

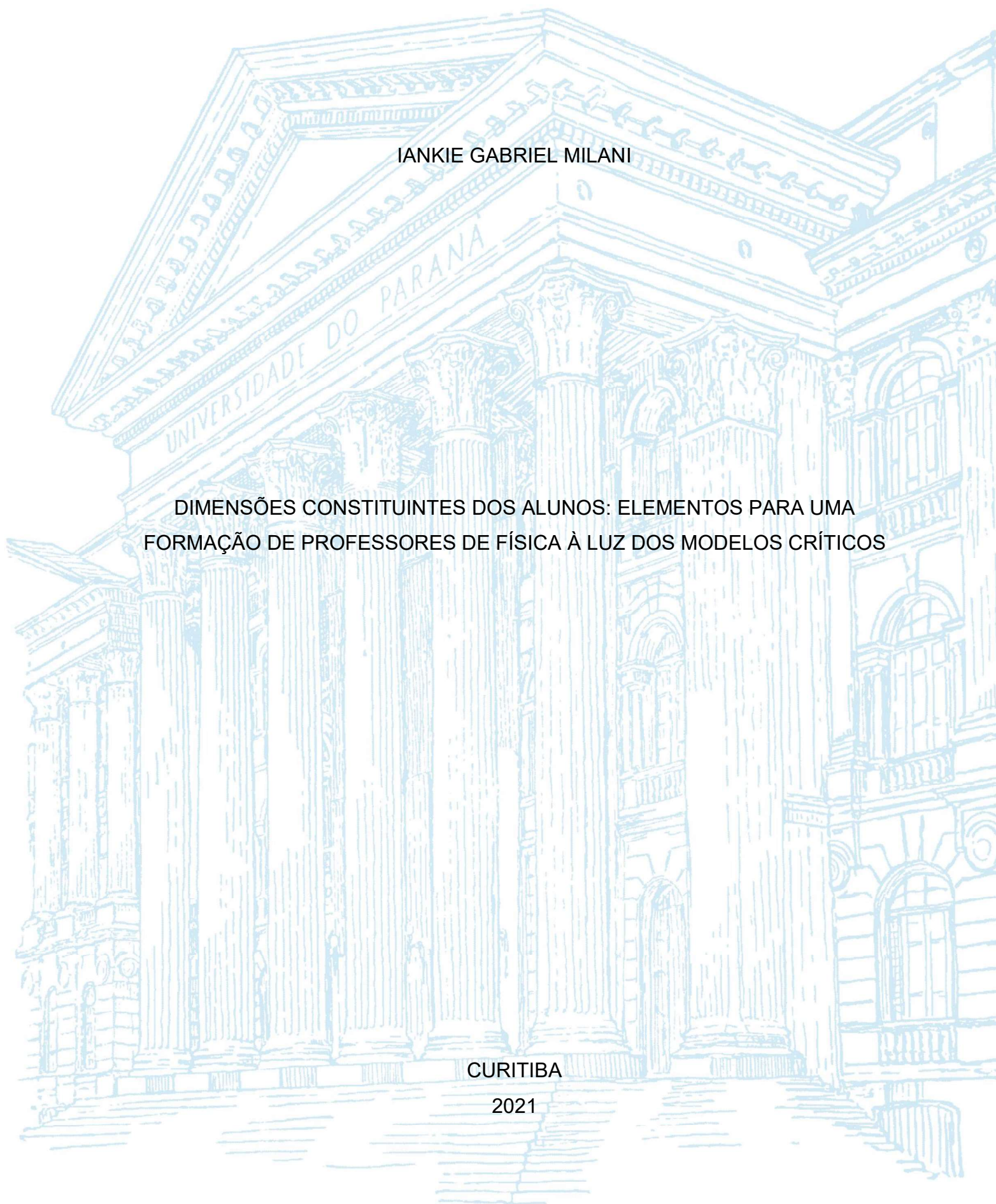
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

IANKIE GABRIEL MILANI

DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS: ELEMENTOS PARA UMA
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA À LUZ DOS MODELOS CRÍTICOS

CURITIBA

2021



IANKIE GABRIEL MILANI

DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS: ELEMENTOS PARA UMA
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA À LUZ DOS MODELOS CRÍTICOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, Linha de Pesquisa Cultura, Escola e Processos Formativos em Educação, Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Ivanilda Higa.

CURITIBA
2021

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de
Bibliotecas/UFPR-Biblioteca do Campus Rebouças
Maria Teresa Alves Gonzati, CRB 9/1584

Milani, Iankie Gabriel.

Dimensões constituintes dos alunos : elementos para uma formação de
professores de física à luz dos modelos críticos / Iankie Gabriel Milani –
Curitiba, 2021.

140 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná. Setor de
Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação.

Orientadora: Profª Drª Ivanilda Higa

1. Física – Estudo e ensino. 2. Professores – Física – Formação. 3.
Ciências – Estudo e ensino. 4. Ciências – Estágios supervisionados. I.
Título. II. Universidade Federal do Paraná.



TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **IANKIE GABRIEL MILANI** intitulada: **DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS: ELEMENTOS PARA UMA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA À LUZ DOS MODELOS CRÍTICOS**, sob orientação da Profa. Dra. IVANILDA HIGA, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 08 de Abril de 2021.

Assinatura Eletrônica

19/05/2021 10:32:25.0

IVANILDA HIGA

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

19/05/2021 22:01:49.0

ANA PAULA SOLINO BASTOS

Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS)

Assinatura Eletrônica

19/05/2021 20:42:39.0

VIVIANE GRIMM

Avaliador Externo (INSTITUTO FED. DE EDUC., CIÊNC. E TECNOL. DE SANTA CATARINA)

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os profissionais da educação que de alguma maneira fizeram parte da minha trajetória escolar e acadêmica, bem como às instituições públicas de educação que vivenciei, com carinho especial ao Colégio Estadual Dona Branca do Nascimento Miranda - PR, ao Instituto Federal de Santa Catarina – *campus* Jaraguá do Sul e ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná.

À CAPES, que mesmo em períodos de cortes nos investimentos em educação fomentou este estudo com uma bolsa. Ao CNPq, pelo fomento através do programa Ciência na Escola.

Agradeço à Isabeli Mazzon Milani, minha companheira de vida e colega de profissão, pelo apoio fornecido. Sua presença em minha vida foi e é fundamental para o meu processo de formação profissional e de desenvolvimento como pessoa.

À minha mãe Silvana, aos meus irmãos Sarah, Lineker e Jhulia, à minha avó Nair, ao meu sobrinho Miguel e ao meu primo Thiago, pelo entendimento de que uma formação de qualidade, pública e gratuita, exige esforços e comprometimentos que limitam nossa presença junto àqueles que mais queremos bem.

À família de minha esposa, Luis, Lucia e Gabrieli, pelo constante suporte, apoio e incentivo para meu progresso profissional.

Aos meus colegas de licenciatura, que se tornaram importantes amigos, Sarah, João, Alan, Rodrigo, Elisa e Rafael.

A todos os integrantes do nosso grupo de pesquisa da UFPR, Karine, Ana Cecília, Carol Dorada, Fernando, Amanda e Sheila e em especial às minhas amigas Débora e Carol, colegas de turma de mestrado, que vivenciaram e vivenciam as angústias que as etapas da formação em educação nos proporcionam.

Às professoras Viviane Grimm e Ana Paula Solino Bastos, que aceitaram contribuir e enriquecer as discussões desta pesquisa.

A todos os licenciandos que colaboraram com esta pesquisa e gentilmente compartilharam importantes vivências de seus momentos formativos.

À minha orientadora, Ivanilda, que possui papel determinante no desenvolvimento deste trabalho. Pessoa pela qual desenvolvi grande apreço, como professora, pesquisadora e que tenho como amiga.

Ao meu avô, Santo Milani, em memória.

E, no entanto, ela se move.

(Galileu Galilei)

RESUMO

Esta pesquisa localiza-se no campo de formação de professores, onde defende-se os modelos de racionalidade crítica de formação docente a partir de Diniz-Pereira (2014). O objetivo geral do estudo é o analisar as dimensões constituintes dos alunos, a partir da perspectiva histórico-cultural, a serem consideradas em ações docentes de estagiários, num modelo crítico de formação professores de Física. A partir da teoria de Vygotsky, em conjunto com uma revisão de literatura, definiram-se quatro dimensões constituintes dos alunos: cognitiva, cultural, socioeconômica e ambiental. O referencial teórico acerca da perspectiva histórico-cultural é pautado, além de Vygotsky (1991; 2008), em Stoltz (2012) de maneira geral, Martins e Rabatini (2009) acerca da concepção de cultura em Vygotsky e Rosa e Rosa (2004) na relação entre Vygotsky e a escola. Assim, foram elaborados quatro objetivos específicos: (1) Propor dimensões constituintes dos alunos, a partir da perspectiva histórico-cultural, que podem ser consideradas nas ações docentes em aulas de Física; (2) Identificar quais dimensões constituintes dos alunos são indicadas por estagiários de Física para o planejamento de aulas; (3) Identificar quais dimensões constituintes dos alunos foram privilegiadas nas ações docentes de estagiários de Física; e (4) Analisar de que forma as dimensões constituintes dos alunos foram incorporadas às aulas ministradas no estágio por estagiários de Física. A partir de uma abordagem qualitativa, foram utilizados questionários em dois momentos, um junto a vinte e um estagiários no que denominamos de estudo piloto e outro, devido ao contexto da pesquisa, frente a três licenciandos em Física que haviam realizado recentemente seus estágios de docência. Foi possível perceber que os estagiários priorizam a dimensão cognitiva através da utilização das concepções prévias dos alunos. Em seguida, foi realizada uma análise da produção acadêmica no âmbito do estágio, de dois dos três licenciandos e entrevistas compreensivas (Zago, 2003) junto aos mesmos. Após as análises percebeu-se que um dos estagiários desenvolveu posturas que consideram os alunos como os sujeitos historicamente situados e o contexto social e cultural dos sujeitos, visto as dimensões cognitiva, socioeconômica e cultural dos alunos que o estagiário se apropriou durante as ações docentes no estágio. Os elementos pertencentes às dimensões cognitiva e cultural foram bastante explorados pelo futuro professor durante o planejamento e implementação das aulas e acabaram influenciando a investigação realizada no âmbito de seu estágio de docência. O segundo licenciando investigado esteve bem atento à dimensão cognitiva de seus alunos, visto que desenvolveu suas atividades de estágio norteado pela proposta de perfil conceitual. Por outro lado, não foi possível evidenciar apropriações das dimensões socioeconômicas, culturais e ambientais dos alunos, pelo licenciando, em suas ações docentes. Por fim, considera-se que o presente trabalho contribui para um exercício de articulação entre duas importantes linhas de pesquisa no Ensino de Ciências, as pesquisas que se preocupam com as concepções prévias e as que consideram o contexto dos alunos e/ou das escolas. Nessa proposta a perspectiva histórico-cultural é o ponto de partida para que se pense uma formação de professores de física à luz dos modelos de racionalidade crítica.

Palavras-chave: Dimensões constituintes dos alunos. Perspectiva histórico-cultural. Formação de professores.

ABSTRACT

This research is situated on the field of teacher education, in which the models of critical rationality of teacher education are defended by Diniz-Pereira (2014). The general objective of the study is to analyze the constituent dimensions of students considered by interns in teaching practices, from the historical-cultural perspective in a critical model of physics teacher training. Based in Vygotsky's theory, along with a literature review, four constituent dimensions of the students were defined: cognitive, cultural, socioeconomic and environmental. The theoretical framework about the historical-cultural perspective is based, in addition to Vygotsky (1991; 2008), on Stoltz (2012), and also in the researches of Martins and Rabatini (2009) about the conception of culture in Vygotsky and Rosa and Rosa (2004) in the relationship between Vygotsky and the school. Thus, four specific objectives were elaborated: (1) Propose constituent dimensions of the students, from the historical-cultural perspective, which can be considered in teaching practice in physics classes; (2) Identify which constituent dimensions of the students are indicated by physics interns for the planning of classes; (3) Identify which constituent dimensions of the students were privileged in the teaching practices of physics interns; and (4) Analyze how the constituent dimensions of the students were incorporated into the classes taught in the internship by physics interns. From a qualitative approach, questionnaires were used in two moments, the first with twenty-one interns in what we call a pilot study and the other, due to the context of the research, with three physics undergraduate students who had recently completed their teaching internships. It was possible to notice that the interns prioritize the cognitive dimension through the use of the students' previous conceptions. Then an analysis of the academic production under the internship was carried out of two of the three undergraduate students and also comprehensive interviews (Zago, 2003) with them. After the analyses it was noticed that one of the interns developed postures that consider the students as subjects historically situated and the social and cultural context of the subjects given the cognitive, socioeconomic and cultural dimensions of the students that the intern appropriated during the teaching actions in the internship. The elements belonging to the cognitive and cultural dimensions were greatly explored by the future teacher during the planning and implementation of the classes and ended up influencing the research carried out within the scope of his teaching internship. The second undergraduate student investigated was very attentive to the cognitive dimension of his students, because he developed his internship activities under the proposal of conceptual profile. On the other hand it wasn't possible to denote appropriations of the socioeconomics, cultural and environmental dimensions of the students, by undergraduate student on his teaching practices. Finally, it is considered that the present work contributes to an exercise of articulation between two important lines of research in Science Teaching, researches that are concerned with previous conceptions and those that consider the context of students and/or schools. In this proposal, the historical-cultural perspective is a starting point for thinking about the formation of physics teachers in the light of models of critical rationality.

Key-words: Constituent dimensions of the students. Historical-cultural perspective. Teacher education.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS	63
---	----

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS MODELOS DE FORMAÇÃO DOCENTE.....	32
QUADRO 2 – DESCRITORES UTILIZADOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA	50
QUADRO 3 – CATEGORIZAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSIDERADOS PELOS TRABALHOS.....	67
QUADRO 4 – PERFIL DOS ESTAGIÁRIOS DO ESTUDO PILOTO.....	72
QUADRO 5 – CAMINHOS METODOLÓGICOS	83
QUADRO 6 – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PILOTO.....	86
QUADRO 7 – DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS CONSIDERADAS NAS AÇÕES DOCENTES DE PAULO.....	114
QUADRO 8 – DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS CONSIDERADAS NAS AÇÕES DOCENTES DE DARCI.....	116

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BNC-Formação – Base Nacional Comum para a Formação de Professores da Educação Básica

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CEDOC – Centro de Documentação em Ensino de Ciências

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade

ECI – Ensino de Ciências por Investigação

ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

EPEF – Encontro de Pesquisa em Ensino de Física

IF – Instituto Federal

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PIBpe – Produto Interno Bruno por estudante

PDID – Projeto de Ensino e Investigação Didática em Física

PISA – Programa Internacional de Avaliação dos Alunos

SD – Sequência Didática

SciELO – Scientific Eletronic Library

TALP – Técnica de Associação Livre de Palavras

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UF – Universidade Federal

ZDP – Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. MODELOS DE FORMAÇÃO DOCENTE E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DE ESTÁGIO CURRICULAR	18
1.1. OS MODELOS DE FORMAÇÃO DOCENTE	19
1.1.1. Modelos Técnicos de Formação Docente.....	19
1.1.2. Modelos Práticos de Formação Docente	21
1.1.3. Modelos Críticos de Formação Docente.....	22
1.2. DIFERENTES PERSPECTIVAS DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO	24
1.2.1. A Prática como Imitação De Modelos.....	25
1.2.2. A Prática Como Instrumentalização Técnica	26
1.2.3. Prática, Ação Docente e Ação Pedagógica	27
1.2.4. Aproximação da Realidade e Atividade Teórica	29
1.2.5. O Estágio como Pesquisa e a Pesquisa no Estágio	30
1.3. RELAÇÕES ENTRE OS MODELOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS MODALIDADES DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO.....	32
1.4. FORMAÇÃO DOCENTE E ESTÁGIO: REGULAMENTAÇÕES RECENTES.....	34
2. A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL	38
2.1. O DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES: PAPEL DO SOCIAL E CULTURAL	38
2.2. FORMAÇÃO DE CONCEITOS E A ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL.....	42
2.2.1. A importância das concepções prévias para o Ensino de Física	44
2.3. A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL E O PAPEL DA ESCOLA.....	47
3. DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS E A PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA	49
3.1. INVESTIGAÇÕES TEÓRICAS/EPISTEMOLÓGICAS	51
3.1.1. Revisões de literatura	51

3.1.2. Perspectivas em Freire e Vygotsky	52
3.1.3. Perspectivas em Bourdieu	54
3.1.4. Conhecimentos Tradicionais.....	54
3.2. INVESTIGAÇÕES PEDAGÓGICAS EMPÍRICAS.....	56
3.2.1. Educação para Comunidades Tradicionais	56
3.2.2. Educação nas Cidades	59
3.3. AS DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS	62
3.4. AS DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS NA BIBLIOGRAFIA REVISADA	66
4. CONTEXTOS E CAMINHOS DA PESQUISA	69
4.1. CONTEXTO DA PESQUISA.....	69
4.1.1. O contexto macro	69
4.1.2. O contexto micro.....	70
4.1.3. A definição dos sujeitos de pesquisa.....	70
4.1.4. Os sujeitos da pesquisa.....	72
4.1.5. O curso de Licenciatura em Física e as disciplinas de Prática de Docência. .	75
4.2. ABORDAGEM QUALITATIVA E CAMINHOS METODOLÓGICOS	77
4.2.1. Questionário	79
4.2.2. Documentos.....	80
4.2.3. Entrevistas Compreensivas	80
4.2.4. Síntese das Etapas da Pesquisa	83
5. ANÁLISES	84
5.1. DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS NO PLANEJAMENTO DE AULAS DE FÍSICA.....	84
5.1.1. O Estudo Piloto.....	84
5.1.2. Análise do questionário do estudo definitivo: Paulo, Darci e Anísio	89
5.2. DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS E AÇÕES DOCENTES DE LICENCIANDOS EM FÍSICA NOS ESTÁGIOS.....	95

5.2.1. Ações Docentes de Paulo em PD1.....	96
5.2.2. Ações Docentes de Paulo em PD2.....	103
5.2.3. Ações Docentes de Darci em PD1	107
5.2.4. Ações docentes de Darci em PD2.	111
5.3.DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS: ELEMENTOS DE UMA PERSPECTIVA CRÍTICA DE FORMAÇÃO DOCENTE.....	113
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	119
REFERÊNCIAS.....	123
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PRODUÇÕES ESCRITAS E VÍDEO GRAVAÇÕES.....	129
APÊNDICE 2 - ROTEIRO DE ENTREVISTA 1.....	131
APÊNDICE 3 – ROTEIRO DE ENTREVISTA 2.....	133
ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO DOS ALUNOS	135
ANEXO 2 – TÉCNICA DE ASSOCIAÇÃO LIVRE DE PALAVRAS (TALP).....	137
ANEXO 3 – TESTE PRÉVIO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS.....	139

INTRODUÇÃO

O interesse pelo papel do aluno no processo de ensino-aprendizagem me acompanha desde o início de minha formação inicial. Ao adentrar o universo da Psicologia da Educação, Didática e Currículo, dei-me conta de que o aluno é ignorado de diversas formas durante o planejamento de atividades pedagógicas.

Inconscientemente já havia vivenciado, no papel de aluno, tal situação durante a educação básica. Professores iam e vinham e, muitas vezes, tentavam depositar assuntos em minha cabeça, como se ela estivesse vazia no anseio de ser preenchida. Por outro lado, houve situações em que professores pareciam estar curiosos sobre minhas ideias antes de começarem a ensinar. Claro que faço essas reflexões *a posteriori* naquilo que Marcelo Garcia (2009) chama de socialização prévia, ideia integrante do conceito de desenvolvimento profissional docente. Interessante lembrar que os docentes já possuem uma vasta vivência de seu ambiente de trabalho, a escola, antes mesmo de tornarem-se professores.

Já na graduação, no universo do Ensino de Ciências, fui entendendo que em algumas perspectivas de ensino é essencial compreender as ideias iniciais dos alunos. A pesquisa em Ensino de Ciências preocupou-se em evidenciar as chamadas concepções prévias dos alunos, sobre inúmeros conceitos e fenômenos naturais durante as décadas de 1970, 1980 e 1990, e não é difícil encontrar atualmente pesquisas que ainda o fazem.

A temática concepção prévia foi objeto de estudo do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), no qual investiguei se e como professores de Física fazem uso das concepções prévias de seu alunos (MILANI; ARTHURY, 2019). A pesquisa me mostrou que existem fatores associados à prática dos professores que estavam além daqueles que eu considerava até então. Professores indicaram que outros elementos, relacionados a questões sociais e culturais dos alunos, influenciam o processo de ensino-aprendizagem. Ainda, o TCC me oportunizou perceber que os alunos estão desempenhando papel importante no planejamento dos professores. Estão vivos e ativos e trazem seus saberes e experiências para as atividades escolares.

Nesse contexto, cheguei ao mestrado propondo aprofundar os estudos sobre as concepções prévias dos alunos e a maneira como professores se portam em relação a ela. Porém, minha linha de pesquisa, no mestrado, denominada *Escola*,

Cultura e Processos Formativos em Educação não demorou em me mostrar que o aluno é muito mais do que seus conhecimentos prévios em Ciências. O aluno pertence a uma comunidade, sofre influências e influencia seu entorno social. É fruto e protagonista de um meio sociocultural, econômico, político e ambiental.

