.pdf.
- Gatti, B. A. (2012). *Grupo focal em ciências sociais e humanas*. Brasília: Líber Livro.
- Genovese, L. G. R., Moraes, A. G., Bozelli, F. C., Gehlen, S. T., Miquelin, A. F., & Sasseron, L. H. (Orgs.) (2016). *Diálogo entre as múltiplas perspectivas na pesquisa em Ensino de física*. São Paulo: Livraria da Física. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Luiz_Genovese2/publication/309177698_Dialogo_entre_as_multiplas_perspectivas_na_pesquisa_em_Ensino_de_Fisica/links/5802e93a08ae310e0d9debc9.pdf?origin=publication_detail.
- Gehlen, S. T.; Delizoicov, D. (2011). A função do problema na educação em ciências: estudos baseados na perspectiva vygotskyana. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 123-144.
- Gil-Pérez, D. (1991).? Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? *Enseñanza de Las Ciencias*, 50, 69-77. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v9n1/02124521v9n1p69.pdf>.
- Godoi, C. K. (2005). Análise do discurso na perspectiva da interpretação social dos discursos: uma possibilidade aberta aos estudos organizacionais. *Gestão Org.: Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*, 3(2), 90-105. Recuperada de <http://www.spell.org.br/documentos/ver/11384/analise-do-discurso-na-perspectiva-da-interpretacao-social-dos-discursos--uma-possibilidade-aberta-aos-estudos-organizacionais>.
- Gomes, A. A. (2005). Apontamentos sobre a pesquisa em educação: usos e possibilidades do grupo focal. *EccoS – Revista Científica*, 7 (2), p. 275-290. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/715/71570203.pdf>.
- Hernández Sampierri, R., Fernández Callado., & Lucio, C. M. del P. B. (2013). *Metodologia de pesquisa*. (5a ed.). (Daisy Vaz de Moraes Trad.). Porto Alegre: Penso.

- Hurd, P. D. (1958). Science literacy: its meaning for american schools. *Educational Leaderships*, (52), 13-16. Recuperado de http://ascd.com/ASCD/pdf/journals/ed_lead/el_195810_hurd.pdf.
- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2016). *O IDEP e o censo escolar da educação básica*. Brasília: INEP. Recuperado de <http://portal.inep.gov.br/web/educacenso/ideb>.
- Krasilchik, M. (1987). *O professor e o currículo das ciências*. São Paulo: EPU.
- Kuhlmann, M. (2015). Produtivismo acadêmico, publicação em periódicos e qualidade das pesquisas. *Cadernos de Pesquisa*, 45(158), 838-855. <http://dx.doi.org/10.1590/198053143664>.
- Kuhlmann, M. (2014). Publicação em periódicos científicos: ética, qualidade e avaliação da pesquisa. *Cadernos de Pesquisa*, 44(151), 16-32. <http://dx.doi.org/10.1590/198053142877>.
- Kussuda, S. R. (2012). *A escolha profissional de licenciados em Física de uma universidade pública*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São Paulo. Recuperado de http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/ArquivosPDF/DIS_MEST/DIS_MEST20120625_RYKIO%20KUSSUDA%20SERGIO.pdf.
- Lacerda, G. (1997). Alfabetização científica e formação profissional. *Educação & Sociedade*, 18(60), 91-108. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73301997000300006>
- Laugksch, R. C. (2000). Scientific Literacy: a conceptual overview, *Science Education*, 84(1), 71-94. Doi: 10.1002/ (SICI) 1098-237X (200001)84:1<71: AID-SCE6>3.0.CO; 2-C.
- Leal, R. L. B. (2005). Planejamento de ensino: Peculiaridades significativas. *Revista Ibero Americana de Educacion* 37(3), 1-7. Recuperado de <http://rieoei.org/1106.htm>.

- Leão, D. M. M. (1999). Paradigmas contemporâneos de educação: Escola tradicional e escola construtivista. *Cadernos de Pesquisa*, (107), 187-206. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/cp/n107/n107a08.pdf>.
- Libâneo, J. C. (2013). *Organização e gestão da escola: Teoria e prática* (6ª edição), São Paulo: Heccus.
- Lindemann, R. H. (2010). Ensino de química em escolas do campo com proposta agroecológica: contribuições a partir da perspectiva freireana de educação. 2010. 339 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis,
- Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências*, 3(1), 123-146. Recuperado de <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/35/66>.
- Louro, G. (1997). A construção escolar das diferenças. In G. Louro (Org.). *Gênero, sexualidade e educação*. Petrópolis: Vozes, p. 57-87
- Lüdke, M., & André, M. E. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Lüdke, M., & André, M. E. (2005). *Pesquisa em educação: Abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Maceno, N. G., Ritter-Pereira, J., Maldawer, O. A., Guimarães, O. M. (2011) A matriz de referência do ENEM 2009 e o desafio de recriar o currículo de química na educação básica. *Química Nova na Escola*, 33(3), 1-7. Recuperado de http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc33_3/153-EA09210.pdf.
- Macedo, R. S. (2015). *O ensino de ciências por investigação e a prática pedagógica de professores licenciados no IF-UFBA*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal da Bahia; Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Salvador; Feira de Santana.

- Maciel, L. S., & Shigunov Neto, A. (2006). A educação brasileira no período pombalino: uma análise histórica das reformas pombalinas do ensino. *Educação e Pesquisa*, 32(3), 465-476. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022006000300003>.
- Maia, J. O., Silva, J. S., Jesus, K., Passos, M. S., Gomes, V. B., & Silva, A. F. A. (2009). Concepções de ciência, tecnologia e construção do conhecimento científico para alunos do ensino médio. Anais do VII ENPEC. Florianópolis. Recuperado de <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1391.pdf>.
- Mamede, M., & Zimmermann, E. (2005). Letramento científico e CTS na formação de professores para o ensino de física. *Enseñanza de las Ciencias*. (n. spe). Recuperado de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf.
- Marques, C. A., & Pereira, J. E. D. (2002). Fóruns das licenciaturas em universidades brasileiras: Construindo alternativas para a formação inicial de professores. *Educação & Sociedade*, 23(78), 117-142. <https://dx.doi.org/10.1590/S0101-73302002000200010>.
- Martins, J. C. O. De Kairós a Kronos: metamorfoses do trabalho na linha do tempo. *Cadernos de Psicologia Social do Trabalho*, 2012, 15(2), 219-228. Recuperado de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/cpst/v15n2/v15n2a05.pdf> em 1 abr 2017.
- Marquezan, F. F., & Fleig, M. T. (2007). Diários investigativos no contexto da orientação e supervisão do estágio curricular. In D.S. Freitas, E. M. Giordani y G. C. Corrêa. *Ações educativas e estágios curriculares supervisionados* (pp. 33-46). Santa Maria: Editora da UFSM.
- Milanesi, I. (2012). Estágio supervisionado: concepções e práticas em ambientes escolares. *Educar em Revista*, 46, 209-227. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602012000400015>.
- Miranda, E. M., Alves, A. R., Menten, M. L. M., Freitas, D., Zuin, V. G. & Pierson, A. H. C. ENEM 2009: articulações entre CTS, interdisciplinaridade e contextualização evidenciadas nas questões das Ciências da Natureza. In *Anais do 8º ENPEC, 2011*.
- Mizukami, M. G. N. *Ensino: as abordagens do processo*. São Paulo: EPU, 1986.