Também, os estudos acerca da formação de professores me mostraram a importância da concepção de formação docente que se assume no âmbito educativo. Neste trabalho, defendemos os modelos críticos de formação docente. No modelo da racionalidade crítica a formação dos professores se dá em um processo sócio-histórico e projeta uma visão de mundo que se deseja construir (DINIZ-PEREIRA, 2011). Ou seja, os modelos críticos de formação de professores objetivam que o professor transforme o meio social onde atua. Para isso, é importante que o docente conheça o contexto em que está atuando.

Em Vygotsky, encontramos o aporte teórico que nos indica a importância de professores de Física se aproximarem das concepções prévias de seus alunos e de considerarem elementos socioculturais de seus estudantes nos processos de ensino-aprendizagem. Buscamos, assim, utilizar a perspectiva histórico-cultural a partir de um viés político, buscando alinhá-la aos modelos críticos de formação docente.

Portanto, este estudo¹ localiza-se no campo de formação de professores, especificamente de professores de Física, e utiliza-se da perspectiva histórico-cultural de Vygotsky para propor o que denominamos de *dimensões constituintes dos alunos*, instrumento central na realização do presente estudo. É comum que pesquisas busquem a perspectiva histórico-cultural pela ideia de *aprendizagem* de conceitos. Nós também o fazemos, porém estamos nos apropriando da noção de *desenvolvimento* em Vygotsky, buscando investigar, em parte, como se dá o desenvolvimento de professores em formação.

Portanto, a presente investigação possui como **objetivo geral**: Analisar as dimensões constituintes dos alunos, a partir da perspectiva histórico-cultural, a serem consideradas em ações docentes de estagiários, num modelo crítico de formação professores de Física. Assim, elencamos os seguintes **objetivos específicos**:

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Ainda, parte desse estudo integrou outro projeto de pesquisa, intitulado Investigações no ensino de ciências e física: processos de aprendizagem da docência por professores em formação inicial, fomentado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através do Programa Ciência na Escola.

1. Propor dimensões constituintes dos alunos, a partir da perspectiva histórico-cultural, que podem ser consideradas nas ações docentes em aulas de Física;
2. Identificar quais dimensões constituintes dos alunos são indicadas por estagiários de Física para o planejamento de aulas.
3. Identificar quais dimensões constituintes dos alunos foram privilegiadas nas ações docentes de estagiários de Física.
4. Analisar de que forma as dimensões constituintes dos alunos foram incorporadas às aulas ministradas no estágio por estagiários de Física.

No primeiro capítulo deste estudo apresentamos e discutimos diferentes modelos de racionalidade de formação de professores, a partir de Diniz-Pereira (2014; 2011) onde justificamos nossa defesa pelos modelos críticos de formação docente. Ainda, como os sujeitos de pesquisa escolhidos foram estagiários de Física, apresentamos diferentes propostas de desenvolvimento de estágios supervisionados (PIMENTA; LIMA, 2014; 2006) e entendemos que a perspectiva de *estágio com pesquisa e pesquisa no estágio* é a que mais se aproxima dos modelos críticos de formação de professores.

Em seguida, no capítulo dois, discutimos aspectos centrais da perspectiva histórico-cultural de Vygotsky. O referencial teórico acerca da perspectiva histórico-cultural é pautado, além de Vygotsky (1991; 2008), em Stoltz (2012) de maneira geral, Martins e Rabatini (2009) acerca da concepção de cultura em Vygotsky e Rosa e Rosa (2004) na relação entre Vygotsky e a escola. Tal perspectiva fundamenta a confecção do instrumento denominado de *dimensões constituintes dos alunos*. Ainda, dado que as concepções prévias constituem uma das dimensões, apresentamos uma breve digressão acerca da importância que as mesmas tomaram no âmbito da pesquisa e no ensino em Ciências (e conseqüentemente, na formação dos licenciandos).

No terceiro capítulo, apresentamos uma revisão de literatura onde buscamos em certa medida compreender como as pesquisas em ensino de ciências, que investigam situações em sala de aula, estão se apropriando de elementos sociais, econômicos e culturais dos alunos. A partir da perspectiva histórico-cultural e de nossa revisão de literatura, apresentamos então as dimensões constituintes dos alunos, compostas pelas dimensões cognitiva, cultural, socioeconômica e ambiental.

O capítulo quatro é composto por nossa fundamentação metodológica, onde assumimos a perspectiva qualitativa de investigação. Apresentamos o contexto de

desenvolvimento do presente estudo, fortemente marcado pelo cenário de pandemia mundial causada pela doença conhecida como *Covid-19*. Os instrumentos e etapas da pesquisa são apresentados.

No quinto capítulo discutimos nossos resultados e análises advindas da aproximação com nossos sujeitos de pesquisa, através do uso de questionários, entrevistas e análises de produções acadêmicas. Fazemos um exercício, quase que um *ensaio*, para indicar potencialidades e limitações das dimensões constituintes dos alunos como instrumento fomentador dos modelos críticos de formação de professores.

Por fim, no sexto capítulo apresentamos nossas considerações finais, o atual entendimento das dimensões constituintes dos alunos como fomentadora de um modelo crítico de formação docente e novas perspectivas de investigação.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Ainda, parte desse estudo integrou outro projeto de pesquisa, intitulado Investigações no ensino de ciências e física: processos de aprendizagem da docência por professores em formação inicial, fomentado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) através do edital MCTIC/CNPQ nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola, linha Pesquisa sobre o ensino de ciências na educação básica.

1. MODELOS DE FORMAÇÃO DOCENTE E PERSPECTIVAS DE DESENVOLVIMENTO DE ESTÁGIO CURRICULAR

Nossa pesquisa localiza-se no âmbito da formação de professores e estuda ações e vivências de licenciandos em Física durante estágios de docência. O foco deste estudo é discutir quais aspectos dos alunos são considerados por professores de Física em formação, nas ações docentes durante o estágio supervisionado.

Na literatura é comum encontrarmos trabalhos que investigam as concepções prévias dos alunos e implicações para o Ensino de Ciências; e pesquisas que investigam influências do contexto dos estudantes nos processos de ensino-aprendizagem. Nosso intuito é o de buscar uma discussão que uma aspectos cognitivos dos alunos – saberes, concepções – com aspectos do contexto dos alunos – realidade socioeconômica, cultural e ambiental – e possíveis implicações para o Ensino de Ciências e para a formação de professores.

Para fomentar a referida discussão, nesta pesquisa elaboramos um instrumento denominado dimensões constituintes dos alunos, que contempla elementos relacionados aos aspectos cognitivos, socioeconômicos, culturais e ambientais dos alunos. Entendemos que as dimensões constituintes dos alunos podem ser utilizadas como instrumento de investigação, onde o professor e/ou pesquisador pode buscar conhecer a realidade em que os alunos estão inseridos, ou como instrumento pedagógico, onde o professor utiliza aspectos do contexto dos alunos em suas aulas, objetivando a transformação social dos envolvidos no processo pedagógico.

Contudo, existem diferentes concepções de formação de professores e diferentes perspectivas de estágio curricular supervisionado e nem todas estão preocupadas com aspectos cognitivos e/ou do contexto dos discentes

Desta forma, discutimos diferentes modelos de formação de professores (o modelo da racionalidade técnica, o modelo da racionalidade prática e o modelo da racionalidade crítica), a partir dos estudos de DINIZ-PEREIRA (2014; 2011), nos quais argumentamos em defesa dos modelos críticos de formação e a necessidade de se conhecer o contexto em que o aluno está inserido, pois estes buscam a transformação social.

Também, é importante que discutamos as diferentes modalidades de desenvolvimento de estágio supervisionado (a prática como imitação de modelos; a

prática como instrumentalização técnica; estágio como aproximação da realidade e atividade teórica; e estágio com pesquisa e pesquisa no estágio), a partir do trabalho de Pimenta e Lima (2006), visando defender as modalidades de estágio investigativo por estarem alinhados aos modelos de racionalidade crítica de formação de professores.

Logo, articulamos as diferentes modalidades de desenvolvimento de estágio com os diferentes modelos de formação de professores e sistematizamos as principais características de cada abordagem. Entendemos que o estágio supervisionado, para estar alinhado aos modelos críticos de formação docente, deve ser desenvolvido através de um caráter investigativo, na modalidade de estágio com pesquisa e pesquisa no estágio. Entretanto, indicamos a necessidade de se buscar, no estagiário, o desenvolvimento de posturas políticas explícitas que visem a transformação social dos envolvidos nos processos educativos.

Ainda, apresentamos o conceito de ação docente, segundo Pimenta e Lima (2006). Tal conceito é importante neste estudo pois se encontra nos objetivos da presente investigação e, por fim, elencamos aspectos de recentes regulamentações acerca de estágio supervisionado, no contexto de formação docente no Brasil.

1.1.OS MODELOS DE FORMAÇÃO DOCENTE

No campo da formação de professores, existem diferentes paradigmas que concorrem por posições hegemônicas. De um lado do espectro tem-se o modelo de racionalidade técnica de formação docente e do outro os modelos de racionalidade prática e crítica de formação (DINIZ-PEREIRA, 2014).

A seguir, apresentamos os modelos de racionalidade de formação de professores supracitados e argumentamos em defesa dos modelos críticos de formação de professores.

1.1.1. Modelos Técnicos de Formação Docente

O modelo da racionalidade técnica, também conhecido como *epistemologia positivista da prática*, é o modelo mais difundido de formação docente. As propostas possuem base na psicologia comportamentalista e tem em Skinner o nome mais influente (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Tal perspectiva apresenta uma concepção *positivista* da profissão do professor. As questões da educação são abordadas de maneira técnica, ou seja, a prática profissional é pautada na aplicação do método científico. Nessa perspectiva, o professor é um especialista que põe em prática regras científicas e/ou pedagógicas (DINIZ-PEREIRA, 2011).

Faz-se necessário, portanto, que o professor conheça as regras e domine a técnica - ciência e/ou pedagogia - para que possa executar a profissão. Importante lembrar que tais regras e técnicas não são desenvolvidas pelo próprio professor. O professor, técnico, deve aprender tais ideias no âmbito de sua formação. Logo, o docente é um mero replicador de propostas desenvolvidas pelas instituições formadoras, na maioria dos casos, pelas universidades e por grupos educativos privados.

Dessa forma, tem-se a divisão hierárquica entre universidade e escola e entre pesquisador e professor. Outra função do professor seria a de coletor de dados para que os pesquisadores, no âmbito da universidade, possam desenvolver seus estudos.

Compreendem os modelos técnicos de formação docente: (1) modelo de treinamento de habilidade comportamentais, onde se objetiva preparar o professor para desenvolver habilidade específicas; (2) modelo de transmissão, onde se transmite conteúdos científicos e/ou pedagógicos aos professores e na maioria das vezes se desconsidera as habilidades práticas de ensino e; (3) modelo acadêmico tradicional, onde os conhecimentos do conteúdo disciplinar e/ou científico são suficientes para o ensino e os aspectos relacionados à prática podem ser aprendidos com o tempo de serviço (DINIZ-PEREIRA, 2011).

Mesmo existindo algumas variações, em diferentes partes do mundo, o modelo da racionalidade técnica é fomentador da maioria dos currículos de formação professores. Tal posição hegemônica, no campo da formação docente, se deve, ao menos em parte, à atuação de instituições como o Banco Mundial que seguem produzindo reformas em programas de formação docente com atenção especial a países em desenvolvimento (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Porém, quando a educação passa a evidenciar que a profissão docente envolve situações/saberes muito mais complexos do que apenas a aplicação de uma cartilha planejada por cientistas formadores de professores, outras competências são

necessárias no âmbito da formação docente. Surgem então os modelos de racionalidade prática de formação de professores.

1.1.2. Modelos Práticos de Formação Docente

Os modelos da racionalidade prática possuem uma visão alternativa da formação docente, de caráter mais descritivo e interpretativo do que preditivo como nos modelos técnicos de formação (DINIZ-PEREIRA, 2011).

Tais modelos alternativos de formação não são recentes, pelo contrário, datam ao menos do início do século XX. Os trabalhos de John Dewey são considerados a fonte para o desenvolvimento de perspectivas práticas de formação de professores (*idem*, 2011). O modelo prático de formação:

[...] concebe a educação como um processo complexo ou uma atividade modificada à luz de circunstâncias, as quais somente podem ser 'controladas' por meio de decisões sábias feitas pelos profissionais, ou seja, por meio de sua deliberação sobre a prática (CARR e KEMMIS *apud* DINIZ-PEREIRA, 2011, p. 22).

Tais propostas surgem da crítica aos modelos de racionalidade técnica de formação professores, pois defendem que o conhecimento dos professores não pode ser compreendido como um conjunto de técnicas. Pelo contrário, professores fazem julgamentos, tomam decisões pautados em suas experiências e conhecimentos e nas demandas situacionais específicas de cada aula, cada turma, cada escola, cada contexto.

Nessa perspectiva, a profissão docente envolve conhecimento teórico e prático e os professores são assumidos como profissionais que refletem constantemente em sua prática pedagógica diária. Atualmente, diversas perspectivas da racionalidade prática de formação docente são fomentadas pelos trabalhos de Schön e sua *epistemologia da prática* (DINIZ-PEREIRA, 2014). Pautado em Schön, Diniz-Pereira (2011, p. 24) aponta que:

Ao invés das dicotomias da racionalidade técnica, Schön prefere conceber os profissionais como aqueles que não separam o pensar do fazer. Dessa forma, em seu ponto de vista, reflexão-na-ação é central para a arte por meio do qual profissionais às vezes enfrentam situações 'divergentes' e incômodas na prática.

Têm-se ao menos três propostas do modelo da racionalidade prática de formação: (1) modelo humanístico, professores como os principais definidores de comportamentos; (2) ensino como ofício, onde o conhecimento sobre o ensino é

aprendido a partir de uma análise cuidadosa da prática por tentativa e erro; e (3) modelo orientado pela pesquisa, onde a pesquisa deve orientar o professor a analisar e refletir sobre sua própria prática, buscando soluções de problemas de ensino e aprendizagem em sala de aula.

Em síntese, considerando certos distanciamentos e proximidades, essas três perspectivas, num contexto mais atual, enfatizam a complexidade da profissão do professor, que exige conhecimento teórico e prático, mas que é marcada pela incerteza das ações do profissional. Ou seja, o professor é visto como sujeito que reflete, questiona e examina sua prática cotidiana constantemente. Prática, essa, que não está restringida à sala de aula (DINIZ-PEREIRA, 2014). Em outras palavras, o modelo da racionalidade prática busca superar barreiras impostas pelo modelo da racionalidade técnica.

Outras propostas contra hegemônicas de formação de professores pertencem aos modelos críticos de formação docente e serão discutidas a seguir.

1.1.3. Modelos Críticos de Formação Docente

Por fim, tem-se o modelo crítico de formação docente onde a educação passa a ser compreendida como historicamente localizada, num contexto social específico onde se projeta uma visão de futuro a ser construído. Logo, educar é uma atividade com consequências sociais e políticas, pois afeta a vida dos sujeitos envolvidos no processo (DINIZ-PEREIRA, 2011).

Possivelmente o livro de Carr e Kemmis, *Becoming Critical: education, knowledge and action research*, baseado na teoria crítica – Escola de Frankfurt – e na ciência sociocrítica de Habermas, foram sementes para propostas que defendem uma concepção crítica de formação docente, onde se busca a transformação não só da educação, mas da sociedade como um todo (*idem*, 2011).

Para Diniz-Pereira (2014), pautado em Carr e Kemmis, os modelos técnicos e práticos de formação docente não são tão distantes quanto parecem. O primeiro busca enfatizar os objetivos complexos da educação, exigindo habilidades sofisticadas e conhecimento técnico sobre métodos de ensino para que o professor possa atuar. O segundo busca dar ênfase para a autonomia profissional do professor, exigindo deliberação da prática.

O modelo da racionalidade crítica de formação de professores encontra-se ao lado do modelo prático, ao menos no quesito de perspectivas contra hegemônicas de formação, visto o alcance das perspectivas técnicas de formação docente. Porém, as principais características do modelo crítico são bem distantes das encontradas na racionalidade prática.

No modelo da racionalidade crítica, educação é *historicamente localizada* – ela acontece contra um pano de fundo sócio-histórico e projeta uma visão do tipo de futuro que nós esperamos construir –, uma *atividade social* – com consequências sociais, não apenas uma questão de desenvolvimento individual –, *intrinsecamente política* – afetando as escolhas de vida daqueles envolvidos no processo [...] (DINIZ-PEREIRA, 2011).

É necessário que o professor seja pesquisador no modelo da racionalidade crítica, em outras palavras é necessário que o docente seja um levantador de problemas. Vale lembrar que em alguns modelos técnicos e práticos o professor também pode e/ou deve levantar problemas, porém sob outros pressupostos e com outros objetivos. Os modelos técnicos possuem uma concepção instrumental do problema, enquanto os modelos práticos apresentam uma ideia mais interpretativa e pragmática da problemática. Já os modelos críticos de formação possuem uma visão política explícita sobre a temática problematizada. Aportado em Schön, Diniz-Pereira (2014) indica que o levantamento de problemas, por parte do professor, tem origem nos trabalhos de Dewey e Piaget, mas somente em Paulo Freire é que se desenvolve uma ideia política sobre o problema.

No modelo crítico, o levantamento de problemas, assumindo uma visão política explícita, deve considerar o contexto social e cultural da educação, a subjetividade e condições econômicas dos estudantes que afetam, em maior ou menor medida, o processo de ensino e aprendizagem. Devem ser temas centrais, para os professores que levantam problemas, a cultura do aluno, a desigualdade e a democracia. Dessa forma, a pesquisa é compreendida *na e para* e não *sobre* a educação como nos modelos anteriores (DINIZ-PEREIRA, 2011).

Também são três as propostas formadoras de professores no modelo crítico de formação: (1) *modelo sociorreconstrucionista*, onde o ensino e aprendizagem visam maior igualdade, humanidade e justiça social na sala de aula, na escola e na sociedade; (2) *modelo emancipatório*, onde a educação é expressão de um ativismo político e sala de aula é tida como um local de possibilidades; e (3) *modelo ecológico crítico*, na qual a pesquisa-ação objetiva desnudar, interromper, interpretar

desigualdade sociais, promovendo a transformação social (*idem*, 2011). Entende-se que as três perspectivas pertencentes ao modelo crítico de formação docente buscam, em menor ou maior grau, de maneira mais ou menos explícita, a transformação social do contexto de atuação do professor. Tal contexto não deve ser restrito à sala de aula e tampouco à escola.

Abordamos brevemente a concepção de levantamento de problemas nos diferentes modelos de formação docente, pois, nas próximas seções discutiremos as diferentes perspectivas de desenvolvimento de estágios curriculares, articulando-as aos modelos de formação de professor. Nesse contexto, defenderemos as propostas de estágio que possam fomentar modelos de racionalidade crítica de formação, onde se destaca o caráter investigativo do estágio.

1.2. DIFERENTES PERSPECTIVAS DE ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Selma Garrido Pimenta e Maria Lúcia Socorro Lucena Lima (2006) sistematizaram diferentes abordagens de estágio curricular desenvolvidas nos cursos de formação de professores.

As autoras abordam quatro perspectivas: (i) A prática como imitação de modelos; (ii) A prática como instrumentalização técnica; (iii) estágio como aproximação da realidade e atividade teórica e; (iv) o estágio como pesquisa e pesquisa no estágio.

São discutidas pelas autoras as diferentes perspectivas de desenvolvimento de estágio curricular com ênfase para as concepções apresentadas por cada uma delas acerca do papel da teoria e prática na formação de professores, ora compreendidas como dicotômicas, ora entendida como articuladas. A concepção de teoria e prática fundamenta diferentes perspectivas de desenvolvimento dos estágios curriculares.

Nas próximas seções, apresentamos as quatro perspectivas de estágio curricular, estabelecendo relações entre as propostas e os modelos de formação de professores indicados por Diniz-Pereira (2011).

1.2.1. A Prática como Imitação De Modelos

Pimenta e Lima (2006) recordam que o exercício de qualquer profissão é prático, em relação a se aprender a fazer alguma coisa, ou agir de uma ou outra maneira.

Portanto, a profissão do professor também é prática e em maior ou menor grau, professores em formação observam posturas de seus professores, buscando afinidades ou ações que possam ser julgadas como boas ou ruins. É comum que nós professores busquemos refletir criticamente a respeito de algum professor ou alguma professora que marcou nossa vida escolar com uma aula específica e/ou, de maneira geral, como lecionava.

Porém, quando se busca formar o professor apenas considerando tais ações, é que se tem uma formação em torno da *prática como imitação de modelos*. É evidente que uma forma de aprender a profissão docente, restringida à imitação não seja suficiente e apresenta inúmeras limitações (PIMENTA; LIMA, 2006).

Essa perspectiva está diretamente relacionada ao modelo de racionalidade técnica de professores, pois compreende que a realidade do ensino é imutável, ou seja, os alunos são idealmente concebidos e existem sempre uma maneira objetiva para melhor ensiná-los. Desconsidera-se transformações históricas e sociais, como as ocorridas pela democratização do acesso à educação. Desconsidera-se as novas realidades sociais dos educandos, suas culturas, suas subjetividades e histórias de vida (*idem*, 2006).

Dessa forma, o professor é formado pela observação de bons modelos de atuação docente, e tais modelos devem ser aprendidos e replicados. Para Pimenta e Lima (2006, p. 8):

Essa perspectiva está ligada a uma concepção de professor que não valoriza sua formação intelectual, reduzindo a atividade docente apenas a um fazer, que será bem sucedido quanto mais se aproximar dos modelos que observou. Por isso, gera o conformismo, é conservadora de hábitos, idéias, valores, comportamentos pessoais e sociais legitimados pela cultura institucional dominante.

Logo, o papel do estágio é a de observação de atuações de professores em sala de aula. Busca-se as atuações tidas como boas, pois não se realiza uma análise crítica das ações vivenciadas no cotidiano escolar.

1.2.2. A Prática Como Instrumentalização Técnica

Assim como afirmaram que a profissão do professor é *prática*, Pimenta e Lima (2006) não negam que o exercício de qualquer profissão, incluindo a docente, exija *técnica*. Porém, as autoras não reduzem o exercício docente ao desenvolvimento e aplicação de habilidades, visto a complexidade da profissão, seja nas problemáticas com as quais os professores se defrontam no dia a dia, seja na necessidade de compreensão de conhecimento científico intrínseco ao exercício da docência.

Dessa forma, o professor *prático* carrega uma concepção dicotômica entre teoria e prática, onde ambas são trabalhadas de maneira isolada. Tem-se a prática pela prática, sem reflexão crítica. Pimenta e Lima (2006) entendem que se propaga uma ideia ilusória de que existe uma prática sem teoria e de que a teoria é desvinculada da prática.

O estágio, nessa concepção, é tido como o momento de praticar. Em outras palavras, é o momento de aprender o como fazer, quais habilidades se deve desenvolver e quais técnicas se deve aplicar em sala de aula. São comuns:

Atividades de micro-ensino, mini-aula, dinâmica de grupo também ilustram a perspectiva em estudo. O entendimento de prática presente nessas atividades é o de desenvolvimento de habilidades instrumentais necessárias ao desenvolvimento da ação docente. Um curso de formação estará dando conta do aspecto prático da profissão na medida em que possibilite o treinamento em situações experimentais de determinadas habilidades consideradas, a priori, como necessárias ao bom desempenho docente (PIMENTA; LIMA, 2006, p. 9).

O processo educativo necessita, sim, de um entendimento de que existem certas maneiras, formas, métodos de se atuar. Por outro lado, deve compreender o professor como sujeito ativo que reflete sobre tais formas, as transforma, adapta e cria seus próprios caminhos de atuação. Tudo isso, considerando diferentes situações, contextos, alunos e suas culturas e condições sociais.

Quando se formam professores na concepção da *prática como instrumentalização técnica*, é comum que se busque e se defenda metodologias universais de ensino. Tem-se a ilusão de que todas as situações de ensino são iguais e poderão ser resolvidas com a técnica universal (*idem*, 2006).

Os primeiros movimentos de negação a essa perspectiva *técnica* levaram à negação da didática instrumental, nos cursos de formação inicial, no sentido de que o estágio passou a ser utilizado como espaço de observação de professores em que se

buscavam falhas não só dos docentes, mas também da escola e de seus outros profissionais. É comum encontrar perspectivas de desenvolvimento de estágio onde se buscou, quase que exclusivamente, criticar professores de maneira negativa, quanto a sua forma de ensinar, de avaliar ou de relacionar com os alunos. Tais perspectivas geraram conflito entre universidades e escolas. Por vezes unidades escolares passaram a recusar a presença de estagiários (PIMENTA; LIMA, 2006).

Assim, a perspectiva de estágio de *prática como instrumentalização técnica* está relacionada como os modelos técnicos de formação docente, visto que não exige reflexão crítica acerca das situações educacionais e, tampouco, assume o contexto da comunidade escolar onde se está inserido, visando transformações sociais.

1.2.3. Prática, Ação Docente e Ação Pedagógica

Pimenta e Lima (2006) compreendem as duas perspectivas de estágio apresentadas, *prática como imitação de modelos* e *prática como instrumentalização técnica*, como perspectivas que dissociam teoria e prática.

Para que possamos nos aproximar do conceito de *práxis* docente das referidas autoras, que visa a superação da dicotomia entre teoria e prática, primeiramente buscaremos evidenciar os conceitos de *prática*, *ação* e *ação pedagógica* por elas utilizados.

A profissão do professor é uma prática social, no sentido de que intervém na realidade social essencialmente nas instituições de ensino – mas não a elas restritas – através da educação. Pautadas nos trabalhos de Sacristán, Pimenta e Lima (2006, p. 11) defendem que [...] a *prática é institucionalizada*: são as formas de educar que ocorrem em diferentes contextos institucionalizados, configurando a cultura, e a tradição das instituições.

Já a ação docente:

[...] refere-se aos sujeitos, seus modos de agir e pensar, seus valores seus compromissos, suas opções, seus desejos e vontade, seu conhecimento, seus esquemas teóricos de leitura de mundo, seus modos de ensinar, de se relacionar com os alunos, de planejar e desenvolver seus cursos, e se realiza nas práticas institucionais nas quais se encontram [...] (PIMENTA; LIMA, 2006 p. 11-12).

Ou seja, existe uma relação dialética entre sujeitos e instituições, entre *ação* e *prática*. Logo, Pimenta e Lima (2006, p. 11) definem *ação pedagógica* como:

as atividades que os professores realizam no coletivo escolar, supondo o desenvolvimento de certas atividades materiais, orientadas e estruturadas. Tais atividades têm por finalidade a efetivação do ensino e da aprendizagem por parte dos professores e alunos. Esse processo de ensino e aprendizagem é composto de conteúdos educativos, habilidades e posturas científicas, sociais, afetivas, humanas, enfim, utilizando-se de certas mediações pedagógicas específicas.

Portanto, percebe-se que as atividades que o professor realiza em seu cotidiano de trabalho estão além das englobadas na *ação pedagógica*. O professor relaciona-se – *ação* – com diversos outros sujeitos da comunidade escolar, outros professores, pedagogos, profissionais da gestão, alunos e familiares, entre outros, em seu cotidiano de trabalho. Também, realiza atividades institucionalizadas – *prática* – de planejamento, pesquisa, atividades de registros, acompanhamentos, prestação de contas, de formação continuada, entre outras, no seu dia a dia de trabalho.

Neste trabalho, faremos uso do conceito de *ação docente*. Pertencem a *ação docente* os modos de ensinar do professor, formas de se relacionar com os alunos, de planejar e desenvolver suas aulas. Tudo isso considerando suas ideologias, seus desejos, vontades, seus conhecimentos. A *ação docente* é um conceito que será utilizado em todo o presente trabalho e compõe, inclusive, os objetivos desta investigação.

Também, Pimenta e Lima (2006) alertam que nem sempre o professor possui clareza sobre seus objetivos, sobre o que orienta suas ações no meio escolar e no meio social no qual estão inseridos. Dessa forma, as autoras entendem como necessário que se invista nos processos de reflexão *na* e *das* ações realizadas nos contextos escolares.

Portanto, as autoras compreendem que os estágios de cursos de formação de professores devem possibilitar que os futuros professores se apropriem da multiplicidade e complexidade das práticas institucionais e das ações praticadas pelos profissionais da educação, preparando-os para inserção profissional. Nas palavras de Pimenta e Lima (2006, p. 13) “É, pois, uma atividade de conhecimento das práticas institucionais e das ações nelas praticadas”.

Assim como Diniz-Pereira (2014) aponta dois modelos contra hegemônicos de formação docente, *modelo da racionalidade prática* e o *modelo de racionalidade crítica*, Pimenta e Lima (2006) indicam duas perspectivas de desenvolvimento de estágio que visam a superação da dicotomia entre teoria e prática, ou seja, perspectivas diferentes das até aqui apresentadas.

Em uma delas surge do entendimento do estágio como atividade teórica, nos anos 1990. Em outra, o entendimento e diferenciação dos conceitos de *prática* e *ação*, através da contribuição da epistemologia da prática. Esta última perspectiva possibilitou e possibilita o desenvolvimento do estágio como pesquisa. Ambas propostas serão apresentadas a seguir.

1.2.4. Aproximação da Realidade e Atividade Teórica

O trabalho de Gonçalves e Pimenta (1990) compreende que o papel do estágio é o de propiciar ao futuro professor uma aproximação com a realidade na qual atuará, afastando a perspectiva de desenvolvimento das concepções de estágio como momento da prática.

Pimenta e Lima (2006) compreendem que a aproximação com a realidade só tem sentido se for realizada de maneira intencional, com envolvimento, pois é comum estágios, chamados pelas autoras de burocratizados, onde o estagiário preenche inúmeras fichas de observação, sem um verdadeiro envolvimento do sujeito com as situações que o cercam. Nessa nova perspectiva, o papel do professor orientador é o de estar ao lado dos estagiários, fomentando uma apropriação das situações vivenciadas através da reflexão crítica à luz de teorias.

Pimenta concebe o conceito de *práxis* nessa concepção de estágio, em 1994, na tentativa de superar a dicotomia entre teoria e prática nos cursos de formação de professores. Assim, o estágio é entendido como atividade teórica “[...] instrumentalizadora da *práxis* docente, entendida esta como atividade de transformação da realidade” (PIMENTA; LIMA, 2006, p. 14).

Logo, o estágio é atividade teórica de conhecimento, pois fundamenta a transformação da realidade. “Ou seja, é no trabalho docente do contexto da sala de aula, da escola, do sistema de ensino e da sociedade que a *práxis* se dá” (PIMENTA; LIMA, 2006, p. 14).

Essa perspectiva de estágio pode estar alinhada aos modelos práticos ou críticos de formação de professores. Se a *práxis* docente for norteadora das atividades do estagiário, então buscar-se-ia transformar a realidade, e o estágio supervisionado estaria alinhado aos modelos da racionalidade crítica de formação docente.

Caso contrário, se a transformação da realidade não for objetivo das ações do estagiário, ou seja, se a *práxis* docente não se efetivar, a perspectiva de estágio

estaria mais alinhada aos modelos práticos de formação, pois o modelo da racionalidade prática não nega a importância da teoria, porém, não almeja transformações sociais.

A seguir, discutimos a última perspectiva de estágio curricular, segundo Pimenta (2014), que apresenta a pesquisa como aspecto central em seu desenvolvimento.

1.2.5. O Estágio como Pesquisa e a Pesquisa no Estágio

Outra concepção de desenvolvimento de estágio sistematizada por Pimenta (2014) denomina-se *o estágio como pesquisa e a pesquisa no estágio*. A denominação evidencia o papel central da pesquisa no desenvolvimento do estágio curricular.

As autoras apontam os seguintes aspectos no Brasil que proporcionaram que o estágio passasse a valorizar a pesquisa, a partir dos anos 1990: (1) o questionamento que se fazia, no campo das didáticas, sobre a indissociabilidade entre teoria e prática – resultando na ideia de *estágio como atividade teórica instrumentalizadora da práxis* –; (2) concepção do professor como *profissional reflexivo* que valoriza o saberes da prática docente e que compreende o professor como produtor de conhecimento – ideias pautadas nos trabalhos de Schön, Shulmann, Gauthier, entre outros –; (3) concepção do professor como *crítico-reflexivo* – pautado em Contreras, Pimenta, entre outros – e; (4) amplo desenvolvimento da pesquisa qualitativa no contexto educacional brasileiro.

O desenvolvimento de pesquisa no estágio permite e fomenta as análises dos contextos em que os estágios se realizam. Também, permite que o futuro professor desenvolva habilidades de pesquisador, a partir das situações vividas, compreendendo e problematizando as situações que observam.

Em tais perspectivas, que passaram a valorizar a pesquisa na formação docente, passou-se a utilizar o termo *professor-pesquisador de sua prática*. Nessa concepção, a pesquisa não se limita a investigar somente as situações de sala de aula relacionadas ao ensino e a aprendizagem, mas passa a focalizar as ações docentes no coletivo, o contexto escolar específico e a produção de conhecimentos pelos próprios professores (PIMENTA; 2014)

Também, a pesquisa no estágio não desarticula teoria e prática, e neste caso:

o papel da teoria é oferecer aos professores perspectivas de análise para compreenderem os contextos históricos, sociais, culturais, organizacionais e de si mesmos como profissionais, nos quais se dá sua atividade docente, para neles intervir, transformando-os (PIMENTA, 2014, p. 16).

É importante, segundo Pimenta (2014), que se conheça a concepção de teoria e prática que se assume em um estágio em que se utiliza da pesquisa. O que se pesquisa? De que forma se investiga? Qual o papel da teoria na investigação?

Como já discutido anteriormente, a pesquisa e/ou a concepção de professor que pesquisa se faz presente, também, em modelos de racionalidade técnica de formação docente (DINIZ-PEREIRA, 2011), porém sob outra perspectiva.

Nas diferentes possibilidades de desenvolvimento de pesquisa no estágio, Pimenta (2014) estão considerando aquelas que fazem uso dos conceitos de *professor crítico-reflexivo* e *professor-pesquisador*. Dessa forma, o estágio na modalidade de *estágio como pesquisa e pesquisa no estágio* poderá se aproximar dos *modelos práticos* ou dos *modelos críticos* de formação docente.

Lembramos que os *modelos de racionalidade prática* enfatizam a complexidade da profissão do professor, exigindo conhecimento teórico e prático. Também, o professor é visto como sujeito que reflete, questiona e examina sua prática cotidiana constantemente. Prática essa que não está restrita à sala de aula (DINIZ-PEREIRA, 2011).

Já nos *modelos da racionalidade crítica* de formação de professores a educação passa a ser compreendida como historicamente localizada, num contexto social específico onde se projeta uma visão de futuro a ser construído. Logo educar é uma atividade com consequências sociais e políticas, pois afeta a vida dos sujeitos envolvidos no processo. Busca-se através do ato educativo, a transformação social (DINIZ-PEREIRA, 2011).

Portanto, defende-se que para que as propostas desenvolvidas sob a perspectiva de *estágio com pesquisa e pesquisa no estágio* estejam alinhadas aos *modelos críticos de formação docente* é necessário que o estágio também proporcione ao estagiário o desenvolvimento de posturas, posicionamentos políticos que objetive o combate à desigualdade social e ao silenciamento das culturas de povos e comunidades que difiram da cultura hegemônica. É necessário que o estagiário vivencie toda a multiplicidade de fatores que compõem a profissão docente, que reflita de maneira crítica sobre suas vivências, sobre suas ações. Mas é fundamental que tais vivências e ações, além de estarem fundamentadas em teorias

educacionais, pedagógicas e/ou didáticas, estejam fomentando posturas que visem a transformação social do contexto de atuação do professor, contexto esse não necessariamente limitado aos muros da instituição escolar.

A seguir, apresentamos um quadro que relaciona os modelos de formação de professores (DINIZ-PEREIRA, 2011) com as modalidades de estágio (PIMENTA; LIMA, 2006) e as principais características de ambas as perspectivas.

1.3. RELAÇÕES ENTRE OS MODELOS DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AS MODALIDADES DE ESTÁGIO SUPERVIONADO

O Quadro 1 relaciona as modalidades de desenvolvimento de estágio curricular com as diferentes modelos de racionalidade de formação docente.

QUADRO 1 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS MODELOS DE FORMAÇÃO DOCENTE

MODELOS DE FORMAÇÃO DOCENTE	MODALIDADES DE ESTÁGIO CURRICULAR	PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS
TÉCNICO	<ul style="list-style-type: none"> • PRÁTICA COMO IMITAÇÃO DE MODELOS. • PRÁTICA COMO INSTRUMENTALIZAÇÃO TÉCNICA. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorização de modelos considerados eficientes; • Professor como replicador de modelos originados pelas pesquisas de outros. • Professor como agente de transmissão do conhecimento. • Manutenção do <i>status quo</i> no âmbito da educação e do social
PRÁTICO	<ul style="list-style-type: none"> • APROXIMAÇÃO COM A REALIDADE É ATIVIDADE TEÓRICA. • ESTÁGIO COM PESQUISA E PESQUISA NO ESTÁGIO. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aquisição de habilidades; • Reflexão a partir da realidade; • Postura apolítica referente a problemáticas; • Reflexão de caráter descritivo, interpretativo e pragmático.
CRÍTICO	<ul style="list-style-type: none"> • APROXIMAÇÃO COM A REALIDADE É ATIVIDADE TEÓRICA. • ESTÁGIO COM PESQUISA E PESQUISA NO ESTÁGIO. 	<ul style="list-style-type: none"> • Professor-pesquisador; • Sujeitos historicamente situados; • Consideração do contexto social e cultural dos envolvidos no processo educacional; • Ação política explícita; • Transformação social.

FONTE: O autor (2021)².

Além de sintetizar as características de cada um dos três modelos de formação docente, pretendemos com o Quadro 1 demarcar fronteiras entre os dois modelos

² Uma prévia do quadro síntese das características dos modelos de formação docente foi elaborado por uma colega do grupo de pesquisa, durante a disciplina EDUC854 - Estágio na formação inicial e desenvolvimento profissional de professores em ciências da natureza, que cursamos juntos no PPG. Agradecemos a Amanda da Silva Coraiola pela disponibilização de seu quadro.

contra hegemônicos, o modelo da racionalidade prática e o modelo da racionalidade crítica.

Entendemos que é imprescindível que o professor atue e, portanto, seja formado numa perspectiva crítica, visto a desigualdade social que assola o Brasil e a diferença cultural que encontramos em nosso país. Não podemos defender modelos que priorizem a manutenção das perspectivas hegemônicas de formação de professores, tampouco aquelas que não busquem transformações sociais e que não assumem uma visão política explícita.

Ressaltamos que dentro de cada uma das quatro modalidades de estágio de Pimenta e Lima (2006) existem diferentes formas de desenvolvimento de estágios que podem fazer as modalidades de estágio transitarem entre os modelos de formação de professores. O objetivo do Quadro 1 é o de fundamentar e justificar nossa defesa pelos modelos de racionalidade crítica de formação de professores e, conseqüentemente, pela modalidade de estágio com pesquisa e pesquisa no estágio. Não pretendemos, de nenhuma forma, classificar as modalidades de estágio de uma maneira que limite suas perspectivas de desenvolvimento aos modelos de racionalidade técnica ou prática de professores. Compreendemos que cada um dos modelos de formação docente contribuiu para o campo da formação docente e não pretendemos, aqui, hierarquizar as diferentes perspectivas de formação de professores. Apenas apresentamos argumentos para justificar nossa opção pelos modelos da racionalidade crítica.

Isso posto, encontramos no estágio desenvolvido sob a modalidade de *pesquisa no estágio e estágio com pesquisa* uma forma de fomentar a perspectiva de *racionalidade crítica* de formação de professores. Porém, entendemos que para que isso seja possível devem ser observadas, durante o estágio, pesquisas que respeitem as características de: sujeitos historicamente situados; consideração do contexto social e cultural dos sujeitos envolvidos no processo educacional; ação política explícita e; busca de transformação social.

Com isso, no próximo capítulo apresentamos a perspectiva histórico-cultural de Vygotsky que fundamenta, em grande medida, um instrumento por nós confeccionado e que possibilita caminhos de aproximação e/ou investigação do contexto de alunos envolvidos em processos educacionais específicos.

Acreditamos que tal instrumento, denominado de *dimensões constituintes dos alunos* nos serve como ferramenta de análise capaz de auxiliar no entendimento de perspectivas de atuação docente, desvelando concepções acerca da profissão, além de propiciar que se tornem explícitas ações políticas transformadoras que, por vezes, podem estar implícitas nas ações docentes de professores e/ou futuros professores.

Porém, antes de passarmos ao próximo capítulo, apresentamos uma breve síntese de regulamentações acerca dos estágios supervisionados no Brasil.

1.4. FORMAÇÃO DOCENTE E ESTÁGIO: REGULAMENTAÇÕES RECENTES

Nesta seção apresentamos uma breve síntese acerca de regulamentações de estágio curricular supervisionado nos cursos de formação de professores. Objetivamos evidenciar como as concepções de formação docente presentes nas últimas regulamentações e mostrar como o estágio curricular supervisionado passou de algo pouco trabalhado para uma posição central nos cursos de formação docente nas últimas décadas.

Na década de 1980, educadores passaram a reivindicar o reconhecimento da escola como espaço de práticas sociais e nos anos 1990 surgiram transformações importantes na educação e na formação de professores devido ao capitalismo globalizado e as transformações ocorridas no mundo do trabalho e da comunicação (ANDRADE; RESENDE, 2010).

Esse momento de importantes transformações no mundo social culmina na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394/96 (LDB), que trouxe inúmeras mudanças para o cenário educacional brasileiro: A união assume um papel de coordenação, dando autonomia para os estados, municípios e para as próprias instituições escolares; abertura para espaço de educação à distância; espaço para a educação especial; concretização de direitos educacionais; entre vários outros. A educação passou a ser caracterizada como dever da família e do estado (ANDRADE, RESENDE, 2010).