- Mortimer, E. F. & Machado, A. H. A linguagem numa aula de ciências. *Presença Pedagógica*, n. 11, set./out., p. 49-57, 1996.
- Oliveira, E., Ens, R. T., Andrade, D. B., & Mussis, C. R. (2003). Análise de conteúdo e pesquisa na área da educação. *Revista Diálogo Educacional*, 4 (9), 11-27. Recuperado de <http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/dialogo?dd1=637&dd99=view&dd98=pb>.
- Oliveira, M. O., & Lampert, J. (2007). O estágio curricular como campo de conhecimento e suas especificidades no ensino das artes visuais. In D. S. Freitas, E. M. Giordani, G. C. Corrêa, *Ações educativas e estágios curriculares supervisionados* (pp.13-31). Santa Maria: Editora da UFSM.
- Oliveira, M. S. D. (2013). *A percepção dos cursistas da especialização em mídias na educação (1ª oferta) acerca dos objetos de aprendizagem*. (Dissertação de Maestria), Centro Latinoamericano de Economía Humana.
- Oliveira, M. O., & Molina, G. P. (2016). Levantamento dos temas ensino por investigação e alfabetização científica em revistas especializadas e eventos da área de ensino de ciências/física (2005-2014). *Foro Educacional*, (27), 101-120. Recuperado de <http://ediciones.ucsh.cl/ojs/index.php?journal=ForoEducativo&page=article&op=view&path%5B%5D=1078&path%5B%5D=877>.
- Pavão, A. C. (2005). *Iniciação científica: Um salto para a ciência*. *Boletim*, 11, 3-6. Recuperado de <http://cdnbi.tvescola.org.br/resources/VMSResources/contents/document/publicationsSeries/150744IniciacaoCient.pdf>.
- Pedroni, F. (2014). Chronos e Kairós: eternizações poéticas para o tempo vivido. *Revista do Colóquio de Arte e Pesquisa do PPGA-UFES*, 3(6), 1-11. Recuperado de <https://notamanuscrita.files.wordpress.com/2014/03/25-chronos-e-kairc3b3s-relato-de-experic3aancia.pdf>.
- Prata, M., R. S. (2005). A produção da subjetividade e as relações de poder na escola: uma reflexão sobre a sociedade disciplinar na configuração social da atualidade. *Revista Brasileira de Educação*, (28), 108-115. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n28/a09n28.pdf>.

- Pimenta, S. G. (1994). *O estágio na formação de professores: unidade teoria e prática?* São Paulo, Brasil: Cortez.
- Pimenta, S. G., & Lima, M. S. (2004). *Estágio e docência*. São Paulo: Cortez.
- Reis, R. R. (2012). A escola e a produção do desinteresse. In *Anais do 16 Encontro Nacional de Didática e Práticas de Ensino*. Campinas: Unicamp. Recuperado de http://www.infoteca.inf.br/endipe/smarty/templates/arquivos_template/upload_arquivo/s/acervo/docs/2193c.pdf.
- Ressel L. B., Beck, C. L. C., Gualda, D. M. R., Hoffmann, I. C., & Sehnem, G. D. (2008). O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa. *Texto & Contexto - Enfermagem* 17(4), 779-786. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-07072008000400021>.
- Rodrigues, B. A., & Borges, A. (2008). Tarciso: O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. In *Anais do 11º Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Curitiba. Recuperado de <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/artigo4.pdf>.
- Rosa, C. W.; Rosa, Á. B. (2012). O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. *Revista Iberoamericana de Educación / Revista Iberoamericana de Educación*, 2(58), 1-23. Recuperado de <<http://rieoei.org/deloslectores/4689Werner.pdf>>.
- Rosa, P. R. S. (1999). Fatores que influenciam o ensino de ciências e suas implicações sobre os currículos dos cursos de formação de professores. *Cad. Cat. Ens. Fís.*, 16(3), 287-313. Recuperado de <http://Dialnet-FatoresQueInfluenciamOEnsinoDeCienciasESuasImplica-5165546.pdf>.
- Ruiz-Ruiz, J. (2009). Análisis sociológico del discurso: Métodos y lógicas. *Forum: Qualitative Social Research*, 10(2), 1-32. Recuperado de <http://digital.csic.es/bitstream/10261/64955/1/Art%C3%ADculo%20FQS%20%28espa%C3%B1ol%29.pdf>.
- Santos, N. C. R. (2005). Kairós X Chronos: O tempo de todas as coisas. *Revista Pandora Brasil* (69), 2-6. . Recuperado de http://revistapandorabrasil.com/revista_pandora/kronos_kairos_69/nadir.pdf

- Santos, W., & Mortimer, E. F. (2001). Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. *Ciência & Educação (Bauru)*, 7(1), 95-111. doi <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>.
- Sasseron, L. H. (2008). *Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula*. (Tese Doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo. Recuperado de http://moodle.stoa.usp.br/file.php/1197/AC_no_EF-_Estruturas_e_Indicadores_deste_processo_em_sala_de_aula.pdf.
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em educação e Ciência (Belo Horizonte)*, 17 (spe), 49-67. doi <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77, 2011. Recuperado de http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID254/v16_n1_a2011.pdf.
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. (2008). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 333-352, 2008. Recuperado de http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf.
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Revista Ensaio [Belo Horizonte]* 17(n. spe), 49-67. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/epec/v17nspe/1983-2117-epec-17-0s-00049>.
- Sasseron, L. H.; Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: Uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77. Recuperado de https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/844768/mod_resource/content/1/SASSERON_CARVALHO_AC_uma_revis%C3%A3o_bibliogr%C3%A1fica.pdf.
- Saviani, D. (1997). *Escola e democracia: Teorias da educação*. Campinas: Autores Associados.

- Scheid, N. M. J., Ferrari, N. & Delizoicov, D. (2007). Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: Imagens que dificultam a educação científica. *Investigações em Ensino de Ciência*, 12(2), 157-181. Recuperado de http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID166/v12_n2_a2007.pdf.
- Selbach, S. (2010). *História e didática*. Petrópolis: Vozes.
- Silva, A. M. P. & Prestes, R. F. (2009). Conhecimentos de física nas questões do exame nacional do ensino médio. In *18 Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF*. Vitória. Recuperado de http://www.cienciamao.usp.br/dados/snef/_conhecimentosdefisicanas.trabalho.pdf.
- Silva, A. F. G. (2004). A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas. 2004. 539 f. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Silva, J. J., & Milton, B. F. (2015). Ensino de física por investigação: uma possibilidade para o estágio. *Enciclopédia Biosfera*, 11(20), 370-380. Recuperado de <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015a/ensino%20de%20fisica.pdf>.
- Silva, T., Flores, C. R., & Taneja, I. J. (2010) Expansão do ensino superior: panorama, análises e diagnósticos do curso de licenciatura em física a distância da Universidade Federal de Santa Catarina. *Caderno Brasileiro de Ensino Física*, 27(3), 528-548. doi 10.5007/2175-7941.2010v27n3p528.
- Soares, M. (2004). Letramento e alfabetização: as muitas facetas. *Revista Brasileira de Educação*, (25), p. 5-17. doi <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782004000100002>.
- Solino, A. P., & Gehlen, S. T. (2014). Abordagem temática Freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. *Investigações em Ensino de Ciências*, 19(1), 141-162. Recuperado de <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/100/71>.
- Solino, A. P., & Tormölhen Gehlen, S. (2015). O papel da problematização freireana em aulas de ciências/física: articulações entre a abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21(4).