No âmbito da formação de professores, a LDB estabelece como fundamento a associação entre teoria e prática e garante que a formação docente deve incluir práticas de ensino de no mínimo 300 horas. Para Andrade e Resende (2010), a LDB visa uma formação docente que busque, antes de tudo, a superação dos modelos que desarticulam teoria e prática.

Há, entretanto, uma indicação clara de que a associação entre teoria e prática só será efetivada mediante uma relação e uma estrutura curricular que oportunize esse tipo de ação. Caso contrário, continuar-se-á a mascarar a existência dessa relação, ou, o que é pior, continuará como de costume, ficando a cargo do próprio aluno de Licenciatura, futuro professor, a tarefa autônoma de estabelecer essa relação (ANDRADE; RESENDE, 2010, p.239-240).

Como apontado por Andrade e Resende (2010), a LDB sinaliza para a superação dos modelos que desarticulam teoria e prática no âmbito da formação de professores.

Segundo a proposta de superação dos modelos desarticulados, o Parecer CNE/CP9/2001 apresenta uma Proposta de Diretrizes para a formação de Professores da Educação Básica para licenciaturas de graduação plena em nível superior. Segundo esta normatização, a prática deve ocorrer desde o início do curso e se dar ao longo de toda a formação. Para isso, o currículo do curso deveria ser organizado em torno dessa perspectiva. A prática é entendida como uma dimensão de conhecimento que permeia toda a formação do professor

Ainda, segundo Andrade e Resende (2010) o parecer N^o. 9/2001 indicou que o tempo dedicado às atividades de estágio deveriam se dar de maneira contínua e não pontuais:

Considera-se, portanto, no referido Parecer, o Estágio Curricular Supervisionado como o tempo de aprendizagem em que se estabelece 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 esse momento se chama Estágio Curricular Supervisionado; é o período de efetivar, sob a supervisão de um profissional experiente, um processo de ensino-aprendizagem (ANDRADE; RESENDE, 2010, p. 241).

A concepção de *prática* continuou sendo criticada pelos educadores, pois era considerada apenas em um momento pontual dos cursos de formação. Com o Parecer n^o 2 do Conselho Nacional de Educação de 2002 a *prática* deve ocorrer ao longo de todo o curso, desde o primeiro ano de maneira integrada e não apenas vinculada ao estágio supervisionado.

Uma nova concepção de prática, segundo o documento, implica vê-la como uma dimensão de conhecimento que está presente nos diversos momentos, durante o processo de formação em que se reflete sobre a atividade profissional (ANDRADE; RESENDE, 2010, p. 240).

Em 2002 foi aprovada a Resolução CNE/CP n^o. 1/2002 que estabeleceu as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores para a Educação

Básica, em nível superior, cursos de licenciatura, graduação plena. Para Andrade e Resende (2010) as Diretrizes geraram controvérsias no meio educacional ao colocarem o desenvolvimento de competências como central na formação.

A centralidade que as Diretrizes colocam no desenvolvimento de competências provocou inúmeras controvérsias no meio educacional, pois o próprio conceito não é entendido do mesmo modo. Ora é apresentado como 'capacidade de mobilizar saberes', ora como associado aos conhecimentos teóricos, à reflexão sobre a ação, e mesmo como possibilidade de se superar a dissociação teoria-prática (*idem*, 2010 p. 243).

A prática, então, passou a ser entendida como não restrita ao estágio, mas presente em todo o curso. Já o estágio supervisionado passou a ser concebido como espaço interdisciplinar de formação.

Em relação a carga horária e duração do estágio, a Resolução CNE/CP 02 estipulou 400 horas para a prática como componente curricular, ao longo de todo o curso, e 400 horas de estágio curricular supervisionado, iniciando a partir da segunda metade do curso.

A resolução de CNE/CP 02 foi criticada por Pimenta e Lima (2004) pois, de acordo com as autoras, a carga horária dos cursos de formação foi fragmentada em horas de prática, horas de estágio, horas para atividades acadêmico-culturais e horas para conteúdo de natureza científico cultural.

Outra importante regulamentação acerca de estágio supervisionado foi a Lei nº 11.718/2008 do Congresso Nacional, que não é específica para os estágios em cursos de formação de professores, mas sim regulamenta a função de estágio de maneira geral, trazendo importantes avanços em relação a modalidade de estágio – obrigatório e não-obrigatório –, remunerações, direitos como férias, recessos e seguro pessoal contra acidentes, entre outros. A partir de tal Lei é possível entender o estágio como ato educativo, assim a escola e a instituição formadora devem trabalhar didaticamente com os estagiários em relação aos planejamentos, às avaliações, ao desenvolvimento de atividades, entre outros. Ainda, o estagiário deve ser supervisionado por um professor da unidade escolar e por um professor da instituição formadora.

Novas diretrizes para a formação de professores foram estabelecidas pela Resolução 02/2015 do Conselho Nacional de Educação – Conselho Pleno, denominada Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial e Continuada em Nível Superior de Profissionais do Magistério para a Educação Básica. O documento trata de cursos de formação inicial – licenciatura em graduação plena,

formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura – e formação continuada (GARCIA; HIGA, 2016).

Os cursos de licenciatura foram definidos com carga horária total mínima de 3.200 horas divididas no mínimo em quatro anos. Nesta composição são previstas 400 horas de prática como componente curricular, distribuídas ao longo do processo formativo, e 400 horas para o estágio supervisionado. Em relação a resolução 02/2002 do Conselho Nacional de Educação, os cursos de licenciatura tiveram aumento de carga horária total, com a manutenção das 400 horas para o estágio.

Durante uma análise das diretrizes de 2015, resolução 02/2015 do CNE/CP, Garcia e Higa (2016) destacam um trecho do documento que define a docência como:

[...] ação educativa e como processo pedagógico intencional e metódico, envolvendo conhecimentos específicos, interdisciplinares e pedagógicos, conceitos, princípios e objetivos da formação que se desenvolvem entre conhecimentos científicos e culturais, nos valores éticos, políticos e estéticos inerentes ao ensinar e aprender, na socialização e construção de conhecimentos, no diálogo constante entre diferentes visões de mundo (RESOLUÇÃO CNE/CP 2/2015).

Defendemos que a concepção de docência apresentada explicita a complexidade da profissão docente e, conseqüentemente, de sua formação com destaque para a importância da compreensão das diferentes visões de mundo.

Mais recentemente, a resolução do CNE/CP 02/2019 define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Por se tratar de uma resolução recente, não discutiremos o referido documento.

2. A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL

Assumidos modelo de racionalidade crítica de formação docente e os estágios com pesquisa e pesquisa no estágio como modalidade de estágio de docência, discutimos neste capítulo a perspectiva histórico-cultural que fundamenta teórica e metodologicamente a confecção das dimensões constituintes dos alunos.

Assim, apresentamos aspectos centrais da perspectiva histórico-cultural onde inicialmente discutimos a importância do meio social e cultural para o desenvolvimento das funções psicológicas e em seguida abordamos as ideias de formação de conceitos e de zona de desenvolvimento proximal, a partir de estudos de Vygotsky. Logo, apresentamos relações entre o papel da escola e a perspectiva histórico-cultural, devido à relevância que esta tomou no campo da Educação em Ciências.

Nossa exposição busca enfatizar a importância de o professor conhecer os alunos em seus aspectos cognitivos, sociais, cultural e ambientais quando se defende uma formação pautada nos modelos de racionalidade crítica.

Também, abrimos espaço para uma digressão acerca da importância das concepções prévias dos alunos para o Ensino de Ciências.

2.1. O DESENVOLVIMENTO DAS FUNÇÕES PSICOLÓGICAS SUPERIORES: PAPEL DO SOCIAL E CULTURAL

Para apresentar a perspectiva histórico-cultural, iniciamos ressaltando a importância do contexto histórico de seu principal proponente: Vygotsky (1896-1934), nascido na Bielorrússia, que estudou e viveu em Moscou em um importante momento histórico para a então União Soviética.

O objetivo da perspectiva histórico-cultural era o de propor uma nova psicologia e não se sobrepor as ideias vigentes, a nova proposta buscava reconstruir a forma e a origem de como se deu o desenvolvimento do gênero humano. Assim, Vygotsky e colaboradores elaboraram uma teoria psicológica da consciência, unindo personalidade e meio social (ROSA; ROSA, 2004). O processo de desenvolvimento é entendido como resultado da interação do indivíduo com o meio social e cultural (STOLTZ, 2012).

Vygotsky está filosoficamente fundamentado na perspectiva do materialismo histórico-dialético. Nessa filosofia, a cultura é mediadora dos processos de transformação da natureza em prática social. Para o psicólogo bielorusso, a cultura é

produto do trabalho humano, sendo, portanto, resultado de um processo histórico (MARTINS; RABATINI, 2011).

A perspectiva histórico-cultural compreende o homem como ser biológico e como ser social, como corpo e mente, que pertence a sua espécie, mas que participa de um processo histórico. Assim, o que distingue o homem dos outros animais é a capacidade de desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Podemos citar como exemplos de tais funções as ações conscientemente controladas, a atenção voluntária, o pensamento abstrato, entre outras. As funções psicológicas superiores possuem uma base biológica e são observadas tanto no desenvolvimento da espécie, quanto no desenvolvimento do indivíduo (STOLTZ, 2012).

Porém, a origem das funções superiores é, inicialmente, social, desenvolvendo-se no âmbito das relações sociais, através de processos interpsicológicos, controlados e regulados pela interação com outros sujeitos para, depois, tornarem-se individuais, chegando ao plano intrapsicológico, onde são controlados e regulados pelo indivíduo (STOLTZ, 2012). Para Martins e Rabatini (2011, p. 349) “Ao destacar que toda função inicia externamente, isto é, como determinação das relações entre os homens, Vigotski estabeleceu um paralelo entre os próprios meios e nexos entre os indivíduos e o desenvolvimento das funções superiores”.

Ao indivíduo, no nascimento, são garantidas funções elementares pertencentes a um psicológico natural, determinadas pelas peculiaridades biológicas da psique. As funções psicológicas superiores formam-se durante o processo de desenvolvimento cultural. Portanto, Vygotsky,

Ao analisar a impropriedade dos modelos teóricos vigentes em sua época, fundamentalmente naturalizantes, lançou a hipótese matricial ao estudar as formas culturais de conduta, qual seja: o desenvolvimento humano segue duas linhas e leis de natureza distintas que, embora se entrecruzem não se identificam nem se reduzem uma à outra, a linha de desenvolvimento orgânico e a linha de desenvolvimento cultural (MARTINS; RABATINI, 2011, P. 351).

Dessa forma, Vygotsky distingue as funções psicológicas superiores das funções psíquicas elementares. E dedicando-se às investigações das funções superiores é que a perspectiva histórico-cultural se depara com a natureza social do psiquismo e o papel central da cultura no desenvolvimento humano (MARTINS; RABATINI, 2011).

A origem social dos processos de desenvolvimento se justifica na ideia de que o homem se relaciona com o mundo não de maneira direta, mas sim de maneira mediada. Tal mediação é realizada por sistemas simbólicos (STOLTZ, 2012).

Para abordar a ideia de sistemas simbólicos, faz-se importante destacar que a perspectiva histórico-cultural está ancorada no conceito marxista de trabalho³, onde a atividade humana é realizada por dois tipos de instrumentos: instrumentos físicos – ferramentas que permitem a transformação do ambiente –; e instrumentos do tipo psicológico – signos, sistemas de signos, linguagem, sistemas numéricos, entre outros (STOLTZ, 2012). Neste último tipo de instrumento é que se encontram os sistemas simbólicos. Partindo da ideia de trabalho como um processo de transformação da natureza e do próprio sujeito que o realiza, a cultura torna-se central no desenvolvimento humano (MARTINS; RABATINI, 2011).

O destaque da origem social das funções psicológicas superiores direcionou Vygotsky ao conceito de internalização e ao emprego de signos. Para Stoltz (2012, p. 56), “os signos são estímulos artificiais por meio dos quais o homem pode controlar e regular seu comportamento. É através dele que ocorre a internalização [...]”. Ou seja, a passagem do plano interspsíquico, social, para o plano intrapsíquico, individual, ou da regulação dos outros, para a autorregulação, se dá pela utilização de signos. Tais signos são elaborados ao longo da evolução histórica e cultural humana:

Os signos se instituem como meios auxiliares para a solução de tarefas psicológicas e analogamente às ferramentas como instrumentos técnicos de trabalho, exigem adaptação do comportamento a eles, o que resulta da transformação psíquica estrutural que promovem (MARTINS; RABATINI, 2011, p. 350).

Porém, instrumentos técnicos ou físicos e signos, possuem uma importante distinção. Mesmo que ambos operem como mediadores das relações com o mundo, os instrumentos físicos operam nas relações entre o sujeito e um objeto externo, transformando-o. O signo se orienta em relação ao psiquismo e ao comportamento, transformando o próprio sujeito (MARTINS; RABATINI, 2011).

Portanto, em Vygotsky, o individual não deixa de ser o social internalizado. O indivíduo desenvolve-se se apropriando do patrimônio humano de forma geral, numa

³ O conceito de trabalho em Marx possui uma dimensão ontológica e histórica. “É do e pelo trabalho que o homem se faz homem, constrói a sociedade, é pelo trabalho que o homem transforma a sociedade e faz história, o trabalho torna-se categoria essencial que lhe permite não apenas explicar o mundo e a sociedade, o passado e a constituição do homem, como lhe permite antever o futuro e propor uma prática transformadora ao homem, propor-lhe como tarefa construir uma nova sociedade (ANDERY, 2012, p.399).

dinâmica que entrelaça os planos inter e intrapsíquicos. As funções psicológicas superiores desenvolvem-se a partir do processo de internalização das formas de conduta geradas na história humana e passam a instituir a história do desenvolvimento do próprio sujeito (MARTINS; RABATINI, 2011).

Voltando ao importante papel dos signos no processo de internalização, Stoltz (2012) indica que eles têm um caráter convencional e arbitrário. O que esta autora está indicando é que o sujeito se apropria dos signos somente quando interage com alguém que já os dominam e que são capazes de transmiti-los. Podemos entender os signos como instrumentos psicológicos por meio dos quais o sujeito tem controle da realidade. Assim, o signo é algo externo ao indivíduo que auxilia o sujeito em tarefas que exigem memória ou atenção para regular as atividades psicológicas (STOLTZ, 2012).

Os signos também podem ser interpretados como representações da realidade e se referir a elementos ausentes do espaço e tempo presentes, fazer relações mentais, imaginar, fazer planos, ter intenções. Mediante o processo de internalização, as marcas externas tornam-se signos internos, os quais substituem objetos do mundo real (STOLTZ, 2012, p. 58).

Já o processo de internalização pode ser compreendido como a alteração e o desenvolvimento das funções psíquicas superiores provocados pela interação social. O desenvolvimento do indivíduo vai do social para o individual, tendo a linguagem como uma marca histórico-cultural (ROSA; ROSA, 2004). Em síntese:

A internalização de formas culturais de comportamento envolve a reconstrução da atividade psicológica tendo como base as operações com signos. Os processos psicológicos, tal como aparecem nos animais, realmente deixam de existir; são incorporados nesse sistema de comportamento e são culturalmente reconstituídos e desenvolvidos para formar uma nova entidade psicológica (VYGOTSKI, 1991, p. 41).

Os sistemas simbólicos, signos compartilhados, articulam a representação da realidade. Tais sistemas são socialmente dados. A linguagem é um sistema simbólico e fornece ao sujeito formas de organizar o real mediando a relação entre sujeito e objeto do conhecimento. Para Stoltz (2012) a linguagem, em Vygotsky, possui duas funções: fornecer os conceitos e forma de organizar o real; levar o sujeito ao pensamento generalizante, ordenando o real em uma mesma categoria conceitual. Ou seja, a linguagem é forma e função, pois organiza o real para o sujeito e permite pelo seu uso a própria consciência ao indivíduo. Têm-se aqui, a relação entre

pensamento e linguagem, de extrema importância para a perspectiva histórico-cultural.

Vygotski encontrou na significação da palavra, na sua expressão como signo, o dado essencial para a compreensão do psiquismo como sistema interfuncional complexo, identificando nela o dado de coesão interna essencial entre pensamento e linguagem (MARTINS; RABATINI, 2011, p. 353).

Segundo Vygotsky (2008, p. 62) “O problema do pensamento e da linguagem estende-se, portanto, para além dos limites da ciência natural e torna-se o problema central da psicologia humana histórica, isto é, da psicologia social”.

Isso posto, é evidente a importância que o social e o cultural desempenham no desenvolvimento das funções psicológicas superiores. O meio sociocultural do sujeito que se desenvolve é central nas ideias de Vygotsky.

2.2. FORMAÇÃO DE CONCEITOS E A ZONA DE DESENVOLVIMENTO PROXIMAL

Stoltz (2012) indica que é de extrema importância o meio no qual o sujeito está inserido, pois o indivíduo vai ajustando seus significados de maneira a aproximá-los dos conceitos pertencentes ao grupo cultural do qual faz parte.

No entanto, faz-se necessário, aqui, distinguir a ideia de significado e de sentido, para Vygotsky. Significados são compartilhados por um grupo cultural, enquanto os sentidos surgem do significado da palavra para o indivíduo, dependendo de vivências afetivas e do contexto (STOLTZ, 2012).

Assim, conhecer uma palavra não representa conhecer o seu significado. É necessário possuir o conceito, generalizado. O pensamento humano reflete uma realidade conceitualizada, nas formas mais complexas de comunicação. Dessa forma, o desenvolvimento de conceitos científicos torna-se extremamente importante (STOLTZ, 2012).

Para a perspectiva histórico-cultural, a formação de conceitos ocorre pelo confronto entre conceitos espontâneos e conceitos científicos, resultando no processo de internalização. Vygotsky entende o conceito espontâneo como aqueles aprendidos no dia a dia do indivíduo, no contato com objetos e signos do seu próprio ambiente. Por conceitos científicos, entende-se aqueles desenvolvidos de forma sistematizada, transmitidos por um processo intencional, decorrentes de um processo de ensino-aprendizagem geralmente ocorrido em ambiente escolar (ROSA; ROSA, 2004).

Rosa e Rosa (2004) apontam que os conceitos espontâneos e científicos relacionam-se e influenciam-se fazendo parte de um processo denominado de formação de conceitos. Ainda, os pesquisadores salientam que como os dois tipos de conceitos são aprendidos em diferentes condições, ambos produzem desenvolvimento diferenciados na mente do indivíduo.

Pode-se considerar que, por trás de qualquer conceito científico, exista um sistema hierarquizado do qual ele faz parte e que, por sua vez, pressupõe uma relação consciente e consentida entre sujeito e objeto do conhecimento. O ambiente escolar é considerado o espaço ideal para a aquisição desse tipo de conceito. No entanto, ele apresenta-se vinculado ao espontâneo, cujo cerne se encontra na convivência do indivíduo com o mundo que o cerca. Vigotsky mostra que, **à medida que os conceitos científicos avançam, os espontâneos também progridem, permitindo que a relação se dê cada vez mais de forma integrada e associada** (ROSA; ROSA, 2004, p. 4, grifo nosso).

Portanto, percebe-se que Vygotsky compreende o processo de formação de conceitos através da relação entre os conceitos espontâneos e científicos e não na transformação do primeiro no segundo. Ou seja, o desenvolvimento do indivíduo, no que diz respeito a formação de conceitos, se dá na associação e integração daquilo que o sujeito aprendeu no seu contexto histórico e cultural com aquilo que a escola lhe apresentará intencionalmente:

Tanto nos conceitos cotidianos como nos científicos, os primeiros significados são obtidos na interação com o outro. A gênese dos conceitos científicos, como vimos, apresenta um caminho diferente dos conceitos cotidianos. Os conceitos científicos só se desenvolvem por meio do ensino e da instrução, porque em sua constituição é fundamental a organização, a sistematização e a intencionalidade. Embora sejam sempre mediados na interação com os outros, os conceitos espontâneos ou do cotidiano são pseudoconceitos ou conceitos não bem definidos. **Já a aprendizagem científica não representa apenas uma mudança conceitual, mas uma outra forma de conceituar** (STOLTZ, 2012, p. 68, grifo nosso).

Como os diferentes tipos de conceitos surgem de maneira distintas, o desenvolvimento de ambos se dá, conseqüentemente, de diferentes formas. O desenvolvimento do conceito espontâneo se dá de maneira ascendente, ou seja, de uma forma elementar para uma forma mais complexa. Por outro lado, o conceito científico se desenvolve de forma descendente, do complexo para o elementar ou para o concreto (STOLTZ, 2012).

Por mais que os conceitos científicos e espontâneos se desenvolvam de maneiras diferentes, Vygotsky indica que os dois processos estão intimamente relacionados. É sempre necessário que o sujeito tenha desenvolvido um certo nível

de um conceito espontâneo para que possa desenvolver o conceito científico correlato (VYGOTSKY, 2008).

Para que se torne possível a relação entre conceitos espontâneos e científicos, Vygotsky elaborou o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). A ZDP pode ser compreendida como um elo entre aquilo que um indivíduo consegue realizar sozinho, chamado de Nível de Desenvolvimento Real, e aquilo que o sujeito consegue realizar com a ajuda de alguém mais capaz, denominado de Nível de Desenvolvimento Potencial.