- Souza, A. L. S. & Chapani, D. T. (2015). Concepções de ciência de um grupo de licenciandas em Pedagogia e suas relações com o processo formativo. *Ciênc. Educ.*, Bauru, 21(4), p. 945-957. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150040010>.
- Tanuri, L. M. (2000). História da formação de professores. *Revista Brasileira de Educação*, (14), 61-88. doi <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782000000200005>.
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional*. (17a ed.) Petrópolis: Vozes,
- Thomazi Á. R. G.; Asinelli, T. Mara T. Prática docente: considerações sobre o planejamento das atividades pedagógicas, *Educar*, (35), 181-195, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-40602009000300014>.
- Trivelato, S. L. F., & Tonidandel, S. M. (2015). Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. *Ensaio* 17(n. spe), 97-114. DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s06>.
- Vara Horna. A. A. (2012). *Desde la idea hasta la sustentación: 7 pasos para una tesis exitosa: Un método efectivo para las ciencias empresariales*. (Tesis Doctor). Faculd de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos, Universidad de San Martín de Porres. Lima.
- Vilaça, M. M., & Palma, A. Comentários sobre avaliação, pressão por publicação, produtivismo acadêmico e ética científica. *Cadernos de Pesquisa*, 45(158), 794-816, 2015. doi <http://dx.doi.org/10.1590/198053142836>.
- Yin, R. K. (2001). *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. Porto Alegre: Brookman.
- Zanon, D. A., Oliveira, J. R. S., & Queiroz, S. L. (2009). O “saber” e o “saber fazer” A. química. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(1), 5-6. Recuperado de <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/168/239>.
- Zômpero A. F., & Laburú, C. E. (2011). Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(3), 67-80. Recuperado de <http://www.portal.fae.ufmg.br/seer/index.php/ensaio/article/view/309/715>.

Zuin, A. A., & Bianchetti, L. (2015). O produtivismo na era do “publique, apareça ou pereça”: um equilíbrio difícil e necessário. *Cadernos de Pesquisa*, 45(158), 726-750. <http://dx.doi.org/10.1590/198053143294>.

BIBLIOGRAFIA LEGISLATIVA

- Brasil. Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971 (1971, 11 de agosto). Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Brasília*. Recuperado de https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5692.htm.
- Brasil. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1994 (1996, 20 de dezembro): Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União, Brasília*. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm.
- Brasil. Parecer CNE/CP 28 de 2 de outubro de 2001 (2001, 2 Outubro). Dá nova redação ao Parecer CNE/CP 21/2001, que estabelece a duração e a carga horária dos cursos de Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. *Diário Oficial da União, Brasília*. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/028.pdf>.
- Brasil. Portaria MEC nº 4059 de 10 de dezembro de 2004 (2004 10 December). Regulamenta a oferta de 20% da carga horária dos cursos presenciais na modalidade a distância. *Diário Oficial da União, Brasília*. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf.
- Brasil. Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002. (2002, 18 fevereiro). Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. *Diário Oficial da União, Brasília*. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf.
- Brasil. Resolução CNE/CP 2, de 19 de fevereiro de 2002. (2002, 19 fevereiro). Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. *Diário Oficial da União, Brasília*. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CP022002.pdf>.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)



Universidad SEK/ Chile
 Programa Doctorado en Educación
Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE)

Eu, _____,
 autorizo minha participação como voluntário(a) no estudo intitulado: *“DESENHO E IMPLEMENTAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DE ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E SEU POTENCIAL PARA A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: o caso do estágio supervisionado em ensino de Física na UFAL”*, do Programa de Doctorado en Educación, cohorte 2015 da Universidad SEK/Chile, responsável pela execução desta pesquisa, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- ✓ Fazer um estudo teórico-bibliográfico acerca do conectivismo, da alfabetização científica e das sequências de ensino por investigação;
 - ✓ Conhecer as competências didática virtual dos alunos em formação do curso de Licenciatura em Física da UFAL;
 - ✓ Conhecer as ferramentas didáticas conectivistas que se entregam aos alunos em formação em Física;
 - ✓ Que o estudo se destina a desenvolver instrumentos para promover a melhoria do processo de aprendizagem no Ensino de Ciências na área de Física;
 - ✓ Que os resultados que se desejam alcançar por meio desta pesquisa contribuirão para o ensino de Ciências e demais pesquisas da área.
 - ✓ Que esse estudo começará em 22/01/2016 e terminará em janeiro de 2018;
 - ✓ Que os alunos terão conhecimento da pesquisa através de esclarecimentos e explicações em sala de aula, sendo responsáveis o professor Dr. Elton Casado Fireman, titular da disciplina Estágio Supervisionado 2 e a pesquisadora;
 - ✓ Que após o consentimento do responsável serão aplicados questionários anônimos e realizadas aulas teóricas e práticas, sem riscos para a saúde física e mental dos participantes.
 - ✓ Que os benefícios que deverei esperar com a minha participação, mesmo que não diretamente é a melhoria do aprendizado e participação nas aulas de Ciências.
 - ✓ Que as informações conseguidas através da minha participação não permitirão a identificação da minha pessoa, exceto aos responsáveis pelo estudo, e que a divulgação das mencionadas informações só será entre os profissionais estudiosos do assunto.
- Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação no mencionado estudo e estando consciente dos direitos, das responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação implica, concordo com

minha participação e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO

Endereço do (a) participante-voluntário (a)	
Domicílio: (rua, praça, conjunto):	
Bloco: /Nº: /Complemento:	
Bairro: /CEP/Cidade: /Telefone:	
Ponto de referência:	
Endereço d (os, as) responsável (is) pela pesquisa (OBRIGATÓRIO):	
Instituição: Universidad SEK/Chile	
Endereço: Fernando Manterola,	
Bloco: /Nº: /Complemento: 0790	
Bairro: /CEP/Cidade: Providencia, Santiago	
Telefones p/contato: (56) 24837300	
Maceió, _____ _____	Maria do Socôrro Dias de Oliveira Nome daDoutoranda Prof. Dr. Gonzalo Penã Molina Orientador (Chile) Prof. Dr. Elton Casado Fireman Coorientador (Brasil)
Assinatura do(a) voluntário(a)	

APÊNDICE B - Desenho Didático do Estágio Supervisionado 2

Tempo de duração: 22/02/2016 a 09/06/2016.

O desenho didático proposto para as atividades no ambiente virtual Moodle pode ser visualizado a seguir:

Desenho didático do Estágio Supervisionado 2

Unidade	Consigna do Mural	Consigna da Atividade
Ambientação	Neste primeiro momento os alunos deverão utilizar diferentes espaços virtuais para se conhecer.	Criação de um grupo no WhatsApp Fórum no Moodle
Unidade 1 - Refletindo sobre a Alfabetização Científica	<p>Leitura e discussão acerca do texto:</p> <p>CHASSOT, Ático. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação. n° 22, v.1, p. 89-100, 2003. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbedu/n22/n22a09 Acesso em 29 dez 2015.</p> <p>Assistir ao vídeo:</p> <p>Attico Chassot - "O Que é Ciência, afinal?" Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=Sqmpk3i3R0I Acesso em 29 dez 2015.</p>	Fórum no Moodle
Unidade 2 - Compreendem do as Sequências de Ensino por Investigação	<p>Leia o texto e discuta no Fórum</p> <p>CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). Ensino de Ciências por Investigação. São Paulo: Cengage Learning, 2013.</p> <p>Assistir ao vídeo:</p> <p>Ana Paula Solino - "O ensino por investigação"</p> <p>Disponível em: http://eaulas.usp.br/porta/video.action?idItem=4586 Acesso em 29 dez 2015</p>	Fórum no Moodle

Desenho didático do Estágio Supervisionado 2

(Continuação)

Unidade	Consigna do Mural	Consigna da Atividade
<p>Unidade 3 - Garimpando ideias e recursos</p>	<p>Nessa unidade os alunos deverão pesquisar simulações de experimentos de Física na Internet, a partir de repositórios de objetos de aprendizagem tais como:</p> <p>http://www.hsw.uol.com.br/ http://www.cepa.if.usp.br/e-fisica/ http://chemlab.byu.edu http://www.if.ufrj.br/~marta/aplicativos http://www.mrmont.com/games/ http://www.walter-fendt.de/ph14br/ http://www.animations.physics.unsw.edu.au/ http://www.ficicanimada.net.br http://www.regentsprep.org/Regents/physics/physics.cfm http://www.compadre.org http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/PesquisaObraForm.jsp http://www.dspace.org/ http://www.careo.org http://www.ed.gov/free http://www.mcli.dist.maricopa.edu/mlx/ http://www.merlot.org http://phet.colorado.edu/ http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/ http://www.sbfisica.org.br/v1/novopion/ http://www.cinted.ufrgs.br/CESTA/cestadescr.html http://www.nuted.ufrgs.br/objetos/ http://www.klickeducacao.com.br/ http://www.ib.usp.br/microgene/index.php?pagina=atividades http://sites.unifra.br/Default.aspx?alias=sites.unifra.br/rived http://www.copyleftpearson.com.br/busca.aspx http://www.sciencenetlinks.com/ http://www.intute.ac.uk/ http://www.wisc-online.com/ http://www.profetic.org/ http://www.johnkyrk.com/ http://www.graxaim.org/gmt/oa/termo/termolb.html http://vlabs.uminho.pt www.labvirtual.cbpf.br http://www.virtual.unilestemg.br/laboratorio/index.htm www.saladefisica.com.br http://www.fsc.ufsc.br/~ccf/parcerias/ntnujava/index-port.html http://w3.cnice.mec.es/recursos/rec-psb.htm www.ox.uc.uk www.labvirt.futuro.usp.br http://rived.proinfo.mec.gov.br</p> <p>Os materiais encontrados devem ser compartilhados no Ambiente Virtual Moodle e no Grupo do Facebook. Além da pesquisa nos repositórios de OA os alunos-estagiários devem buscar fora do círculo de colegas outros materiais e ideias para a construção de suas SEI. Vale a pena consultar professores experientes, pesquisadores em ensino de ciências, sites específicos, dentre outras fontes.</p>	<p>Pesquisem OA de Física e compartilhem os materiais e ideias encontradas no Ambiente Virtual Moodle.</p>

Desenho didático do Estágio Supervisionado 2

(Continuação)

Unidade	Consigna do Mural	Consigna da Atividade
Unidade 4 - Desenvolvendo a SEI	Nessa unidade os alunos deverão compor duplas, desenvolver o planejamento da SEI e se organizar para ir às escolas. O estágio de regência será realizado pela dupla que se articulará para desenvolver nessa unidade uma SEI e aplicá-la em sua respectiva turma no campo de estágio. Para cada dupla será destinada uma turma de Ensino Médio na qual deverão conduzir 20 horas aulas de conteúdos de Física. Para a condução desses conteúdos, os alunos farão uso da SEI. O planejamento e a execução da SEI será acompanhado e orientado pela pesquisadora e pelo professor responsável pelo Estágio Supervisionado 2 no Curso de Licenciatura em Física da UFAL.	Formalizar o vínculo com a escola Campo de Estágio Produzir a SEI
Unidade 5 - Aplicando as Sequências de Ensino por Investigação	O objetivo dessa unidade é aplicar as SEI desenvolvidas no contexto da sala de aula. Os alunos-estagiários serão desafiados a aplicar em 20h as propostas desenvolvidas e registrar essa aplicação por meio de diário de bordo e fotografias.	Aplicar na Escola as 20h de SEI
Unidade 6 - Produzindo o relatório	Nessa unidade os alunos aprenderão a sintetizar a experiência no campo de estágio por meio de um vídeo no qual eles possam compilar as fotografias feitas, e narrar o que cada imagem representa. O produto desse vídeo, representa o relatório de regência desse estágio. Os alunos deverão compartilhar o vídeo produzido no Youtube, no Facebook e postar o link na atividade tarefa no Moodle.	Fazer um Vídeo-Slide da SEI Publicar as SEI desenvolvidas no Youtube Exportar o link do vídeo para o Moodle
Unidade 7 - Analisando a experiência - Grupo Focal	Como parte final do componente curricular Estágio Supervisionado 2, será realizado no Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas um grupo focal com os alunos (as), o professor e a pesquisadora. O grupo focal O objetivo de realizar um grupo focal foi o de captar discursos naturais por meio dos quais os sujeitos possam expressar suas impressões e percepções acerca dos estudos e da experiência vivenciados/as no Estágio Supervisionado 2.	O material será transcrito e submetido à Análise Sociológica do Discurso

Fonte: Elaborado pela autora

APÊNDICE C - Desenho Didático do Estágio Supervisionado 2 no Moodle

Universidade Federal de Alagoas Webmail Perfil Navegação Rápida

Ambiente Virtual de Aprendizado (21) Mensagens Cursos Maria Do Socorro Dias De Oliveira

2015.2 - ESTÁGIO SUPERVISIONADO 2 - TURMA A

Página inicial > Meus cursos > Graduação Presencial > 2015.2 > FISL035-A 2015.2

Universidade Federal de Alagoas - UFAL
Instituto de Física - IF
Estágio Supervisionado 2 - 2015.2



Professora Titular: Elton Casado Fireman
 Professora Pesquisadora: Maria do Socorro Dias de Oliveira

Documentos para o Campo de Estágio
 Fórum de notícias

Unidade 1

Refletindo sobre Alfabetização Científica

"O Que é Ciência, afinal?" (CHASSOT, 2012)
 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA



Attico Chassot - "O Que é Ciência, afinal?"

Fórum sobre Alfabetização Científica

Unidade 2

Compreendendo as Sequências de Ensino por Investigação

Texto 2: Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas



Fórum de Discussão sobre Sequência de Ensino por Investigação
 Encaminhamento assinados

NAVEGAÇÃO

- Página inicial
- Minha página inicial
- Páginas do site
- Meu perfil
- Curso atual
 - FISL035-A 2015.2**
 - Participantes
 - Emblemas
 - Geral
 - Meus cursos

ADMINISTRAÇÃO

- Administração do curso
 - Notas
- Minhas configurações de perfil

PESQUISAR NOS FÓRUMS

Vai

Pesquisa Avançada

ÚLTIMAS NOTÍCIAS

Notícias e avisos
 24/01/2016 12:06 Elton Casado Fireman
 Tópicos antigos ...

PRÓXIMOS EVENTOS

Não há nenhum evento próximo
 Calendário ...
 Novo evento ...

ATIVIDADE RECENTE

Atividade desde quarta, 22 Jun 2016, 11:05
 Relatório completo da atividade recente

NOVAS MENSAGENS NO

Fonte: Captura de tela do Moodle

Unidade 3

Garimpendo ideias e recursos

 Garimpendo ideias e recursos - Objetos de Aprendizagem

 Apresentação Objetos de Aprendizagem



 Fórum - escolha do Objeto de Aprendizagem

Unidade 4

Desenvolvendo a SEI

Nessa unidade os alunos deverão compor duplas, desenvolver o planejamento da SEI e se organizar para ir às escolas. O estágio de regência será realizado pela dupla que se articulará para desenvolver nessa unidade uma SEI e aplicá-la em sua respectiva turma no campo de estágio. Para cada dupla será destinada uma turma de Ensino Médio na qual deverão conduzir 20 horas aulas de conteúdos de Física. Para a condução desses conteúdos, os alunos farão uso da SEI. O planejamento e a execução da SEI será acompanhado e orientado pela pesquisadora e pelo professor responsável pelo Estágio Supervisionado 2 no Curso de Licenciatura em Física da UFAL.

 Como construir uma SEI?