O conceito de ZDP está vinculado a aprendizagem por instrução e ao desenvolvimento do indivíduo (ROSA; ROSA, 2004). Para Stoltz (2012) a ZDP é um conceito poderoso e dá suporte a ideia de que na perspectiva histórico-cultural a aprendizagem gera desenvolvimento. Cada indivíduo possui diversas ZDP's dependendo da área de conhecimento, ou do objeto em questão.

Através da ZDP é que se torna necessário para o ensino de conceitos científicos, que o professor conheça aquilo que o aluno já sabe sobre determinado assunto. Em outras palavras, é necessário que o professor conheça o Nível de Desenvolvimento Real do aluno para poder operar na ZDP. Não existirá desenvolvimento do aluno se o professor propuser atividades, tarefas que o aluno já saiba realizar sozinho e tampouco haverá aprendizado se a atividade estiver além do Nível de Desenvolvimento Potencial do estudante. É na ZDP que a mediação do professor deve ocorrer. O professor deve tornar *real*, para o aluno, aquilo que primeiro é *potencial* (STOLTZ, 2012).

Assim, assumida a perspectiva histórico-cultural, é necessário para a instrução intencional evidenciar aquilo que o aluno já sabe sobre um conceito ou fenômeno natural. No âmbito do Ensino de Física, tal ideia é concebida como *concepções prévias* dos alunos e é bastante influente nas pesquisas da área. Assim, abordamos a importância das concepções prévias na seção seguinte.

2.2.1. A importância das concepções prévias para o Ensino de Física

A pesquisa em Ensino de Física e em Ensino de Ciências dedicou – e ainda dedica – boa parte de sua atenção a explicitar as concepções prévias dos alunos, de diferentes níveis de educação, sobre inúmeros conceitos e fenômenos naturais. Essa

mobilização das pesquisas realizadas em vários países ficou conhecida como *movimento das concepções alternativas*.

Tal movimento iniciou, possivelmente, com os trabalhos de Driver (1973) e Malgrange *et al* (1973) e inicialmente eram entendidas como ideias utilizadas para explicar fenômenos naturais, mas que estavam em desacordo com os conceitos científicos vigentes. Essas ideias foram denominadas como concepções ou concepções espontâneas. Os primeiros trabalhos acerca das concepções dos alunos eram fortemente influenciados pelos estudos de Jean Piaget (GIACOPINI; MEGID NETO, 2014).

Ao longo das décadas seguintes, os estudos sobre concepções prévias dos estudantes ocuparam um importante espaço entre as investigações em Ensino de Física e a depender dos referenciais adotados as pesquisas passaram a utilizar diferentes termos ao se remeterem às concepções ou concepções espontâneas dos alunos, tais como concepções alternativas, concepções intuitivas, concepções de senso-comum, conhecimento prévio, conhecimento alternativo, saberes prévios, concepções prévias, dentre outros⁴.

Após assumir as concepções prévias, a pesquisa em Ensino de Física apresentou – e ainda apresenta - diferentes maneiras de apropriação de tais concepções às atividades pedagógicas. Na década de 1980, Posner e colaboradores da Universidade de Cornell propuseram o ensino através do modelo de *mudança conceitual*. Em síntese a mudança conceitual objetiva que os alunos abandonem suas concepções prévias, quando estas diferem das ideias científicas vigentes, em detrimento do saber científico. Para isso o modelo de mudança conceitual propõe quatro etapas: (1) deve-se gerar para o aluno uma insatisfação com os conceitos existentes; (2) a nova concepção deve fazer sentido para o aluno; (3) a nova concepção deve se mostrar plausível; (4) a nova concepção deve ser mais produtiva do que a concepção original (GIACOPINI; MEGID NETO, 2014).

Porém, originalmente as pesquisas não indicavam que as concepções prévias eram frutos das interações sociais e do cotidiano dos alunos, incluindo o escolar. Quando se passou a pensar as ideias dos alunos em relação com o contexto social, surgiram denominações para tais ideias como concepções espontâneas ou

⁴ Todos esses termos foram encontrados em pesquisas publicadas pelo Encontro de Pesquisas em Ensino de Física no período entre 2010 e 2018 que de alguma maneira preocupam-se com as concepções prévias dos alunos em levantamento realizado por este autor.

concepções intuitivas. Atualmente, os termos mais utilizados são concepções alternativas e concepções prévias (GIACOPINI; MEGID NETO, 2014). Assim assumimos no presente trabalho o termo *concepção prévia* entendendo que se trata dos conhecimentos relativos a conceitos científicos e/ou fenômenos naturais que o aluno manifesta mesmo antes de uma ação pedagógica intencional.

Logo, percebendo que as concepções prévias estão enraizadas ou são frutos do meio social dos alunos, surge na década de 1990 um modelo denominado *perfil conceitual*. Nesse modelo objetiva-se desenvolver nos alunos os conceitos científicos sem pressupor que eles abandonem suas concepções prévias. O contexto é que fomentará a utilização do saber científico, ou seja, o aluno conviverá com diferentes concepções sobre determinado objeto e a intenção da ação pedagógica é a de relacionar as concepções prévias com o saber científico (MORTIMER, 1992).

No modelo de Perfil Conceitual, o conhecimento científico não é tratado de maneira suprema e absoluta em relação às outras formas de conhecimento ou saber (alternativo, de senso comum, religioso etc.). Os diferentes tipos de conhecimento são entendidos como maneiras diferenciadas de explicar os fenômenos da natureza, mais apropriadas a este ou àquele contexto social, político e cultural, com limite de aplicabilidade ou generalização mais restrito ou mais amplo (GIACOPINI; MEGID NETO, 2014, p. 5).

Ainda, existem estudos que problematizaram e/ou ampliaram as possibilidades do perfil conceitual através de diferentes perspectivas teóricas. A investigação de Villani, Arruda e Laburú (2001) que apresenta uma proposta de complemento ao perfil conceitual, denominada de perfil subjetivo, focaliza características particulares dos aprendizes e seus compromissos com o conhecimento e com a cultura. O estudo de Dalri (2010), intitulado *A dimensão axiológica do perfil conceitual*, inclui uma dimensão axiológica, relacionada aos valores que o indivíduo atribui a determinados objetos, em relação à proposta original do perfil conceitual que se pauta nas dimensões epistemológicas e ontológicas. Segundo a autora, a ideia foi a de incluir afetos ou emoções dos sujeitos nas análises dos processos de ensino-aprendizagem.

Mortimer (1996) aponta que é comum diferentes abordagens no Ensino de Ciências indicarem a importância das concepções prévias dos alunos durante os processos de ensino-aprendizagem. Com isso, esse breve resgate histórico objetiva evidenciar a importância que as concepções prévias tomaram para o Ensino de Ciências, sabendo que boa parte dos trabalhos que investigaram ou investigam as concepções prévias dos alunos estão aportados em vertentes da psicologia cognitivista.

Entendemos que é possível trabalhar as concepções prévias dos alunos a partir da perspectiva histórico-cultural utilizando o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal e a formação de conceitos. A seguir, discutimos o papel da escola na perspectiva vygotskiana.

2.3. A PERSPECTIVA HISTÓRICO-CULTURAL E O PAPEL DA ESCOLA

Assumindo a perspectiva histórico-cultural, visto a necessidade de os signos e os significados serem transmitidos para os sujeitos, a função da escola é, entre outras, transformar os processos de desenvolvimento das funções psicológicas superiores, aprendidas no entorno social, em uma forma sistemática direcionada ao desenvolvimento do pensamento em conceitos (MARTINS; RABATINI, 2011).

A escola, porém, de maneira sistemática, estimula diversos processos internos do desenvolvimento do sujeito, entre eles, as formas mais complexas do pensamento (MARTINS; RABATINI, 2011).

As internalizações próprias **à educação escolar devem** promover os recursos psíquicos necessários à humanização, a superação dos limites naturais e, da mesma forma, os modos de socialidade adaptativa, **preparando os indivíduos para serem sujeitos e não sujeitos de suas condições de existência**. Portanto, se a escola é o *locus* privilegiado na promoção das referidas internalizações, por meio dela, os homens devem apropriar-se das formas sociais mais elaboradas, mais complexas do comportamento, convertendo-as em meios próprios de interação com o mundo e conteúdos de sua personalidade (MARTINS; RABATINI, 2011, p. 356, grifo nosso).

Nesse sentido, Stoltz (2012) entende que a escola tem um papel importante no desenvolvimento do sujeito e de seus processos mentais. A escola induz a criança ao pensamento generalizante, proporcionando consciência reflexiva por meio do aprendizado de conceitos científicos. Ainda, os conceitos científicos ensinados de maneira sistematizada adentram a mente da criança de cima para baixo, onde é transferido para os conceitos cotidianos, modificando toda a sua estrutura mental. Logo, o processo de desenvolvimento do sujeito depende da apropriação, de maneira ativa, do conhecimento disponível em determinada sociedade. Nas palavras de Stoltz (2012, p.69):

Se considerarmos a característica social e cultural dos processos psicológicos superiores, a origem social dos sistemas simbólicos mediadores, que possibilitam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, o desenvolvimento como um processo de passagem do interpsíquico ou intermental ao intrapsíquico ou intramental, além do conceito de ZDP, podemos concluir que a interação social, em especial a realizada na escola,

é determinante no desenvolvimento das características propriamente humana: as funções psicológicas superiores.

Por fim, destaca-se, também, a importância da linguagem em Vygotsky. O aluno possui contato com os signos e significados pertencentes ao meio no qual está inserido, símbolos esses que favorecem o processo de internalização de conceitos científicos. Para Rosa e Rosa (2004), o professor que se utiliza, em suas práticas pedagógicas, de uma linguagem próxima ao do contexto sociocultural dos alunos, terá maior potencial de promover o aprendizado e desenvolvimento de seus alunos.

A interrelação entre os conceitos espontâneos e os conceitos científicos, processo denominado de formação de conceitos, na fase escolar, foi também objeto de estudo de seguidores do psicólogo bielorrusso. Atualmente, diversos estudos vêm tentando estabelecer relações entre a fase escolar e a formação de conceitos. Tais estudos contribuíram para o entendimento de que é inegável a importância de se levar em consideração a vivência dos sujeitos, os conceitos adquiridos no seu dia a dia para a atuação pedagógica no desenvolvimento de conceitos científicos (ROSA; ROSA, 2004).

Ainda assim, Vygotsky indica que o aprendizado escolar desempenha

[...] um papel decisivo na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais. Os conceitos científicos, com seus conceitos hierárquicos de inter-relações, parecem constituir o meio no qual a consciência e o domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos e outros conceitos e a outras áreas do pensamento (VYGOTSKY, 2008, p. 115).

Assim, nesse capítulo evidenciamos alguns aspectos que julgamos importante que os professores considerem em suas ações pedagógicas. Evidentemente, tais aspectos estão ancorados na perspectiva histórico-cultural e se justificam por duas frentes: (i) para a potencialização do desenvolvimento das funções psicológicas superiores e na formação de conceitos pelos alunos; (2) para uma visão de formação de professores ancorada na perspectiva crítica de educação, que busca a transformação da realidade social dos sujeitos aprendizes.

No próximo capítulo apresentamos uma revisão de literatura, norteadas pela perspectiva histórico-cultural, e, em seguida, nossa proposta de dimensões constituintes dos alunos. Trata-se de um instrumento que nos auxilia a evidenciar e compreender quais aspectos dos alunos, dentre os sociais, culturais, cognitivos e ambientais, o professor utiliza em suas ações pedagógicas.

3. DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS E A PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA

No presente capítulo objetivamos evidenciar quais aspectos dos alunos têm sido considerados nas pesquisas em Ensino de Ciências e as possíveis implicações para o processo de ensino-aprendizagem e, por fim, apresentar as dimensões constituintes dos alunos.

Como já discutido, é comum que as pesquisas em Ensino de Ciências se apropriem de elementos cognitivos dos alunos, como os relacionados às concepções prévias. Porém, buscamos evidenciar de que maneira as pesquisas se preocupam com aspectos socioculturais dos estudantes.

Assim, foi realizada uma revisão de literatura em periódicos científicos, a partir do banco de dados Scientific Electronic Library Online (SciELO) e em importantes periódicos da área de Educação e Ensino de Ciências, em publicações de dois eventos acadêmicos – o Encontro de Pesquisas em Ensino de Física (EPEF) e o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) – e nas teses e dissertações da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD).

Optamos por incluir, além do EPEF, os trabalhos publicados pelo ENPEC por se tratar de um evento de divulgação de pesquisas em Educação em Ciências – aí incluída a Física – que possui relevância nacional em termos de participação de pesquisadores da área. A opção da busca na SciELO, por sua vez, se justifica por se tratar de uma base de dados que compila muitos periódicos, tanto nacionais quanto internacionais, do campo de pesquisa em Educação e/ou Ensino de Ciências. Ainda, buscamos os trabalhos publicados em seis periódicos avaliados no quadriênio 2013-2016 com Qualis A1 ou A2, em Educação e/ou Ensino de Ciências, encontrados na plataforma Sucupira-CAPES. Em todos os sítios, buscamos pelos trabalhos publicados entre 2010 e 2019. Os periódicos utilizados foram: Caderno Brasileiro de Ensino de Física; Investigações em Ensino de Ciências; Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências; Revista Brasileira de Ensino de Física e Ciência & Educação.

Iniciamos nossa busca nos seis periódicos científicos supracitados. Selecionamos os trabalhos que apresentassem os descritores no título e/ou resumo e/ou nas palavras-chave. O Quadro 2 evidencia os descritores utilizados. Ao todo, nos seis periódicos, foram encontrados 87 trabalhos.

QUADRO 2 – DESCRITORES UTILIZADOS NA REVISÃO SISTEMÁTICA

DESCRITORES
social e/ou sociais e/ou cultura e/ou cultural e/ou culturais e/ou econômico e/ou econômica e/ou sociocultural e/ou sócio-cultural e/ou socioculturais e/ou sócio-culturais e/ou socioeconômico e/ou socioeconômica e/ou sócio-econômico e/ou sócio-econômica
&
Alunos e/ou alunos e/ou estudante e/ou estudantes
&
Ensino de Física e/ou Ensino de Ciências

FONTE: O autor (2021).

Os descritores utilizados foram escolhidos devido à perspectiva histórico-cultural ser norteadora do presente trabalho. Porém, não restringimos a seleção das pesquisas publicadas à utilização da perspectiva vygotskyana.

Em seguida, utilizamos a mesma metodologia e critérios para buscar trabalhos publicados pelos eventos EPEF e ENPEC⁵. Ao todo, encontramos 119 trabalhos. Ainda, aplicamos a mesma metodologia na plataforma da BDTD, encontrando 241 trabalhos.

Na base de dados do SciELO, substituímos os descritores da primeira linha do Quadro 2 pelos seguintes termos de busca: social e/ou econômico e/ou cultural. Dessa forma encontramos 35 trabalhos. Assim, ao todo, foram selecionados 482 trabalhos.

Em seguida, realizamos a leitura do resumo de todos os trabalhos filtrando os estudos que consideram elementos constituintes dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, ou que indicam implicações de tais elementos dos alunos para o Ensino de Ciências. Dessa leitura, selecionamos 20 trabalhos, sendo 12 artigos, 6 textos publicados em eventos, 1 tese e 1 dissertação.

Na análise, dos vinte trabalhos que compõem o *corpus* desta revisão de literatura, serão apresentados um panorama geral dos estudos – compondo os objetivos e possíveis conclusões das pesquisas – e quais dos elementos dos alunos, culturais, socioeconômicos e/ou outros, são considerados pelas investigações.

Assim, a análise está dividida em duas partes: (1) trabalhos que realizam discussões de cunho teórico e/ou epistemológico; (2) trabalhos que investigam, ao menos em parte, situações pedagógicas empíricas.

⁵ Foram buscados os trabalhos publicados em linha específica do evento, denominada *ensino-aprendizagem de conceitos científicos*.

3.1. INVESTIGAÇÕES TEÓRICAS/EPISTEMOLÓGICAS

Entre o *corpus* encontramos nove estudos que são de cunho teórico, revisões de literatura, bem como trabalhos que discutem os elementos dos alunos sem a análise de situações didáticas empíricas.

Destes foi possível identificar referenciais comumente utilizados na busca do entendimento dos elementos dos alunos, como Paulo Freire, Vygotsky e Bourdieu. Também, percebe-se que os estudos preocupados com educação para comunidades tradicionais estão indicando a importância da apropriação de elementos culturais dos alunos mediante o Ensino de Ciências.

Assim, para apresentação dos nove trabalhos, foram criados quatro agrupamentos: trabalhos de revisão de literatura; perspectivas em Freire e Vygotsky; perspectivas em Bourdieu e conhecimento tradicional.

3.1.1. Revisões de literatura

O trabalho de Bonfim, Solino e Gehlen (2018) analisa como as pesquisas em educação em Ciências/Física, pautadas nos referenciais de Vygotsky e Freire, têm considerado a realidade dos educandos nos processos de significação conceitual presentes nas propostas didático-pedagógicas. As autoras fazem uso de conceito de *significação* de Vygotsky, que pode ser entendido com o processo de interação entre os conhecimentos cotidianos e científicos e da ideia de *humanização*, presente na obra de Paulo Freire, que assume como ponto inicial problemas advindos da realidade dos alunos.

Como metodologia, as autoras buscaram trabalhos nos bancos de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Centro de Documentação em Ensino de Ciências (CEDOC) e da Plataforma Sucupira, também da CAPES, entre 1991 e 2016. Foram analisados os trabalhos que utilizam o aporte vygotskiano em conjunto com Paulo Freire e que apresentam implementações de atividades didático-pedagógicas. Dessa forma, as pesquisadoras analisaram cinco trabalhos e consideraram que os estudos não partem de contradições sociais ou reais necessidades da vivência dos alunos. Ainda, defendem que os trabalhos fundamentados em Freire e Vygotsky, que trabalhem o processo de humanização dos sujeitos, devem partir de problemáticas locais historicamente situadas na realidade dos alunos (BONFIM, SOLINO, GEHLEN, 2018).

A investigação de Hilger & Moreira (2016) intitulado *Uma revisão de literatura sobre trabalhos em representações sociais relacionados ao ensino de física* objetivou traçar um panorama da área de ensino de Física que focam em representações sociais.

O estudo compreende por *representação social* um conjunto de crenças, opiniões e atitudes a respeito de um objeto específico e atenta para aspectos axiológicos presentes nas representações sociais dos indivíduos como crenças e sistemas de valores. A investigação conclui que apesar do crescente interesse pelas representações sociais em outras áreas das Ciências, na Física a temática parece ser pouco investigada (*idem*, 2016).

3.1.2. Perspectivas em Freire e Vygotsky

O trabalho intitulado *Elementos para uma aproximação entre a física do ensino médio e o cotidiano de trabalho de estudantes trabalhadores* (TOTI; PIERSON, 2010) teve por objetivo localizar e analisar elementos do conhecimento de Física presentes nas atividades de trabalho dos estudantes. Os autores defendem que a maioria dos alunos de Ensino Médio no Brasil são trabalhadores e que a aproximação da Física com o cotidiano de trabalho dos alunos se justifica em quatro aspectos: (i) interação entre os espaços de trabalho dos alunos como situações férteis para uma abordagem científica; (ii) muitos alunos têm interesse por sua atividade de trabalho; (iii) o número de estudantes brasileiros que são trabalhadores; (iv) os conteúdos escolares da Física podem se beneficiar de experiências em situações reais.

Os pesquisadores apresentam duas correntes de investigações do cotidiano dos alunos adotadas pelas pesquisas em ensino de Física. A partir da tese de Pierson (1997), os autores denominam a primeira corrente de investigação de *visão epistemológica e busca de sentido com conteúdo cognitivo para o Ensino de Física*. Pertencem a essa corrente os trabalhos voltados para as concepções espontâneas dos alunos e investigações sobre o processo de mudança conceitual. Ou seja, o foco principal dos trabalhos é o processo de ensino-aprendizagem. O cotidiano é considerado para que se evidencie as concepções prévias dos alunos. A principal base teórica dos trabalhos é a epistemologia genética de Piaget (TOTI; PIERSON, 2010).

A segunda corrente de investigações acerca do cotidiano dos alunos é denominada de *visão social e busca de sentido com conteúdo ético para o Ensino de Física*. Nessa corrente o Ensino de Física considera o cotidiano dos alunos em um contexto educacional mais amplo:

Para estes grupos [de investigações], caracterizar o cotidiano é algo essencial, numa perspectiva que transcende uma visão de senso-comum, de espaço rotineiro, mecânico, mas o reconhece como espaço onde o sujeito deve iniciar o seu processo de apropriação do mundo a sua volta (TOTI; PIERSON, 2010, p. 529).

Nessa perspectiva, o cotidiano dos alunos deve ser entendido como um ponto de partida para uma problematização, para os significados sociais e sentidos particulares que podem emergir em relação aos conhecimentos de física. Além disso, os autores defendem que o cotidiano deve ser investigado continuamente, para que os conteúdos de Física sejam legitimados pelos alunos. Essa segunda corrente de consideração do cotidiano dos estudantes está em consonância com as ideias de Vygotsky (TOTI; PIERSON, 2010).