 Apresentação SEI Prof. Fábio

 Fórum Construindo as SEI

Unidade 5

Aplicando as Sequências de Ensino por Investigação

O objetivo dessa unidade é aplicar as SEI desenvolvidas no contexto da sala de aula. Os alunos-estagiários serão desafiados a aplicar em 20h as propostas desenvolvidas e registrar essa aplicação por meio de diário de bordo e fotografias.

Postagens dos documentos do Estágio Supervisionado 2

 Ficha de Dados e Ficha de Frequência

 Ficha de Avaliação do Estágio

 Postagem de Sequência de Ensino por Investigação

 Fórum de Dúvidas das Equipes de Estágio

 Relatório de Observação das Escolas Campo de Estágio

Unidade 6

Produzindo o Relatório de Regência

Nessa unidade os alunos aprenderão a sintetizar a experiência no campo de estágio por meio de um vídeo no qual eles possam compilar as fotografias feitas, e narrar o que cada imagem representa. O produto desse vídeo, representa o relatório de regência desse estágio. Os alunos deverão compartilhar o vídeo produzido no Youtube, no Facebook e postar o link na atividade tarefa no Moodle.

Vídeos produzidos e publicados no You Tube



Roteiro de Produção de Vídeo



Passo a passo: como editar vídeos e publicá-los no You Tube



Postagem de Vídeos produzidos por cada equipe

Unidade 7

Analisando a experiência

Para concluirmos a disciplina de Estágio Supervisionado 2, foi realizado um Grupo Focal com os professores de Física em formação, o professor titular e a pesquisadora.

Fonte: Captura de tela do Moodle

APÊNDICE D - Roteiro do Grupo Focal

Moderadores: Maria do Socorro Dias de Oliveira e Elton Casado Fireman

Participantes: 10 alunos do componente curricular Estágio Supervisionado 2 **Público**

Alvo: Alunos do componente curricular Estágio Supervisionado 2, do Instituto de Física da UFAL

Local do grupo focal: Centro de Educação (CEDU) da UFAL.

Tempo de duração: 1h35min05s

- ✓ O local selecionado para a realização do Grupo Focal com os alunos do componente curricular do curso de Física da UFAL, da disciplina Estágio Supervisionado 2 foi o Centro de Educação. A escolha do local foi pertinente por favorecer um espaço livre de barulho e de situações que permitam a distração, o que favorece a gravação das falas dos participantes. Optar-se-á por organizar em círculo para possibilitar uma melhor visualização de todos entre si.
- ✓ O convite para participar do Grupo Focal será realizado através do aplicativo de mensagem instantânea *WhatsApp Messenger*, o qual verificará a disponibilidade dos participantes, local, data e hora. O Grupo Focal será composto pelos alunos do Estágio Supervisionado 2, a pesquisadora e o professor da disciplina.
- ✓ No dia do Grupo Focal, tentará captar os discursos naturais por meio dos quais os sujeitos possam expressar suas impressões e percepções acerca dos estudos e da experiência vivenciados/as no Estágio Supervisionado 2. O enfoque envolverá três categorias de análise pré-definidas: **Ensino por Investigação; Alfabetização Científica e Sequências de Ensino por Investigação.**
- ✓ A pesquisadora apresentará a temática, expondo os questionamentos e questões chave para que os participantes se pronunciem livremente. Questões como: Antes do estágio vocês já tinham ouvido falar sobre a alfabetização científica? Se sim, onde? Após a experiência de estágio, o que vocês entendem por alfabetização científica? Já tinham ouvido falar antes sobre as SEI? Se sim, onde? Que dificuldades vocês enfrentaram na

construção e aplicação das SEI nas turmas de Ensino Médio? Vocês acham que as SEI podem contribuir efetivamente para a alfabetização científica dos seus alunos? Como vocês avaliam essa experiência do estágio? Que sugestões apresentam para que nossa proposta melhore?

- ✓ Toda discussão grupal foi registrada em áudio por meio de gravador específico. O material foi transcrito e submetido à Análise Sociológica do Discurso.

APÊNDICE E - Quadro Categorias de Análise

1ª CATEGORIA DE ANÁLISE Ensino Tradicional X Ensino por Investigação
<p>FRAGMENTOS – Unidades de análise</p> <p>PF7: É possível! Mas isso depende do aluno. Porque o ensino tradicional de uma certa forma, é aquele tipo de coisa pronta, [...] o ensino tradicional está aí [...] há 100 anos. Você vai na biblioteca, pega o livro, começa a resolver questões, mesmo que você não saiba, mas você sabe como se estuda. Aqui [com as metodologias direcionadas à Alfabetização Científica] não! Aqui também quem vai buscar o conhecimento é o aluno, ele que vai ter que correr atrás, por isso que eu digo que é possível, mas depende do aluno.</p> <p>PF13: o currículo imposto pelo projeto pedagógico da escola quase que não deixa lacunas para permitir isto, pois o ensino desses tempo estão muito mais voltados à aprovação no vestibular, onde isso significaria [para o governo] um desenvolvimento educacional, qualquer tentativa de desvio deste currículo em redes privadas sobre repreensão por parte da gestão, o que nos impede de tentar fazer aqueles alunos que não gostam da matéria que ensinamos gostarem por meios alternativos que não visem à "santa" aprovação do vestibular.</p> <p>PF4: Eu concordo naquela parte que eu acho que é possível agora, até porque hoje no ENEM, principalmente no ENEM do jeito que a gente vai trabalhar, favorece muito esse tipo de ensino.</p> <p>PF12: O ENEM trabalha muito mais conceitos de entendimentos do que formulas propriamente ditas, agora se isso vai realmente, se esse método de ensino por investigação vai fazer é o grande erro, porque você só pode saber, se você tiver realmente tempo, é como o povo diz, para você pegar o título você não tem que ter tempo para pegar o título. Eu não tenho como mensurar isso se esse hoje, esse ensino por investigação tem como dá o resultado que o ensino tradicional dá, até porque a maioria dos colégios de renome seguem o ensino tradicional. (Grifos nosso)</p> <p>PF5: É porque eu penso assim em forma, por ser uma coisa em cadeia, não adianta por exemplo, por mais que o ENEM seja algo que dê essa facilidade para esse tipo de ensino, mas é aquilo, não adianta por exemplo, a gente chegar no 1º ano do ensino médio por exemplo e modificar toda a forma que os alunos já vinham, então é aquilo, se o professor, a pergunta foi, “Se hoje é possível?” Por isso que eu penso, hoje não, porque para isso, para você ter esses alunos críticos, eles têm que começar a ser formados de forma crítica lá no começo, você chegar no ensino médio e do nada mudar a forma que eles vão, eu acredito que 90% deles vão ser jogados para o ar, não vai fazer. (Grifos nosso)</p> <p>PF3: antes de se tornar um alfabetizado científico, os homens necessitam se tornar humanos. Humanos no sentido de se importar com os problemas que os rodeiam, e não só se importar, também ter atitude de agir. A maneira de como o texto propõe AC depende ainda de outros parâmetros que merecem serem melhor abordados. Primeiro dele é o conceito de cidadão. Qual o cidadão que queremos formar? O cidadão que tenha conhecimentos científicos, capaz de criar uma bomba de destruição em massa e voltar para casa com o sentimento de dever cumprido, ou o que pense na consequência de seus atos? A maneira de como os povos do planeta vem mantendo suas relações humanas estão nos levando ao futuro promissor? Os humanos são a raça inteligente e capaz de decidir seus conflitos com argumentos, então por que se matam tanto? Por que simplesmente se aceita que tanta gente continue morrendo de fome se o mundo já produz comida em excesso”.</p> <p>PF7: para ser utilizada diariamente em uma escola [...] para substituir o método tradicional, eu acho que não seria muito viável.</p>

PF7: se você chegar na escola, eles falam assim ‘Você tem o módulo e no final do ano é a prova do ENEM, faça os alunos passarem.

PF2: a dificuldade [...] não é que dá certo ou não, é de a escola apostar nisso.

PF2: PF2: É o que eu falo da concepção de ensino tradicional e de uma metodologia diferente, que a gente pensa que é o céu e o inferno. Tem que mudar? Não! Mudar não! Pode ensinar tradicionalmente e aos poucos ir mudando a aula. Mudando no decorrer do ano. Por exemplo: depois das aulas, dá para você alinhar uma coisa com a outra, não é mudar totalmente o ensino tradicional.... Mudou! Vamos só ensinar agora o ensino por investigação! Não! Dá para fazer a junção dos dois (Grifo nosso).

PF3: É porque a gente está atrelado ao valor econômico que a educação tem. A gente pensa: “vou entrar no vestibular”, “vestibular me dá a oportunidade de eu fazer diversos cursos”. É isso, não é?

PF2: O ensino não é só você formar o cara para ser cidadão, também tem a questão econômica.

PF3: Mas aí é que está! Para mim essa é a função da educação.

PF2: Mas é tudo junto, não é só criticar, “ah só pensa no econômico”.

PF1: Mas o objetivo da SEI, é formar o cidadão e o profissional.

PF2: Aí o cara vai ser formado como um cidadão, um cidadão crítico, tal, e aí vai fazer o que dá vida? Vai ter que se inserir na economia, arrumar trabalho.

PF4: Mas eu acho que a educação é tratada como um produto, o problema hoje que a gente pode ver para gerar esse debate todo, de uns achar que ajuda e outros não, é que a educação hoje é um produto.

PF6: Não é que ela é tratada como um produto, é que ela só é tratada como um produto.

PF4: Exato, mas ela é um produto.

PF2: O cara estuda só para ter um emprego bom. Você entra na faculdade, pensando em ter um emprego bom, para ganhar dinheiro.

PF3: E isso não é garantido.

PF7: Isso é uma ilusão de todos nós.

PF2: Não é garantido, mas é uma coisa que é necessário!

PF3: a exigência da prática pedagógica tradicional é feita não só pela escola, mas pelo “menino [aluno], pai do menino, o colégio, o sistema.

2ª CATEGORIA DE ANÁLISE

Prática docente: ensino por investigação, dificuldades e vantagens do uso das SEI

FRAGMENTOS – Unidades de análise

PF10: para que uma atividade seja considerada investigativa é necessário problematizar as atividades em sala de aula.

PF11: todo novo conhecimento adquirido pelo indivíduo se dará através de algum questionamento feito por ele.

PF11: irá aguçar os alunos, fazendo com que os mesmos busquem a resposta para aquilo, com isso trazendo para si um novo conhecimento.

PF3: conflitos gerados por debates calorosos trazem muito mais em crescimento social do que o estudo dirigido científico.

PF10: essas investigações podem ser na prática de laboratório como de problemas de lápis e papel.

PF11: para isso devemos buscar criar nas salas de aulas ambientes investigativos, não para criar cientistas, mas para com isso ampliar a cultura científica dos alunos, conseguindo assim, gradativamente, alfabetizar cientificamente aquele aluno.

PF10: o objetivo dessa metodologia é levar os alunos a pensar, debater e justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas usando os conhecimentos teóricos e matemáticos.

PF8: fazer com que o aluno pense, e baseando nisso é que a gente vai estar inserindo os conceitos que cabem ao professor.

PF8: a função do aluno é absorver e ponto!

PF1: a necessidade de implementação de propostas didáticas que objetivem a promoção de condições e oportunidades para o desenvolvimento da Alfabetização Científica entre os estudantes.

PF1: terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo os fenômenos do mundo e a construção do saber científico.

PF8: do que vale alfabetizar cientificamente se não temos uma alfabetização precisa no âmbito social?

PF10: Pensar na alfabetização científica nas escolas é sim de suma importância, pena que muitos não conseguem visualizar isso, e esse muitos está na maioria dos professores que compõe as escolas! Não digo que os mesmos são os reais culpados, até por que os alunos de hoje (principalmente de escolas públicas) poucos são cobrados! O problema muitas vezes não está em determinados trabalhos que fazemos em sala de aula, ou numa "simples" aula tradicional, mas está em quem ministra as aulas, e em quem as visualizam. (Grifos nossos)

PF11: O primeiro passo e talvez o mais difícil está em mudar a forma de trabalho dos profissionais de ensino que já estão inseridos no mercado, fazendo com que a grande maioria, hoje desmotivada, consiga voltar a ter um brilho pela educação, fazendo com que eles consigam assim ter força de vontade para mudar sua forma de ensino, trazendo para sua sala de uma maior problematização dos conteúdos, criando assim uma visão crítica das coisas para os seus alunos. [...] Não só o aluno precisa ter estímulo e subsídios para tal, é preciso que os professores também sejam fomentados e tenham uma base para desempenharem essa atitude em sala de aula". (Grifo nosso)

PF13: A teoria é muito bonita, e bastante chamativa, o problema muitas vezes não está em determinados trabalhos que fazemos em sala de aula, ou numa "simples" aula tradicional, mas está em quem ministra as aulas, e em quem as visualizam. Quase ninguém hoje em dia se interessa em ler nem ao menos aquele simples paradidático que os professores passam na escola, mas se interessam em ler a música do 'fulaninho de tal', ao invés de pelo menos um "Chico Buarque". Talvez se as pessoas se interessassem mais pelo mundo a sua volta, se interessassem em explicar o mundo a sua volta, ou buscar a compreensão por si só. As informações estão aí, mas não caem no colo de ninguém.

PF3: a educação hoje de certa forma, a gente vê como sendo impositiva, pois é aquilo: o professor vai chegar, vai transmitir o conhecimento que para ele é o correto para o aluno, a função do aluno é absorver e ponto.

PF5: esse método da SEI, se baseando na alfabetização científica, de certa forma a gente vai fazer com que o aluno pense, e baseando nisso é que a gente vai estar inserindo os conceitos que cabe ao professor está inserindo.

PF9: a gente fala muito do que o professor dá, o que o professor não dá, mas o aluno também não quer né.

PF3: Mas aí a gente usou truques, a gente para poder interagir, as duas aulas a gente disse, vai ter uma competição aqui, quem acertar ganha duas caixas e eles não sabiam o que era, continuaram sem saber o que era, a gente só motivou eles a focar, e por incrível que pareça o grupo, que era para ser o da desordem, que colocaram o nome do grupo "Os Safadões" foi o mais focado, eles fizeram de tudo para ganhar.

PF1: Mas eu não concordo, que teria que falar que vamos dá um prêmio para incentivar. Eu não concordo com isso não, porque a gente volta para a questão de estudar para conseguir um emprego. Você vai fazer

aquilo ali para poder ganhar o prêmio por que venceu.

PF9: Certo. Eu não acho correto, o cara tem que fazer o negócio, porque o cara quer, porque o cara se interessa, mas não, eu acho errado.

PF11: Eu sei, mas isso aí quando você, para você colocar uma coisa na cabeça do aluno é muito fácil, você colocar uma coisa, ainda mais se for uma coisa, assim da minha visão que seja errada, mas depois para você tirar a mentalidade que o aluno tem sobre o assunto é difícil.

PF3: Eu gostei! Porém, pelo que vi, tem uns percalços no caminho. É uma coisa diferente! É um, vamos dizer assim, um ensaio de educação diferente! ”.

PF1: Faço na Hora! Faria sempre aulas baseadas nas SEI.