Em outra investigação, Solino & Gehlen (2014) investigaram articulações epistemológicas e pedagógicas entre o Ensino de Ciências por Investigação (ECI) e a abordagem temática freiriana.

No referido trabalho são realizadas articulações entre o ECI e a perspectiva freiriana, a concepção de problema, a conceituação científica e a ideia de contextualização. Ademais, constatam que é possível a articulação entre as duas propostas, nas atividades de ensino, pois elas podem se complementar na dinâmica dos momentos pedagógicos.

Silva & Camargo (2018) identificaram sentidos presentes nos discursos de professores de Física sobre suas alunas cegas e as (im)possibilidades de aprendizagem. Fundamentado em Vygotsky, a investigação assume que o desenvolvimento em pessoas cegas e videntes acontece da mesma maneira.

Após entrevistarem dois professores que lecionavam para alunos cegos e através da análise de discurso os autores entenderam que os discursos dos professores de Física indicam a necessidade de novas discussões no âmbito da formação inicial. Tal discussão deve priorizar pelo entendimento de que a deficiência visual é uma característica da diversidade humana e que as limitações dos alunos cegos resultam de uma construção social.

3.1.3. Perspectivas em Bourdieu

Com o objetivo de avaliar de que forma os capitais social, cultural e econômico dos estudantes do ensino médio afetam o seu desempenho em ciências em um contexto global, o trabalho de Vilela-Ribeiro & Benite (2017), fundamentado na teoria de Bourdieu, apresenta variáveis que constituem os capitais sociais e culturais dos alunos.

No estudo o capital social dos alunos é entendido, em parte, como o número de pessoas que moram com o aluno e o grau de parentesco dessas pessoas. Como capital cultural o estudo considera se o aluno possui computador, livros e local próprio para estudar em casa, o hábito de leitura e o nível de escolaridade dos pais. Ao relacionar o resultado do Programa Internacional de Avaliação dos Alunos (PISA) com o Produto Interno Bruto por estudante (PIBpe) de alguns países, o estudo conclui que:

[...] **a educação formal depende da união entre fatores sociais, culturais e econômicos** e que ela não é unidirecionalmente influenciada, como por exemplo, apenas por uma crise de produtividade educacional com raízes econômicas (VILELA-RIBEIRO; BENITE, 2017, p. 415, grifo nosso).

O trabalho de França e Munford (2012), por sua vez, objetivou conhecer aspectos dos processos de inclusão/exclusão de alunos na disciplina de Ciências. Fundamentadas em Bourdieu, através de um estudo de caso, as autoras investigaram o discurso de duas professoras de Ciências sobre aspectos que promoveriam a inclusão/exclusão de alunos em sala de aula.

As autoras concluem que as professoras investigadas não atribuem influências significativa de questões de gênero, classe social e etnia sobre a aprendizagem de Ciências (FRANÇA; MUNFORD, 2012).

3.1.4. Conhecimentos Tradicionais

O trabalho de Baptista (2010) tem como objetivo apresentar a importância da demarcação de saberes no Ensino de Ciências para sociedades tradicionais. A partir de estudos de Sepúlveda, a autora assume o conceito de concepção prévia como todo o conjunto de ideias do indivíduo que são fundadas culturalmente. Neste estudo, questiona o fato de as salas de aula não contemplarem a diversidade cultural do Brasil e indica que, nos espaços onde os saberes culturais dos alunos são diferentes dos saberes científicos, é importante que o objetivo do ensino seja a demarcação e não a anulação dos saberes dos alunos.

Ainda, baseada em Geertz, Baptista (2010) entende por cultura um sistema de significados e símbolos por onde ocorre a interação social. Compreende a Ciência como atividade cultural, a partir dos estudos de Aikenhead e apresenta alguns exemplos de sociedades tradicionais, como agricultores, quilombolas, pescadores, indígenas, dentre outros. A pesquisa conclui que o ensino de Ciências para sociedades tradicionais pautados na demarcação de saberes permitirá aos alunos a compreensão de novas vias de explicação da natureza, ampliando seus universos de conhecimento através da concepção científica.

Crepalde *et al* (2019) desenvolveram um estudo acerca dos conhecimentos tradicionais, objetivando defender a integração dos conhecimentos tradicionais no Ensino de Ciências a fim de afirmar trocas interculturais.

Os autores atentam para a diversidade cultural dos alunos brasileiros e as suas implicações para a sala de aula:

Os diversos coletivos sociais, étnicos, raciais, de gênero, do campo, de povos e comunidades tradicionais, dentre outros que historicamente tiveram e ainda têm seu modo de viver expropriado e suas identidades silenciadas, **são dinâmicos e ricos em diversidade**, características que têm provocado incômodos, indagações que questionam a colonização de seus saberes e, do mesmo modo, **interrogam a escola, a universidade e os próprios conteúdos curriculares das ciências** que devem ser ensinados e praticados, nos conduzindo a um incessante (re)pensar pedagógico (CREPALDE, *et al*, 2019, p. 277, grifo nosso).

O estudo define como conhecimento tradicional o discurso e prática social oriundos da tradição e luta popular e cita, como exemplos de populações tradicionais, os quilombolas, catingueiros, raizeiros, ribeirinhos, povos que desempenham atividades agrícolas, pastoris e artesanais, entre outros.

Segundo a investigação, as salas de aula podem ser compartilhadas por alunos provenientes de comunidades tradicionais com os demais estudantes. Assim, argumentam que se o Ensino de Ciências ampliar suas metas para reconhecer os conhecimentos tradicionais o ganho seria para todos os alunos, no sentido de que ao aluno oriundo de comunidade tradicional seria promovido o fortalecimento de sua identidade, enquanto ao demais alunos, que não compartilhassem da cultura do primeiro, seria oportunizado o contato com outras epistemologias, além da ciência ocidental (CREPALDE, 2019).

Por fim, concluem que a integração de saberes colabora para a diminuição das desigualdades sociais, políticas e epistemológicas às quais as populações tradicionais estão submetidas.

3.2. INVESTIGAÇÕES PEDAGÓGICAS EMPÍRICAS

Dentre os onze trabalhos que realizam e/ou analisam propostas de ensino aprendizagem, encontramos estudos que investigaram processos de ensino-aprendizagem para comunidades tradicionais, para educação no campo, para escolas de periferia e de grandes centros urbanos. Assim, apresentam-se os trabalhos divididos em dois agrupamentos: (1) educação para comunidades tradicionais; (2) educação nas cidades.

3.2.1. Educação para Comunidades Tradicionais

A investigação de Paniago, Rocha & Paniago (2014) analisou a possibilidade de ressignificação da prática de ensino de Ciências e Matemática utilizando a pesquisa como ferramenta pedagógica. O *locus* do estudo foi uma escola do campo que atende alunos de assentamento, em Mato Grosso, no contexto do Ensino Fundamental – anos iniciais e finais.

Aportados fundamentalmente na proposta do educar pela pesquisa de Pedro Demo e no conceito de tema gerador de Paulo Freire os pesquisadores defendem que: “Como educadores, não podemos ficar alheios a questões socioculturais, ambientais e econômicas do aluno do campo, pois não se concebe mais desenvolver um ensino obsoleto, desconectado dessa realidade [...] (*idem*, 2014, p. 172).

Também, indicam que o contexto ambiental das escolas do campo deve ser considerado, pois se trata de um laboratório vivo para o processo educativo e o professor deve considerar os saberes dos alunos e problematizar questões vividas pela comunidade escolar. (PANIAGO; ROCHA; PANIAGO, 2014, p. 173).

Segundo os autores, junto à comunidade escolar, professores e alunos construíram um tema gerador que norteou a proposta didática. O tema construído foi a recuperação de uma nascente de água degradada, articulando o ensino de Ciências e de Matemática. A sequência didática desenvolvida realizou um levantamento de espécies de plantas nativas da área da nascente, bem como de sementes. Realizaram análises físico-química e microbiológica da água da nascente e as articularam à temas

como características do solo, legislação ambiental, conceitos de medidas e comprimento e áreas de figuras planas, entre outros.

No final da sequência didática foi realizado um implante de sementes para o reflorestamento da área em questão. Nesse momento, os pesquisadores indicam que foi necessária a articulação dos conhecimentos científicos com os saberes populares do campo, em questões como quantidade de sementes por cova e o alinhamento da área a ser plantada. Por fim, compreenderam que por meio do ensino pela pesquisa puderam romper com a prática escolar de trabalhos desvinculados do ambiente natural do aluno, dos seus saberes e de sua cultura (*idem*, 2014).

Outro trabalho que investigou questões relacionadas à educação do campo foi o estudo de Calazans, Aguiar e Oliveira (2012), no qual foi analisado de que maneira as perguntas do professor de Física contribuem para a formação de conceitos científicos no contexto de uma sala de aula onde se encontram diferentes culturas, a do aluno do campo e a cultura da ciência escolar.

A pesquisa foi realizada no âmbito da formação de professores, em uma turma do curso de Licenciatura em Educação do Campo com habilitação em Ciências. Utilizaram-se de análise das interações discursivas, apoiados em Mortimer. Classificaram e categorizaram as formas e intenções de perguntas feitas pelo professor do curso em questão, para os licenciandos oriundos do campo.

Um dos tipos de perguntas realizadas pelo professor foi denominada de *perguntas de exploração*. A principal característica de tal modalidade de pergunta é a de objetivar o levantamento de concepções prévias dos estudantes acerca de conceitos e/ou fenômenos científicos, lembrando que tal prática é comum no ensino de Ciências. O estudo considera que os tipos de questões suscitadas pelo professor contribuem para a criação de um ambiente de transição entre a forma de discurso de autoridade e o discurso dialógico.

Silva & Ramos (2019), por sua vez, investigaram como estudantes de uma escola pública quilombola conhecem e representam a biodiversidade de sua comunidade e descrevem como esses conhecimentos influenciam o Ensino de Ciências no âmbito do diálogo intercultural.

O contexto da pesquisa é o do Ensino Fundamental – anos iniciais. A escola investigada localiza-se no município de Goiana - PE. Inicialmente foi solicitado aos alunos para que representassem por meio de textos e desenhos seus conhecimentos

sobre a biodiversidade local. Tais conhecimentos, após serem analisados, foram contextualizados no planejamento de uma sequência didática.

Neste trabalho, os autores defendem que as aulas de Ciências se tornam mais compreensivas quando relacionadas com a cultura dos alunos e chamam a atenção para o não cumprimento da legislação educacional para os povos quilombolas, bem como de outras comunidades tradicionais. Ainda, defendem estudos que valorizem o ambiente onde está inserido a comunidade dos alunos (*idem*, 2019).

Os desenhos evidenciaram que os alunos conhecem muitos elementos bióticos – da fauna e flora - abióticos e antrópicos de sua região. Os pesquisadores encontraram lacunas nos conhecimentos dos alunos sobre anfíbios, porém evidenciaram que eles conheciam mais sobre peixes, crustáceos e moluscos, visto que é característica socioeconômica da comunidade a pesca e extração de animais marinhos.

O trabalho conclui que

[...] na medida em que os conhecimentos tradicionais dos alunos quilombolas são investigados, analisados e contextualizados nas práticas pedagógicas dos professores, eles passam a contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de ciências e para a sensibilização desses professores frente à diversidade cultural (SILVA; RAMOS, 2019).

Oliveira e Ferreira (2017) apresentam resultados da aplicação de uma sequência didática no trabalho intitulado *Valorizando a Cultura Guarani-kaiowá através do Ensino de Espaço e do Tempo*.

Os autores defendem que o ensino para alunos indígenas possui duas funções: revitalizar a cultura tradicional do aluno e educar o aluno para a vivência em uma sociedade diferente da sua. O estudo inicia-se a partir do questionamento sobre qual a noção dos conceitos de espaço e tempo e como os alunos construíram, historicamente, tal conhecimento. A atividade foi dividida em dois momentos: (1) pré-teste, onde os alunos puderam expor seus conhecimentos sobre os temas; e (2) atividade de ensino prática sobre a evolução temporal e espacial da sombra de uma vareta, a partir da luz do Sol (OLIVEIRA; FERREIRA, 2017).

Das atividades mencionadas surgem os elementos que são considerados essenciais pelos alunos para seu dia a dia como, por exemplo, tirar a metragem na construção de uma casa ou fazer medições menores utilizando os passos, como no plantio de mandioca e de milho, e o uso da sombra projetada pelo Sol em árvores e casas na determinação da hora do dia. Outro elemento descrito pelos alunos é a identificação do melhor

período para caça, pesca e plantio da roça a partir das fases da Lua e das estações do ano (OLIVEIRA; FERREIRA, 2017, p. 764, grifo nosso).

No início da atividade didática os alunos foram convidados a dividirem uma folha do caderno em duas colunas, uma para o conceito de espaço e outra para o conceito de tempo, expressando suas ideias sobre os conceitos. Os pesquisadores relatam uma certa dificuldade dos alunos em iniciarem a atividade. Após a análise da atividade realizada, Oliveira e Ferreira (2017) percebem que os dois conceitos são indissociáveis para os alunos indígenas. Portanto, compreenderam que a atividade proposta, que separa o conceito de espaço e tempo, conflitava com os conhecimentos dos estudantes.

Por fim, o estudo considera que todo conhecimento tradicional trazido para a escola, em consonância com o conhecimento científico, contribui para a compreensão e ressignificação de tais conhecimentos pelos alunos (*idem*, 2017).

3.2.2. Educação nas Cidades

Oliveira & Langhi (2012) analisaram a implementação de uma sequência didática para alunos de Ensino Médio regular da cidade de Campo Grande. A metodologia da proposta didática é baseada nos três momentos pedagógicos da abordagem freiriana. Ao perceberem que a comunidade escolar estava imersa num problema de falta de iluminação pública, o estudo direcionou o tema gerador para um fator inverso, a poluição luminosa.

Ao final do trabalho, os investigadores consideraram que a abordagem da Astronomia articulada às ideias de Freire permitiu discussões relacionadas ao contexto de ensino, contribuindo para a abordagem de problemas desconhecidos pelos estudantes (*idem*, 2012).

Outra análise de intervenção didática foi a realizada por Cruz, Stuchi e Fernandes (2014), com o objetivo de investigar potencialidades do videodocumentário científico para a reestruturação dos perfis conceituais dos alunos de ensino médio – na modalidade da educação de jovens e adultos.

No estudo é defendida a importância de se compreender o contexto e a cultura do aluno para a possibilidade de utilização de tecnologias da informação e comunicação no ensino. Ainda, atentam para o fato de os alunos estarem imersos em uma cultura digital midiática em seus cotidianos. Neste cenário, aos professores caberia transformar tal cultura descentralizada em uma mais elaborada (*idem*, 2014).

Utilizando o videodocumentário como recurso pedagógico, o estudo considera que as atividades proporcionaram a concordância entre as concepções iniciais e as ideias científicas, de forma que os alunos reorganizaram as ideias presentes nas zonas de perfis conceituais (CRUZ; STUCHI; FERNADES, 2014).

Na investigação de Paleari & Biz (2010) foram utilizadas filmagens de Salvaterra, ilha de Marajó, nas quais foram retratados aspectos socioculturais e paisagísticos da região para a confecção de um filme que foi adotado como ferramenta pedagógica para o ensino de Ciências junto a alunos de Botucatu, no estado de São Paulo. A ideia foi a de promover contraposição cultural entre o local de residência dos alunos e da ilha paraense.

No primeiro momento da ação pedagógica, os alunos do 6º ano do ensino fundamental foram convidados a imaginarem Marajó, retratando o exercício em desenhos e produções textuais. Segundo os autores, o objetivo da ação era o de suscitar a imaginação dos alunos e evidenciar suas concepções prévias sobre a ilha. Em seguida, o filme elaborado foi apresentado à turma.

Após análises de produções de texto e desenho dos alunos, Paleari e Biz (2010) entenderam que a contraposição cultural oportuniza discussões sociais e emocionais para os alunos e contribuem para o desenvolvimento da criticidade e de uma mente mais criativa.

No estudo de Tagliati & Franco (2018) foram analisadas intervenções didáticas pautadas no uso de um jogo de tabuleiro denominado *Physicool* objetivando entender o significado que os alunos estabelecem diante dos termos científicos e a relação de tais termos com o cotidiano dos estudantes. A investigação se deu em duas escolas da cidade de Juiz de Fora – MG junto a alunos de Ensino Médio.

Pautados em Bakhtin, os autores indicam que as palavras são carregadas de sentidos particulares, a partir da vivência e do contexto histórico e social de cada indivíduo. Ao final do estudo, os autores apontam que quando os alunos associam os conteúdos escolares com seus conhecimentos vivenciais, o processo de aprendizagem é otimizado.

O estudo intitulado *Pesquisa participante como abordagem metodológica no ensino aprendizagem de matemática e educação ambiental* aborda a temática água relacionado ao cotidiano dos alunos e transversalizado ao ensino de matemática. A investigação, de autoria de Cunha & Latini (2014), aporta-se em Paulo Freire:

[...] acreditamos que tanto o Ensino de Matemática, quanto a Educação Ambiental, para que possam contribuir para a formação do sujeito crítico e emancipado em suas relações sociais e conseqüentemente em harmonia com o ambiente em que vive, necessitam estar subsidiados por uma prática pedagógica que leve esse sujeito a compreender a complexidade existente em suas relações (*idem*, 2014, p. 325).

Participaram do estudo alunos do nono ano do ensino fundamental de uma escola pública localizada no Complexo da Maré, Rio de Janeiro. O tema água foi discutido com os alunos de forma global – falta de água – e depois direcionado para problemáticas da comunidade onde a escola está inserida.

Por fim, os autores afirmam que buscaram promover uma prática que viesse a contribuir para o aprendizado de matemática onde se constituísse uma visão crítica e epistemológica por parte dos sujeitos. Os autores apontam alguns elementos que indicam que tal consciência tenha sido atingida por parte dos alunos.

A dissertação intitulada *Objetivos e conteúdos no Ensino de Física para adultos: um estudo de caso*, de Silva (2010) analisa uma sequência produzida e realizada junto a alunos de Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos, da cidade de Natal – RN.

Primeiramente, através de atividades extraclasse, o autor buscou conhecer as especificidades dos alunos através de narrativas da história de vida dos integrantes da turma e, a partir destas, indicou que o contato com a vida do campo, no passado, marcou efetivamente a vida dos alunos.

A partir do contato prévio, a temática *Clima* se configurou como ponto de partida para as atividades posteriores. A metodologia da proposta didática foi fundamentada em Paulo Freire, enquanto os aspectos cognitivos foram aportados em Vygotsky e Bakhtin (SILVA, 2010). O trabalho relata a construção da sequência didática, indicando que um dos objetivos do fazer pedagógico era o de conhecer os alunos. Por fim, o autor destaca que proposta contribuiu para o resgate da autoestima, a participação, a tomada de iniciativa e a criticidade por parte dos alunos.

Finalmente, a tese de doutorado de Coelho (2011) investigou se estudantes de cursos tecnológico e regular de Ensino Médio evoluem no entendimento de conceitos de eletricidade ao longo de um curso de Física buscando identificar possíveis fatores que contribuem para explicação da evolução do entendimento dos alunos.

No entendimento dos alunos, os possíveis fatores de influência foram: a vocação para a Física – entendida como constructo social e não como algo inato ao

sujeito –, o gênero, o engajamento dos alunos – comportamental, emocional e cognitivo – e o nível socioeconômico dos alunos.

Após a análise do estudo empírico junto à alunos de cursos tecnológicos de Ensino Médio de Química, Patologia Clínica e Eletrônica, bem como alunos de Ensino Médio Regular, Coelho (2011) não encontrou influências significativas de fatores como os de gênero, vocação e de nível socioeconômico na evolução do entendimento de eletricidade dos alunos. Porém, a autora defende que a manutenção do engajamento cognitivo dos alunos contribui para um maior aprendizado de Física.

A perspectiva histórico-cultural somada à revisão de literatura elucida diferentes elementos dos alunos que podem e/ou são considerados nos processos de ensino-aprendizagem. Discutimos as características de tais elementos na próxima seção, onde apresentamos nosso instrumento denominado de dimensões constituintes dos alunos.

3.3. AS DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS

Entende-se que as funções psicológicas superiores, a partir da perspectiva histórico-cultural, durante o processo de internalização, se dão do meio *social* para o individual, que os signos e os sistemas simbólicos pertencem a *cultura* em questão e que para trabalhar na ZDP do aluno o professor precisa evidenciar aquilo que o aprendiz já sabe. Portanto, é evidente a importância de o professor conhecer elementos cognitivos, sociais e culturais dos alunos em suas ações docentes.