PF7: Sim!

PF11: Sim, faria para uma aula dinâmica!

PF6: Não sempre...

PF4: Pontualmente!

PF3: Gostaria de usar em todas as aulas.

PF11: Cada semestre faria uma.

PF6: Assim, [...] porque tem assunto que seria muito mais difícil de aplicar em uma SEI...

PF6: Se as condições da escola, tanto físicas, condições de equipamento e tudo e a escola permitisse, eu faria sempre.

PF3: a gente trabalhou muito com grupo, a gente fez eles em grupo e fez até de uma maneira que fez eles trabalharem com pessoas que eles não estão acostumados.

3ª CATEGORIA DE ANÁLISE

Planejamento de ensino

FRAGMENTOS – Unidades de análise

PF3: Primeiro a gente teve dificuldade em encontrar um colégio que nos aceitasse como estagiários. A gente foi para um primeiro colégio no qual fomos recebidos de portas abertas. Porém as portas foram se fechando, se fechando, se fechando, quando chegou em cima da hora de entrar na sala de aula para aplicar o projeto de intervenção, a escola comunicou que não ia dá para fazer. Aí entramos em contato com a professora e fomos redirecionados para outra escola.

PF8: Com relação ao planejamento, a gente tinha aquela ideia, não sei se vocês lembram, mas era para fazer os meninos calçados na rua, aí choveu horrores, aí a gente por medida de segurança cancelou isso, então só esse fato, teve que mudar totalmente o planejamento do primeiro dia. Teve que mudar!

PF3: A gente ia pegar essa turma maior [em outra escola], a gente fez mais um diagnóstico para ver o que ia sair, mas sem dizer o que era. Aí foi isso que a gente pediu: “saber o que era que eles sabiam”. Vimos que os alunos tinham muita dificuldade em fazer associações dos conceitos com a realidade. A gente botou vídeo, fotos, e eles não entendiam. Não conseguiam fazer as associações. No outro dia a gente pensou em fazer uma coisa diferente, mas botamos as mesmas coisas.

PF8: a gente planeja a aula, explica o conteúdo, fala de uma fórmula e faz exercício, mas onde está aquilo presente no dia a dia do aluno.

PF3: é muito mais cômodo para mim, professor, passar informação e cobrar depois, sem se preocupar com o que realmente está acontecendo.

PF4: O que eu estou falando é o seguinte, a parte teórica, a parte de conta, a parte que a gente já faz habitualmente, vai ter que ser feito, não vai ter como simplesmente pegar e ser retirado, porque essa parte conceitual para o aluno entender no dia a dia onde ele vai encontrar? A SEI no final ela faz isso, vai ser importante vai, mas só que a gente, além disso, que foi o que a gente fez, vai ter que abordar o que já fazia habitualmente.

PF9: no método tradicional isso [a contextualização] vai depender do professor, pode ser que o professor queira explicar qual é a função daquele assunto da Física no seu dia a dia.

4ª CATEGORIA DE ANÁLISE

Concepções dos sujeitos em formação acerca da Alfabetização Científica e do Ensino por Investigação

FRAGMENTOS – Unidades de análise

PF4: alfabetização científica é como se a gente fosse ensinar o aluno a ler de novo. [...] Saber interpretar conceitos científicos. Não só conceitos físicos, mas assim nas ciências como um todo no geral, ele saber o que está lendo, saber entender e interpretar aquilo que está lendo.

PF3: E não só saber, como saber usar né?

PF6: Relacionar o conhecimento científico, com o conhecimento prático e saber identificar a relação. Eu acho que a alfabetização torna a pessoa mais crítica.

PF13: uma das coisas mais importantes quando se fala em Alfabetização Científica é mostrar qual a importância que isso tem na vida das pessoas.

PF7: A ciência sempre foi compreendida como algo que pode gerar impactos em grandes proporções no mundo e com o auxílio da tecnologia, avança consideravelmente e colabora também para que ocorra mais avanços tecnológicos. Com esta relação de ciência/tecnologia e seus constantes avanços e efeitos gerados na sociedade, torna-se notório a necessidade de um ensino de ciências que verdadeiramente promova uma formação cidadã nos estudantes, que possa estimular pensamentos autônomos e críticos, capazes de interferir conscientemente em decisões dos seus cotidianos, onde possam compreender o mundo ao redor através do olhar científico, que a ciência realmente venha a fazer parte de suas vidas, podendo ser usada como ferramenta para proporcionar mudanças positivas na sociedade.

PF6: a ideia da alfabetização científica veio da necessidade de fazer com que as pessoas tivessem um melhor conhecimento e estivessem preparadas intelectualmente para o conhecimento sobre ciências.

PF1: bastante interessante que haja uma já aprofundada discussão sobre o que é a Alfabetização Científica, inclusive, sobre os termos utilizados para designá-la enquanto campo de estudo.

PF2: conhecer, ao menos conceitos básicos de ciências e para que, como e onde podemos utilizar esses conceitos.

PF2: levar o conhecimento científico e fazer com que os alunos sejam capazes de entender o que as inovações científicas e tecnológicas significam na evolução e no modo de vida das pessoas.

PF3: levar ao detentor desta habilidade a ter uma real compreensão do mundo, saber como se posicionar e intervir quando necessário.

PF6: vai muito além do saber ler e escrever, está intimamente ligada ao fato de organizar as ideias e expô-las de maneira coesa.

PF7: compreender o mundo ao redor através do olhar científico.

PF10: um instrumento muito importante na formação cidadã do ser humano, principalmente das nossas

crianças e jovens.

PF9: o aprendizado se dá por meio da aquisição de uma nova cultura, no caso, a cultura científica, considerando os conhecimentos já estabelecidos na cultura cotidiana do indivíduo.

PF3: a Alfabetização Científica é o processo de compreender a relação entre ciência e sociedade.

PF6: a ideia da alfabetização científica veio da necessidade de fazer com que as pessoas tivessem um melhor conhecimento e estivessem preparadas intelectualmente para o conhecimento sobre ciências.

PF11: desvendar os mistérios do mundo.

PF11: interpretar acontecimentos de forma autônoma, sem serem de certa forma manipulados, e até mesmo conseguindo buscar soluções para alguns desses acontecimentos.

PF12: devemos deixar claro que nada é feito da noite para o dia, a busca por esse conhecimento crítico do cidadão deve ser algo a ser trabalhado desde o começo, lá na infância.

PF9: ainda carece de uma definição mais pontual que norteie sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem. Permanece ainda amplo em relação aos significados aos quais é atribuído.

PF11: os mistérios do mundo através de uma análise crítica desse mundo, sendo capazes de interpretar acontecimentos de forma autônoma, sem serem de certa forma manipulados, e até mesmo conseguindo buscar soluções para alguns desses acontecimentos.

PF12: devemos deixar claro que nada é feito da noite para o dia, a busca por esse conhecimento crítico do cidadão deve ser algo a ser trabalhado desde o começo, lá na infância, onde teremos a Alfabetização Científica como uma grande ajuda na busca do sucesso na formação desse cidadão.

PF2: uma pessoa alfabetizada cientificamente é um cidadão crítico a respeito dos assuntos científicos que possam de algum modo interferir na maneira como a sociedade vive e se relacionam com o meio ambiente.

PF5: deve ter um suporte dinâmico.

PF2: um especialista em ciências, mas é necessário que se tenha um mínimo entendimento sobre os conceitos e que todos sejam capazes de expressar uma opinião crítica e conscientes sobre as coisas.

PF2: Eu já tinha ouvido falar. Eu já tinha lido alguma coisa a respeito aqui mesmo antes do estágio, nas aulas, desde do começo do curso que alguns professores comentam sobre isso, falam, e eu já tinha visto antes.

PF6: É parecido com a alfabetização comum né? Você tem textos que você vai ler e não entender.

PF11: Isso não significa que você é um analfabeto, significa apenas que você não está entendendo aqueles termos que está naquele texto.

PF2: Aí é que entra a alfabetização científica.

PF6: aí a gente pode falar em níveis de alfabetização.

PF1: Níveis, pronto!

PF3: Eu acho que dá em partes, porque eu só posso mensurar se eu passar um ano dentro do colégio e conciliar assim, você, a gente tem que preparar o cara, qual a função da educação, essa é a pergunta que eu fazia lá no grupo no Moodle, educar é apenas o cara saber todos aqueles conteúdos? Ou saber realmente ele se preparar para vida, na SEI eu tive a oportunidade de mostrar para eles todas essas coisas a eles, embora uma série de conteúdos que você vai dá, qual a função do que estou pensando que a gente está se apegando a um horário restrito que a gente tem no colégio, eu tive 4 aulas para dá, bom seria se eu pudesse ter duas semanas (grifos nossos).

PF8: Mas essa maturidade a gente só consegue com o aluno com o tempo, a gente só fez isso porque era 2 aulas, 4 aulas, não tinha como fazer diferente.

PF7: Outro que eu achei assim faltou casar o tempo daqui da disciplina com o tempo dos colégios,

entendeu?

PF1: Por que tinha greve...

PF4: Eu acho que dá porque é misto, se eu tenho o planejamento de mil bimestres, eu digo olha eu vou dá dinâmica, dinâmica não, mas eu vou dá força, força de atrito, lançamento e energia, eu com a SEI, eu faço isso tranquilo porque a dificuldade é pegar esse assunto, em 4 aulas fica restrito, mas você com um bimestre, que vai dá embora umas 8 aulas, você consegue fazer tudo isso, porque o assunto, a gente está perdendo o negócio porque a gente não sabe quanto o mais fácil fica o assunto, depois dele ter visto isso, porque ele vai saber associar.

PF3: esse tempo eu e o colega não teve para voltar lá e dizer “E agora, será que vocês entendem se a gente fizer essa conta aqui, porque acontece?” Ou então simplesmente, colocar a fórmula lá da resistência do ar, a resistência do ar é um atrito, aumenta através da velocidade, eu não tive esse tempo de mensurar isso, se eles vão entender o conceito de porquê que a resistência do ar, vai aumentar de acordo com a velocidade, não sei, isso só com o tempo para eu saber, 4 aulas eu acho que isso para a gente, como um percalço do estágio, a gente ter 4 aulas foi muito pouco, para a gente medir o tamanho que pode ter esse negócio.

5ª CATEGORIA DE ANÁLISE

Avaliação da experiência do estágio supervisionado

FRAGMENTOS – Unidades de análise

PF12: É importante também perceber que o tema Alfabetização Científica vem sendo discutido com maior repercussão dentro dos ambientes acadêmicos, principalmente na formação do professor, afinal, serão os professores, os responsáveis por disseminar esse grande projeto de ensino. Um projeto que, diga-se de passagem, é revolucionário para os padrões de ensino existentes hoje, é tão revolucionário, que acaba sendo muito difícil de ser executado. (Grifo nosso)

PF6: se nas escolas fossem apresentadas aos alunos os caminhos percorridos para chegar até o resultado dos trabalhos dos cientistas, seria bem mais fácil a compreensão das ciências mais difíceis, pois os alunos teriam um contato direto desde o início até a sua fórmula final.

PF2: Eu achei muito bom.

PF4: É um caminho novo. Para quem já dá aula aqui foi um caminho novo, e é uma proposta que atrai, uma proposta que chama muita atenção. O que eu acho que a gente teve muito, até mais por parte da professora, ela esteve muito mais presente, é questão de auxílio mesmo, não importava se era 10 horas da noite, se tivesse dúvida, só era mandar que a gente sabia que ia ter uma resposta, não é que nem outros professores que exige que a gente mande e-mail, passa uma semana e os caras não responde.

PF3: a SEI me deu a oportunidade de fazer o que eu penso achar que isso hoje vai dá certo eu concordo com os meninos, até porque isso é como ele disse agora, tem que começar daqui, se a gente tem dificuldade, aqui, onde é que eu disse lá, onde aqui, as pessoas. Eu acho que foi bom, eu gostei! A ideia não era para fazer a SEI, vou comprar a ideia, vou vestir a camisa vou seguir!

PF4: Foram utilizados muitos documentos para a formalização do vínculo da universidade com a escola campo de estágio. Sugiro que nos próximos seja utilizado apenas um documento para isso. (Grifo nosso)

PF3: Eu acho que o tempo foi pouco, não sei, o pouco assim, a gente demorou pra fazer, isso também tem culpa minha e dele, mas a gente deveria trabalhar mais isso em sala de aula, não sei se os colegas permitem, mas que o estágio numa experiência como essa deveria ter mais tempo, porque ai a gente tirava as dúvidas que a gente teve até aqui, pra saber se o resultado foi o resultado, mesmo que seja comparativo que hoje nossa referência seja o ENEM a gente precisava ter esse resultado pra saber, eu sei que o impacto da aula para o aluno é muito grande, mas como tempo a gente só teve 2 oportunidades eu e ele. (Grifo nosso)

PF8: Outro aspecto que dificultou a nossa experiência de estágio foi o descompasso entre o calendário da

universidade e o calendário das escolas, entendeu? (Grifo nosso)

PF1: Por que tinha greve...

PF2: Uma coisa que a gente estava discutindo lá fora, tem um professor que disse que ia deixar de dar a disciplina próximo semestre, porque vai dar a oportunidade de deixar os alunos passarem, porque ninguém passa com ele, olha a cabeça do cara, ele não tem a cabeça de tentar mudar. Eu acharia muito mais importante ele mudar a cabeça dele. (Grifo nosso)

PF3: a escola hoje pouco atrai os alunos e pouco ajudam na sua formação como cidadãos, e desse modo, é fundamental, se repensar a escola. Se ela precisa trabalhar Alfabetização Científica de seus alunos, tem-se que modificar currículo, carga horária, quantidade de alunos por sala de aula, relação professor aluno, tornar o ensino atrativo é mostrar para o aluno que o mesmo é essencial para ele em algum ponto, não financeiramente, pois para os que nascem ricos, não precisam, ensinam para continuar ricos, para os pobres, outras portas são mais atrativas que a escola e cabe ao professor e a sociedade organizada mudar esse quadro.

PF5: Mas o professor não faz isso sozinho, sem apoio de um grande centro de ideias e é nesse ponto que tem que se repensar a universidade, que ela não seja uma parteira de ideias abortivas, mas que ela possa executá-las, primeiramente dentro de si, e depois disseminar pelo globo. Que as atitudes que são exigidas e esperadas pelos que tem uma alfabetização científica, possam serem isso, não apenas no plano do conteúdo. (Grifo nosso)

PF3: eu tive um preconceito muito grande quando começou. Acho que a maneira com que a gente trata a educação está difícil. Mas com o tempo a alfabetização científica me deu uma liberdade maior pra fazer o que eu quero.

¹Normatização.

ⁱ Está Tese foi normalizada pelas Normas: Universidad Internacional SEK (2000). *Normas de formato y entrega de las memorias, tesis, o trabajos finales de carrera de la Universidad Internacional Sek* e pela American Psychological Association (2017). *Normas APA: Manual actualizado*. 6ª edição. Recuperado de <https://bibliotecasek.wordpress.com/2017/09/06/normas-apa-2017-6ta-sexta-edicion/>.