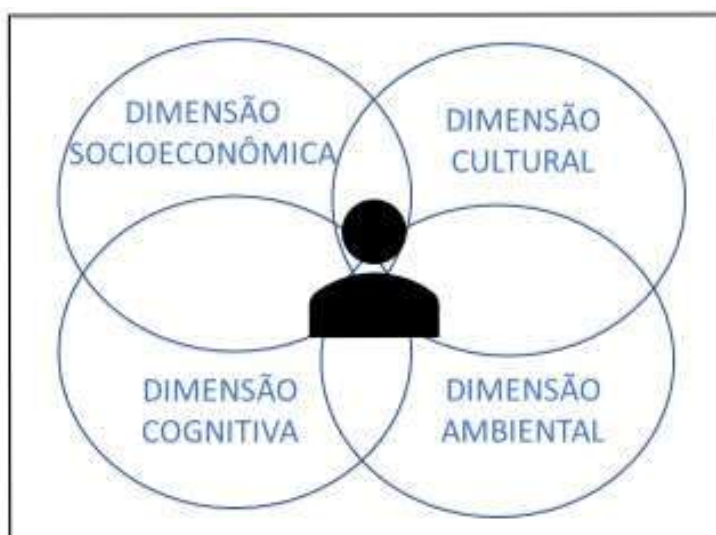
A partir da revisão de literatura foi possível perceber que existem preocupações acerca da relação entre os conhecimentos dos alunos e o meio sociocultural do qual os estudantes fazem parte. Trabalhos como os de Silva e Ramos (2019); Crepalde (2019) e Baptista (2010) alertam para a importância de a ação docente dos professores não culminar em um silenciamento das culturas dos alunos e indicam a importância da demarcação e integração de conhecimentos provenientes do meio cultural dos alunos com o conhecimento científico. Para Crepalde (2019) integrar o conhecimento científico aos saberes culturais de comunidades específicas contribui tanto para o processo de ensino-aprendizagem – aproximando o professor da linguagem do aluno, trazendo significado para o aluno acerca das abordagens pedagógicas – quanto para o combate das desigualdades sociais e políticas, já que

oportuniza o aumento do campo de saberes e do campo epistemológico dos estudantes.

Ainda, a revisão de literatura nos mostra que outros elementos dos alunos estão sendo considerados nas ações docentes de professores de Ciências, Elementos esses relacionados à aspectos ambientais e econômicos dos alunos.

Dessa forma, pautados na perspectiva histórico-cultural – e na importância dos meios social e cultural para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores – e na importância das concepções prévias para o Ensino de Ciências – não numa perspectiva de mudança conceitual e sim visando a integração e a demarcação de saberes de diferentes culturas com o conhecimento científico –, elaboramos um instrumento denominado de *dimensões constituintes dos alunos*. O referido instrumento visa fomentar os modelos de racionalidade crítica de formação docente podendo auxiliar atividades desenvolvidas nos estágios de caráter investigativo, pois possibilita uma forma de o futuro professor se aproximar de diferentes elementos dos alunos, elucidando aspectos do meio cultural e ambiental, da realidade socioeconômica e dos saberes dos alunos acerca de conceitos e/ou temáticas abordadas nas aulas de Ciências. As dimensões constituintes dos alunos estão evidenciadas na figura 1.

FIGURA 1 – DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS



FONTE: O autor (2021)

A *dimensão cognitiva* do aluno abarca, em grande parte, as concepções prévias dos estudantes, ou seja, aquilo que os alunos já sabem em relação aos conceitos científicos e/ou fenômenos naturais. Ainda, compõem esta dimensão, outros

conhecimentos relacionados ao mundo natural, à tecnologia, ao desenvolvimento da ciência, lugares, objetos, entre outros.

Pertencem à *dimensão cultural* elementos axiológicos relacionados à crença dos alunos, religiosidade, conhecimentos de comunidades tradicionais (campo, ribeirinho, comunidades indígenas, comunidades quilombolas, entre outros). Ainda, formas de se vestir e se alimentar, hábitos e costumes relacionados à produção artística, entre outros.

A *dimensão socioeconômica* é composta por elementos relacionados ao trabalho em geral, emprego formal, artesanatos, nível socioeconômico da comunidade, técnicas de plantio, de pesca, entre outros. Ainda, aspectos socioeconômicos da família (renda, número de moradores na residência, grau de parentesco dos moradores da residência, infraestrutura residencial, entre outros).

Por fim, a *dimensão ambiental* está relacionada a elementos da flora, fauna e infraestrutura física da comunidade em questão.

Defendemos que as dimensões constituintes dos alunos contribuem para o processo de ensino-aprendizagem, pois pauta-se na consideração do contexto do aluno, respeitando a importância do meio social e cultural para a formação das funções psicológicas superiores. Lembramos que os signos adquirem significados a depender do grupo cultural ao qual pertence o indivíduo (VYGOTSKY, 2008). Ainda, o desenvolvimento de conceitos, segundo a perspectiva histórico-cultural, se dá na relação entre os conhecimentos espontâneos e os conhecimentos científicos, sendo importante que o professor considere elementos cognitivos dos alunos, como saberes e/ou concepções prévias, para que possa atuar nas ZDP's dos estudantes.

Vale destacar que não estamos propondo nenhum nível de hierarquia entre as diferentes dimensões. Da mesma forma que os elementos cognitivos dos alunos são influenciados pelo meio sociocultural no qual ele está inserido, os elementos sociais e culturais sofrem influências de suas concepções acerca do mundo, de maneira dialética.

Também, entendemos que um mesmo elemento pode pertencer a mais de uma dimensão constituinte aluno, ou seja, as dimensões não são excludentes. O que buscamos com nossa proposta é uma possibilidade de compreender de que forma diferentes elementos dos alunos, que pertencem a variadas dimensões constituintes, são incorporados ao planejamento e ações pedagógicas de professores, com o intuito

de relacionar tais elementos entre si e junto as propostas pedagógicas de cada professor. Assim, nossa proposta vai além de categorizar, em diferentes *caixinhas* as características que compõem cada aluno.

Lembramos que não existe transformação do meio sociocultural sem antes conhecer o meio no qual se está inserido. Também, não há aprendizagem e desenvolvimento, sem que se conheça o nível cognitivo do aluno e que se considere o meio sociocultural e questões ambientais da comunidade escolar envolvida.

Na sequência, listamos algumas contribuições das dimensões constituintes dos alunos para o processo de ensino-aprendizagem e para a fomentação de um modelo crítico de formação docente.

As dimensões constituintes dos alunos:

- Consideram o contexto social: portanto respeitam o desenvolvimento das funções psicológicas superiores do meio social para o individual;
- Consideram o contexto cultural dos alunos: portanto respeitam o fato de os signos assumirem significados dentro do momento histórico e cultural em questão;
- Consideram elementos cognitivos dos alunos: portanto possibilitam que o professor evidencie os conceitos espontâneos e atue na promoção da ZDP dos alunos.
- Consideram elementos das dimensões socioeconômica, cultural, cognitiva e ambiental: portanto possibilitam que o professor/investigador se aproxime da realidade onde o aluno/escola está inserido;
- Consideram elementos socioeconômicos e ambientais: portanto contribuem para que as ações pedagógicas do professor objetivem a transformação social dos envolvidos no processo educacional;
- Consideram o contexto cultural; portanto fomentam as ações pedagógicas de maneira a buscar a troca de conhecimentos e saberes entre diferentes culturas, não contribuindo para o processo de silenciamento das culturas não hegemônicas.

Dessa forma, propondo as dimensões constituintes dos alunos, estamos respondendo ao objetivo específico número um de nossa investigação.

3.4. AS DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS NA BIBLIOGRAFIA REVISADA

.A partir da revisão dos vinte trabalhos analisados, foi possível evidenciar que diversas investigações estão fazendo uso das dimensões constituintes dos alunos que propusemos.

Acerca da *dimensão cognitiva*, cinco trabalhos utilizaram as concepções prévias dos alunos sobre conceitos científicos OLIVEIRA & FERREIRA, 2017; HILGER & MOREIRA, 2016⁶; CRUZ, STUCHI, FERNANDES, 2014; OLIVEIRA & LANGHI, 2012; COELHO, 2011; SILVA, 2010). Ainda, quatro investigações se apropriaram das concepções dos alunos acerca de lugares e/ou objetos (SILVA & RAMOS, 2019; CUNHA & LATINI, 2014; BAPTISTA, 2010; PALEARI & BIZ, 2010).

Também, foi possível encontrar cinco investigações que se apropriaram de elementos pertencentes a *dimensão socioeconômica* dos alunos, em suma, relacionados ao trabalho dos estudantes (SILVA & RAMOS, 2019; OLIVEIRA & FERREIRA, 2017; PANIAGO, ROCHA & PANIAGO, 2014; TOTI & PIERSON, 2010; SILVA, 2010).

Sobre a *dimensão cultural* encontramos uma gama diversificada de elementos dos alunos que foram apropriados em diversos estudos. Elementos relacionados aos hábitos e motivações dos alunos (PALEARI & BIZ, 2010; SILVA, 2010), aspectos axiológicos (BAPTISTA, 2010), produções artesanais ou artísticas (SILVA e RAMOS, 2019) e saberes tradicionais (OLIVEIRA e FERREIRA, 2017), entre outros.

Por fim, acerca da *dimensão ambiental* Silva e Ramos (2019), Paniago, Rocha e Paniago (2014) e Paleari e Biz (2010) se apropriaram de aspectos dos alunos relacionados à flora e fauna da comunidade. Já Cunha e Latini (2014), Oliveira e Langhi (2012) e Silva (2010) consideraram aspectos dos alunos relacionados ao meio urbano e/ou de infraestrutura da comunidade em questão, como oferta de água e iluminação pública.

Os elementos, considerados nos trabalhos revisados, foram categorizados nas dimensões constituintes dos alunos como evidencia o Quadro 3.

⁶ O trabalho de Hilger & Moreira (2016) discute o conhecimento dos alunos sob a teoria das representações sociais.

QUADRO 3 – CATEGORIZAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSIDERADOS PELOS TRABALHOS

DIMENSÃO CONSTITUINTE DO ALUNO	ELEMENTOS IDENTIFICADOS
COGNITIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Concepções sobre determinados fenômenos, lugares ou objetos, como poluição, ilha, natureza, manguezal, água e clima (SILVA & RAMOS, 2019; CUNHA & LATINI, 2014; BAPTISTA, 2010; PALEARI & BIZ, 2010). • Concepções prévias sobre conceitos científicos, como de termodinâmica, Astronomia, espaço e tempo (OLIVEIRA & FERREIRA, 2017; HILGER & MOREIRA, 2016⁷; CRUZ, STUCHI, FERNANDES, 2014; OLIVEIRA & LANGHI, 2012; COELHO, 2011; SILVA, 2010).
SOCIOECONÔMICA	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos relacionados ao trabalho em geral, como empregos formais, técnicas de plantio, pesca e extração de animais (SILVA & RAMOS, 2019; OLIVEIRA & FERREIRA, 2017; PANIAGO, ROCHA & PANIAGO, 2014; TOTI & PIERSON, 2010; SILVA, 2010). • Aspectos relacionados à família, como número de pessoas da residência e grau de parentesco dos moradores (VILELA-RIBEIRO & BENITE, 2017).
CULTURAL	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos relacionados aos hábitos e motivações, como formas de se vestir, de se alimentar e interesses relacionados à ciência (PALEARI & BIZ, 2010; SILVA, 2010). • Aspectos axiológicos, como questões espirituais e religiosas (BAPTISTA, 2010). • Produção artesanal ou artística (SILVA & RAMOS, 2019). • Saberes tradicionais, como os relacionados à caça, pesca e plantio (OLIVEIRA & FERREIRA, 2017). • Hábitos e costumes relacionados à prática de leitura e/ou acesso à arte (VILELA-RIBEIRO & BENITE, 2017).
AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Aspectos oriundos da comunidade relacionados à flora e fauna (SILVA & RAMOS, 2019; PANIAGO, ROCHA & PANIAGO, 2014; PALEARI & BIZ, 2010). • Aspectos relacionados ao meio urbano e/ou de infraestrutura da comunidade, como oferta de água e de iluminação pública (CUNHA & LATINI, 2014; OLIVEIRA & LANGHI, 2012; SILVA, 2010).

FONTE: O autor (2021).

Os elementos constituintes dos alunos que emergiram de nossa análise evidenciam a multiplicidade de fatores que constituem os alunos e que são ou podem ser considerados no processo de ensino-aprendizagem pelas pesquisas em Ensino de Ciências analisadas.

Ainda, percebe-se que os trabalhos realizados no âmbito de sociedades tradicionais como comunidades indígenas, quilombolas, ribeirinhas (SILVA & RAMOS, 2019; OLIVEIRA & FERREIRA, 2017; BAPTISTA, 2010), bem como os que

⁷ O trabalho de Hilger & Moreira (2016) discute representações sociais.

investigaram a educação no/para o campo (CREPALDE *et al*, 2019; PANIAGO, ROCHA & PANIAGO, 2014; CALAZANS, AGUIAR & OLIVEIRA, 2012) estão preocupados com elementos dos alunos para além dos cognitivos, ou seja, para além daquilo que o aluno pensa ou concebe sobre fenômenos e/ou conceitos científicos. Essas investigações, aliadas aos estudos direcionados para a educação de Jovens e Adultos (OLIVEIRA & FERREIRA, 2017; CRUZ, STUCHI & FERNANDES, 2014; SILVA, 2010) atentam para a importância da consideração de elementos socioeconômicos, culturais e ambientais dos alunos no ensino de Ciências.

Também, a partir da revisão de literatura foi possível perceber que apenas um dos vinte trabalhos analisados se deu no âmbito da formação de professores, trata-se da investigação de Calazans, Aguiar e Oliveira (2012). O estudo investigou de que maneira as perguntas do professor de Física contribuía para a formação de conceitos numa sala de diferentes culturas, no caso considerando a educação do campo.

Portanto, defendemos a importância da presente investigação visto que: (1) são poucas as pesquisas que estão abordando a importância dos contextos socioculturais e ambientais em consonância com as concepções prévias dos alunos no âmbito da formação docente; (2) as considerações das dimensões constituintes dos alunos podem ser um instrumento fomentador de uma ação docente alinhada aos modelos críticos de formação de professores, pois possibilitam elucidar o contexto no qual o aluno está inserido, para que se objetive a transformação social de cada realidade; (3) as dimensões constituintes dos alunos podem ser utilizadas como um instrumento pedagógico, auxiliando o professor no planejamento e desenvolvimento de ações docentes, e como um instrumento investigativo, que pode compor o estudo do professor-pesquisador auxiliando no entendimento de quais elementos dos alunos estão sendo considerados em ações docentes e quais as contribuições de tal consideração para o processo de ensino-aprendizagem em ciências.

Após a apresentação de discussão das dimensões constituintes dos alunos, no próximo capítulo, apresentamos o contexto de desenvolvimento do presente estudo e os caminhos metodológicos seguidos.

4. CONTEXTOS E CAMINHOS DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos o contexto no qual se deu o desenvolvimento de nossa investigação e a abordagem de pesquisa assumida.

Na primeira seção, discutimos o que chamamos de contextos *macro* e *micro* do nosso estudo, ambos influenciados pela pandemia causada pela doença conhecida como COVID-19, mostrando como a pandemia alterou o rumo desta investigação, principalmente em relação à escolha dos sujeitos de pesquisa.

Na segunda seção, assumimos a abordagem qualitativa de pesquisa e apresentamos os instrumentos de pesquisa utilizados, sendo eles: questionário, análise documental e entrevistas. Ao final da segunda seção encontra-se um quadro síntese dos caminhos metodológicos percorridos no presente estudo.

4.1. CONTEXTO DA PESQUISA

Nesta seção apresentamos o contexto de nossa investigação. O ano de 2020 nos colocou sob mudanças drásticas nas formas de desenvolvermos atividades de ensino e pesquisa e, para melhor ilustrar as condições de desenvolvimento deste estudo, apresentamos a seguir o que denominamos de contextos macro e micro.

4.1.1. O contexto macro

A presente pesquisa foi iniciada no ano de 2019, tendo a maior parte de seu desenvolvimento ocorrido em 2020 e se encerrou no início de 2021.

O que estamos denominando de contexto macro da pesquisa é a situação que ocorreu no ano de 2020, em todo o planeta, que mudou drasticamente as formas de interação social em geral, bem como o funcionamento de instituições escolares e universitárias.

Ou seja, esse trabalho desenvolveu-se em meio a uma pandemia global causada pelo vírus SARS-Cov-2, que é responsável pela doença conhecida como COVID-19. Em meados de março de 2021, aproximadamente cento e vinte milhões de pessoas haviam sido infectadas e mais de duas milhões e seiscentas mil mortes foram confirmadas em todo o mundo (WHO, 2021).

Os impactos do COVID-19, como ficou conhecido no Brasil, foram e são significativos. Em meados de março de 2021, são mais de onze milhões de casos

confirmados e mais de duzentos e setenta e nove mil óbitos (BRASIL, 2021). Ou seja, um em cada dez óbitos por COVID-19 no mundo ocorreu, até então, no Brasil.

4.1.2. O contexto micro

Os impactos causados pela pandemia obviamente atingem a todos e não seria diferente com o desenvolvimento deste estudo. Inicialmente, para responder aos nossos objetivos de pesquisa, havíamos planejado desenvolvê-la junto a licenciandos que estivessem realizando seus estágios de docência. Assim, poderíamos acompanhar o desenvolvimento das atividades dos estagiários na universidade e nas escolas, bem como suas apropriações do contexto escolar, além de aspectos culturais, sociais e ambientais de onde a escola, escolhida pelo estagiário, estaria inserida.

Em uma proposta inicial, nos aproximamos de vinte e um estagiários através de um questionário. Num segundo momento, após as análises do questionário, alguns estagiários seriam selecionados como sujeitos de pesquisa onde acompanharíamos suas vivências e produções durante o estágio.

Contudo, o nosso contexto micro também sofreu grandes alterações devido à pandemia. A Universidade Federal interrompeu suas atividades presenciais, suspendeu o calendário letivo no primeiro semestre de 2020 e passou a operar remotamente. O mesmo aconteceu com as instituições escolares de educação básica, o que impossibilitou a realização dos estágios de docência, por parte dos sujeitos investigados, no primeiro semestre de 2020. Ainda, para o segundo semestre do mesmo ano, os licenciandos não realizaram atividades de estágio de docência de forma presencial nas escolas da Educação Básica.

Portanto, os objetivos e os caminhos metodológicos foram revistos e novos sujeitos de pesquisa precisaram ser definidos. Como um trabalho de coleta e análise de dados já havia sido realizado com os sujeitos iniciais, denominamos tal parte do trabalho de estudo piloto e entendemos que as análises já realizadas ainda contribuem para nossa investigação.

4.1.3. A definição dos sujeitos de pesquisa

Inicialmente, os critérios para escolha dos novos sujeitos de pesquisa foram os seguintes: (1) ser licenciando em física; (2) estar iniciando estágio curricular

supervisionado; (3) Em um segundo momento, os sujeitos investigados seriam aqueles que optassem por realizar o estágio em escolas públicas de educação básica.

O autor da presente pesquisa de mestrado é integrante de um grupo de pesquisa denominado *Investigações no Ensino de Ciências e Física: processos de aprendizagem da docência por professores em formação inicial*⁸. Integram o respectivo projeto um professor de Universidade Federal, professores de um Instituto Federal, professores de escolas básicas, pós-graduandos em educação e licenciandos em Física.

O objetivo geral do projeto é o de estudar os processos de aprendizagem da docência e os sentidos construídos por estagiários e bolsistas PIBIDIANOS em situações de docência investigativa, em projetos de ensino de ciências e física, sob enfoques inovadores, tais como CTS e interdisciplinar na escola de educação básica.

Nesse projeto, vinte e um licenciandos de Física, estudantes de uma Universidade Federal e de um Instituto Federal responderam a um questionário com diversas perguntas, relacionadas as suas concepções sobre escola, sobre professor de Física, sobre planejamento de aulas, entre outras.

Também, o questionário contou com a seguinte questão: *o que é necessário saber/conhecer para planejarmos uma boa aula de Física para o ensino médio?* Como a pergunta possuía estreita relação com nosso segundo objetivo específico e os respondentes atendiam aos critérios iniciais de seleção dos sujeitos, utilizamos os dados gerados pela pergunta numa análise que denominamos de *análise piloto* e que será apresentada no próximo capítulo.

Como discutido, devido aos contextos macro e micro de nossa investigação, com as interrupções de atividades nas instituições formadoras e o fato de as escolas operarem de maneira remota em 2020, foi necessário que buscássemos outros sujeitos de pesquisa.

Dessa forma, os critérios para a escolha dos sujeitos foram redefinidos: (1) ser licenciando em Física; (2) ter concluído recentemente os estágios curriculares supervisionados; (3) ter realizado os estágios em escolas públicas de educação básica.

⁸ Tal projeto é fomentado pelo CNPq através do edital ° MCTIC/CNPq nº 05/2019 – Programa Ciência na Escola

Precisávamos, assim, de licenciandos que já tivessem vivenciado os estágios supervisionados. Porém, buscamos futuros professores que tivessem realizado as últimas atividades de estágio no segundo semestre de 2019. Esses sujeitos seriam investigados em 2020 e 2021 e entendemos que se os estágios tivessem sido realizados antes de 2019 a fala dos sujeitos estaria muito distante da experiência vivida na escola.

4.1.4. Os sujeitos da pesquisa

No estudo piloto, os vinte e um sujeitos iniciais deste estudo, que responderam a pergunta *o que é necessário saber/conhecer para planejarmos uma boa aula de Física para o ensino médio?* são estudantes do curso de Licenciatura em Física de uma Universidade Federal e de um Instituto Federal.

Alguns aspectos relacionados aos sujeitos iniciais, que denominamos de sujeitos do estudo piloto, estão apresentados no Quadro 4.

QUADRO 4 – PERFIL DOS ESTAGIÁRIOS DO ESTUDO PILOTO

Sujeito piloto	IES	Estágio curricular ingressado em 2020/01
EST1	UF	1º
EST2	UF	1º
EST3	UF	1º
EST4	UF	1º
EST5	UF	1º
EST6	UF	1º
EST7	UF	1º
EST8	UF	1º
EST9	IF	1º
EST10	IF	1º
EST11	IF	1º
EST12	IF	1º
EST13	IF	1º
EST14	IF	1º
EST15	IF	1º
EST16	IF	1º
EST17	IF	3º
EST18	IF	3º
EST19	IF	3º
EST20	IF	3º
EST21	IF	3º

FONTE: O autor (2021)

Os estagiários que estudam no Instituto Federal autorizaram o uso do questionário por todos os integrantes do grupo de pesquisa *Investigações no Ensino de Ciências e Física: processos de aprendizagem da docência por professores em*

formação inicial, tanto para atividades intrínsecas ao grupo, quanto para outros estudos – como a presente pesquisa. Já os estagiários estudantes da Universidade Federal assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)⁹.

Após a necessidade de se buscarem novos sujeitos pesquisa – licenciandos em Física, que já tivessem realizado os estágios supervisionados e que tivessem concluídos os estágios em 2019 – contatamos cinco licenciandos de uma Universidade Federal que atendiam aos nossos critérios. Desses, três participaram respondendo a um questionário – discutiremos o questionário mais adiante – e dois, desses três, participaram de uma entrevista – que também será discutida na sequência. Os três licenciandos assinaram o TCLE.

Os três licenciandos do estudo definitivo, que estamos chamando de Paulo¹⁰, Darci e Anísio são estudantes do último período do mesmo curso de Licenciatura em Física e realizaram as atividades de estágio supervisionado em escolas públicas no município de Curitiba-PR.

Como mais novo de uma família com três irmãos, Paulo foi o único a estudar em escola da rede privada de ensino. O licenciando se considera bastante influenciado pela cultura dos pais, advindos do campo, que atribuem grande valor as atividades ligadas ao trabalho, ao emprego formal. Simultaneamente ao Ensino Médio, ele realizou um curso técnico em eletrônica. Após a conclusão do Ensino Médio, o licenciando encontrou trabalho na indústria e, naquele momento, objetivava cursar engenharia elétrica no curso superior.

Com o passar do tempo, Paulo foi percebendo que não dedicaria sua vida profissional à indústria. Parte dessa percepção surgiu de momentos em que, trabalhando no setor industrial, era designado a prestar capacitação e/ou formação para novos funcionários. O licenciando julga que esse foi o primeiro motivo que o levou a considerar a profissão docente e como possuía afinidade com a área de eletrônica buscou o curso de Licenciatura em Física. Nas palavras de Paulo:

eu ficava feliz porque eu me sentia bem ensinando as pessoas e aí eu parei para refletir, falei poxa, se eu me sinto bem ensinando as pessoas e é uma área essa área de eletrônica né, que era, eu tenho muita afinidade com eletromagnetismo. Eu gosto bastante dessa parte. Aí eu pensei, por que não ser professor né? (Licenciando Paulo – Entrevista)¹¹.

⁹ O TCLE encontra-se no apêndice 1.

¹⁰ Utilizamos codinomes para os sujeitos de pesquisa para mantermos o anonimato dos participantes conforme o TCLE.

¹¹ A entrevista, instrumento de pesquisa utilizado neste estudo, será discutida adiante.

No início do curso de formação, Paulo ainda não tinha certeza se gostaria de ser professor. Porém, com a realização das disciplinas de *metodologias de ensino* o licenciando foi percebendo que seguiria a profissão docente. Nesse momento, em meados do curso, decidiu abandonar o emprego na indústria e se dedicar exclusivamente ao curso de licenciatura em Física.

com essa decisão, ela foi muito boa para minha saúde né. Fazer faculdade e trabalhar é muito difícil. Nosso curso é muito difícil né, as pessoas não têm a dimensão da dificuldade que é fazer esse curso. Então por esse ponto eu levei a faculdade muito mais tranquilo só que ficar sem renda, sem a independência financeira, foi muito difícil (Licenciando Paulo – Entrevista).

Assim, durante o curso, Paulo buscou bolsas e outras formas de renda, onde conseguiu integrar o PIBID da instituição por dois anos e ministrou aulas particulares para alunos de cursos superiores.

O licenciando diz que já deveria estar formado, porém algumas situações vivenciadas ao longo do curso de licenciatura tardaram sua conclusão. Uma mudança no currículo, quando estava no último ano do curso, obrigou Paulo a se adaptar a uma nova grade curricular com novos horários. Ainda, o contexto da pandemia não permitiu que a instituição formadora ofertasse algumas disciplinas em 2020.

Assim como Paulo, Darci não tinha pretensões de cursar licenciatura em Física. Inicialmente sua ideia era cursar engenharia química. Como não conseguiu o acesso ao curso de engenharia, Darci optou pela licenciatura em Física devido à influência de seu professor de Física do Ensino Médio.

Logo no início da licenciatura, Darci passou a gostar do curso e objetivar a carreira docente. Porém, dois aspectos foram desestimulando o licenciando mais ao final da graduação, a pandemia e uma mudança curricular no curso de licenciatura em Física.

Com a mudança no curso, Darci precisou cursar novas disciplinas e algumas delas não foram ofertadas devido ao contexto pandêmico, como a disciplina de prática de laboratório.

eu acabei **optando pela licenciatura em física por influência de um professor** meu, do ensino médio, muito bom, tenho um carinho enorme por ele. E acabou que eu **me apaixonei muito pelo curso**, me encontrei nele e com o decorrer dos anos foi ficando melhor essa relação com o curso. Só que recentemente perto do fim, de se formar, toda essa coisa com **a pandemia, a mudança de grade** que aconteceu no meu curso também **me deixou um pouco desolado** em relação a licenciatura, a carreira acadêmica essas coisas assim. [...] eu tô tentando enfrentar isso e **o TCC e o estágio me ajudaram bastante em relação a isso** porque consegui despertar de novo em mim aquela chama assim de licenciatura da docência né (Licenciando Darci – Entrevista).

Por outro lado, a vivência no estágio supervisionado e a pesquisa realizada no âmbito do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) resgataram o apreço de Darci pela carreira docente. O TCC de Darci utiliza suas vivências no estágio supervisionado. Além dos estágios realizados, o licenciando integrou o PIBID de sua instituição por dezoito meses.

Por fim, o licenciando Anísio está na iminência de concluir o curso de licenciatura em Física e integrou o PIBID durante as fases iniciais de sua formação. Como Anísio respondeu ao nosso questionário, mas não participou de entrevista, não aprofundamos aspectos do licenciando como quais suas motivações para buscar o curso de licenciatura e/ou quais suas expectativas em relação à profissão docente.

Por outro lado, outros elementos da história de vida de Paulo e Darci serão explorados durante as análises das entrevistas, principalmente em relação à suas vivências durante o estágio supervisionado curricular.

4.1.5. O curso de Licenciatura em Física e as disciplinas de Prática de Docência.

O curso de Licenciatura em Física, no qual são estudantes Paulo, Darci e Anísio, passou por uma reformulação curricular em 2019. Como os três licenciandos realizaram as atividades de estágios supervisionados já dentro da nova perspectiva curricular, não discutiremos a proposta curricular anterior a 2019.

O projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física indica como objetivo do curso:

[...] preparar o futuro professor de Física para o exercício do magistério nos Ensinos Fundamental e Médio. Além disso, também é objetivo do curso contribuir para a formação de um futuro pesquisador tanto na área de Física como em Ensino de Física, que seja capaz de exercer uma liderança intelectual, social e política e, a partir do **conhecimento da nossa realidade social, econômica e cultural** e da área de Física, nos seus aspectos histórico, filosófico, sociológico, político, didático e pedagógico, possa atuar efetivamente no sentido de melhorar as condições de ensino e aprendizagem visando a formação ampla e cidadã nos diferentes níveis, etapas e modalidades de educação básica (grifo nosso) (UFPR, 2019, p. 5).

A partir do projeto pedagógico percebe-se que o curso, em relação aos seus objetivos, carrega uma preocupação com o contexto social, econômico e cultural no qual os processos educativos estão inseridos.

Quanto ao perfil do egresso, o projeto do curso, entre outros, destaca que o aluno egresso:

Deverá ser capaz de demonstrar consciência da diversidade, respeitando as diferenças de natureza ambiental-ecológica, étnico-racial, de gêneros, de

faixas geracionais, de classes sociais, religiosas, de necessidades especiais, de diversidade sexual [...] (UFPR, 2019, p. 6).

É possível relacionar essa *consciência* desejada para o aluno egresso do curso de Licenciatura em Física com as dimensões constituintes dos alunos que propomos. Entendemos, assim, que o projeto pedagógico do curso justifica a escolha dos sujeitos desta pesquisa.

Acerca do estágio curricular, o projeto do curso enfatiza que deve estar alinhado com os objetivos do curso e com o perfil do egresso desejado. Ainda, o documento indica que a carga horária total para o desenvolvimento dos estágios é de 400 horas (UFPR, 2019)

O curso possui cinco anos de duração e carga horária de 3.230 horas divididas da seguinte forma (*idem*, 2019):

- 2.240 horas para formação profissional (disciplinas em geral);
- 120 para formação complementar (disciplinas optativas);
- 200 horas de atividade formativa;
- 240 horas para o TCC;
- 400 horas para as atividades de estágio;
- 30 horas para extensão em Física.

As atividades de estágio supervisionado de docência cursados pelos sujeitos desta pesquisa, encontram-se nas disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física 1 (PD1) e Prática de Docência em Ensino de Física 2 (PD2), cada uma com carga horária de 105h/aula.

A PD1 1 apresenta em sua ementa os seguintes elementos norteadores: diagnóstico do campo de estágio; articulação entre ensino e pesquisa; planejamento e elaboração de um Projeto de Ensino e Investigação Didática em Física (PDID). Como objetivo geral, estabelece:

Vivenciar o ambiente escolar enquanto espaço contextualizado do sistema educacional e refletir sobre a prática docente; Elaborar PDID (Projeto de Docência e Investigação em Didática) em Ensino de Física; Desenvolver em caráter exploratório e analisar o PDID na escola do Ensino Médio (HIGA, 2018, s/n).

A PD2, por sua vez, traz em sua ementa os seguintes elementos norteadores: Estágio Supervisionado de Prática de Docência em Física na Educação Básica. Articulação entre ensino e pesquisa. Desenvolvimento do projeto de ensino e

investigação didática (PDID) em Física. Avaliação das ações de ensino e investigação didática.

Devido à centralidade do PDID na ementa das disciplinas, percebe-se uma intenção de que as atividades de estágio devem ser realizadas através de um caráter investigativo. Como discutido, defendemos que o estágio desenvolvido sob a perspectiva de *estágio com pesquisa e pesquisa no estágio* (PIMENTA; LIMA, 2006) pode estar alinhado aos modelos de racionalidade crítica de formação docente (DINIZ-PEREIRA, 2011). Assim, o caráter investigativo das atividades de estágio do curso em questão também justifica a escolha dos nossos sujeitos de pesquisa.

4.2. ABORDAGEM QUALITATIVA E CAMINHOS METODOLÓGICOS

Neste estudo a pesquisa qualitativa não é compreendida como uma técnica de pesquisa e tampouco como uma metodologia investigativa. Denominamos de *abordagem qualitativa* a forma como estamos construindo a presente investigação, pois concordamos com Gamboa (2003), que indica que a abordagem qualitativa possui uma concepção particular de ciência e diversas epistemologias próprias. Ou seja, a pesquisa qualitativa possui abordagens teórico-metodológicas próprias e neste capítulo, abordaremos aspectos intrínsecos ao presente estudo.

Bogdan e Biklen (1994), em uma obra bastante difundida em pesquisa em Educação, apontam cinco características principais da pesquisa qualitativa: (i) o ambiente natural de estudo como fonte principal de coleta de dados; (ii) a investigação possui caráter descritivo; (iii) o maior interesse, por parte do pesquisador, pelo processo do que pelo produto; (iv) as análises dos dados, geralmente, se dão de forma indutiva; e (v) a importância do significado para a abordagem.

O ambiente natural de estudo como fonte principal de coleta de dados é importante para a abordagem qualitativa devido ao tempo que geralmente os pesquisadores dedicam ao locus da investigação. É comum os pesquisadores utilizarem-se de observações em ambientes como escolas, residências, bairros entre outras (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 48).

No presente estudo, que busca investigar em certa medida de que maneira futuros professores se apropriam do contexto de seus alunos, devido ao contexto da

pandemia causada pelo vírus SARS-Cov-2, em 2020, essa característica tão pertinente à abordagem qualitativa não pôde ser utilizada. Isso, no entanto, não impediu que continuemos a considerar a abordagem como qualitativa, pois buscamos diminuir essa lacuna através de outros recursos.

Na abordagem qualitativa, os dados são gerados em formas de palavras e/ou imagens, incluindo transcrições de entrevista, notas de campo, fotografias, documentos pessoais, entre outros. Gerados os dados, os investigadores procuram analisá-los respeitando, na medida do possível, a forma como foram registrados ou transcritos. É comum encontrarmos citações em que o investigador visa descrever determinada situação ou visão de mundo. Assim, *a investigação possui caráter descritivo* pois aborda o mundo de forma minuciosa (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Existe *maior interesse, por parte do pesquisador, pelo processo do que pelo produto*, pois as questões norteadoras das investigações qualitativas assim o exigem. Bogdan e Biklen (1994) indicam os seguintes exemplos: como é que determinadas noções passaram a fazer parte do que denominamos “senso-comum”? Como as pessoas começam a se utilizar de determinados termos e rótulos? Como as pessoas negociam significados? Ou seja, partindo de um resultado a abordagem qualitativa visa elucidar os processos de constituição de tais resultados.

Ainda, a abordagem qualitativa não parte do pressuposto que sabe o suficiente para compreender determinados processos. Bogdan e Biklen (1994, p. 50) utilizam como exemplo de análise dos dados um funil: “As coisas estão abertas no início (ou no topo) e vão se tornando mais fechadas e específicas no extremo”. Ou seja, é uma abordagem que não objetiva recolher dados para provar ou confirmar hipóteses. Portanto, em grande medida, *as análises dos dados, geralmente, se dão de forma indutiva*.

Por fim, a abordagem qualitativa está preocupada em evidenciar aquilo que os sujeitos de pesquisa experimentam, o modo como interpretam suas experiências de vida e as maneiras como eles próprios estruturam o mundo social do qual fazem parte. Logo, a pesquisa está interessada nos modos como os sujeitos dão sentido as suas vidas. Assim, é vital *a importância do significado para a abordagem* (BOGDAN e BIKLEN, 1994).

Evidenciar as formas como o conhecimento é elaborado, na abordagem qualitativa ou em qualquer outra, nos leva a uma ciência consciente e prudente. Dessa

forma, é possível entender os limites da abordagem escolhida e estarmos alerta sobre a relatividade dos resultados, visto que as respostas obtidas podem mudar se alterarmos os métodos, os referenciais teóricos, as motivações e os interesses do investigador em relação ao objeto de estudo (GAMBOA, 2003).

4.2.1. Questionário

O segundo objetivo específico, *identificar quais dimensões constituintes dos alunos são indicadas por estagiários de Física para o planejamento de aulas*, exigiu que nos aproximássemos dos sujeitos de pesquisa, de maneira a gerar dados que pudessem nos ajudar no entendimento da questão. Dessa forma, optamos por nos aproximar dos sujeitos através do uso de um questionário.

Inicialmente, os vinte e um sujeitos do estudo piloto responderam a seguinte questão: *o que é necessário saber/conhecer para planejarmos uma boa aula de Física para o ensino médio?* A análise do estudo piloto será apresentada no capítulo seguinte.

Após a definição dos novos sujeitos da pesquisa, Paulo, Darci e Anísio, entendemos que seria necessário que eles também respondessem a mesma pergunta do estudo piloto. Ainda, após as análises do piloto identificamos a necessidade de investigar de forma mais detalhada outros elementos junto a esses licenciandos e que tais elementos nos norteariam na interpretação de nosso segundo objetivo específico.

Assim, utilizamos um questionário elaborado através da plataforma *Google formulário* que contou com as seguintes questões: (1) Que elementos você considera importante conhecer/saber para planejar uma boa aula de Física para o Ensino Médio? (2) Quais elementos/características da escola você considera que devem ser considerados e/ou incorporados ao planejamento de aulas de Física para o Ensino Médio? (3) Quais elementos/características dos alunos você considera que devem ser considerados e/ou incorporados ao planejamento de aulas de Física para o Ensino Médio?

Entendemos que as perguntas dois e três poderiam influenciar as respostas dos licenciandos acerca da primeira pergunta. Ainda, acreditamos que se propuséssemos apenas a primeira pergunta, provavelmente os elementos acerca dos contextos da escola e/ou dos alunos poderiam ser pouco explorados pelos licenciandos. Dessa forma, construímos o questionário em duas seções. A primeira

seção contava com a pergunta um, já a segunda seção era composta pelas perguntas dois e três. Ainda, solicitamos aos respondentes que, após adentrarem a segunda seção, não retornassem para alterar a resposta informada na questão um.

Por fim, o questionário dispunha de um espaço para comentários em geral onde também questionamos se os licenciandos sentiram vontade de alterar a resposta da primeira pergunta, após lerem os enunciados das questões dois e três.

4.2.2. Documentos

Considerando nosso terceiro objetivo específico, identificar quais dimensões constituintes dos alunos foram privilegiadas nas ações docentes de estagiários de Física, optamos por fazer uso das produções acadêmicas dos licenciandos durante as atividades de estágio no âmbito das disciplinas de Prática de Docência 1 e 2. Obtivemos acesso às produções de dois estagiários, Paulo e Darci.

É comum, em disciplinas de estágios de docência, os estagiários produzirem relatórios diagnósticos das escolas onde atuaram, planos de aula, planos de investigação, entre outros. O tipo de produção textual dos estagiários está condicionado à perspectiva de estágio ao qual estão submetidos na instituição formadora (PIMENTA; LIMA, 2006) e sobretudo à proposta adotada pelo professor orientador do estágio.

Para Bogdan e Biklen (1994), os documentos produzidos pelos sujeitos de pesquisa servem como fontes de descrições de como a pessoa pensa acerca de seu mundo. Ainda, os autores apontam que é comum na abordagem qualitativa utilizar documentos produzidos pelos sujeitos para complementar dados gerados por observação ou entrevista. A análise documental, além de gerar dados que nos auxiliaram a responder aos objetivos específicos três e quatro, também nos orientou na confecção do roteiro de entrevista utilizado.

4.2.3. Entrevistas Compreensivas

Por fim, para responder ao quarto objetivo específico, analisar de que forma as dimensões constituintes dos alunos foram incorporadas às aulas ministradas no estágio pelos estagiários de Física, utilizamos dois instrumentos: as produções dos licenciandos e uma entrevista.

Existem diferentes perspectivas de entrevistas utilizadas pelas pesquisas em Ciências Humanas e Sociais e todas elas apresentam limitações e potencialidades. Optamos por uma modalidade de entrevista que aceitasse roteiros adaptados para cada indivíduo ou cada equipe.

Em investigação qualitativa, as entrevistas podem ser utilizadas de duas formas. Podem constituir a estratégia dominante para a recolha de dados ou podem ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise de documentos e outras técnicas. Em todas essas situações, a entrevista é utilizada para recolher dados descritivos na linguagem do próprio sujeito, permitindo ao investigador desenvolver intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 134).

Entendemos que as entrevistas deveriam possuir um caráter flexível, pois nossa primeira aproximação da vivência no estágio pelos sujeitos de pesquisa foi realizada através de análise documental, ou seja, pela análise das produções dos licenciandos durante o estágio de docência.

[...] a escolha pelo tipo de entrevista, como é o também o caso de outros instrumentos de coleta, não é neutra. Ela se justifica pela necessidade decorrente da problemática do estudo, pois é esta que nos leva a fazer determinadas interrogações sobre o social e a buscar as estratégias apropriadas para respondê-la (ZAGO *et al.*, 2003, p. 294).

A entrevista não deve ser compreendida como uma receita onde o pesquisador se apropriaria de cada tipo – semiestruturada semidiretiva, estruturada, entre outras – igual se apropria de uma técnica. A escolha pela modalidade de entrevista perpassa por várias situações vivenciadas no próprio desenvolvimento da investigação, como a escolha dos referenciais teórico-metodológicos, da problemática, dos contornos que o estudo foi recebendo (ZAGO *et al.*, 2003).

Assim, Zago *et al.* (2003) indicam a entrevista compreensiva como possibilidade de flexibilização, tanto da elaboração do roteiro e da realização da entrevista, quanto da própria investigação em si. A pesquisadora aborda duas importantes questões acerca da utilização da entrevista: o número de entrevistas e; a relação entre entrevista e observação.

O número de entrevistas não deve ser desarticulado dos propósitos do estudo. Quando se visa uma entrevista em profundidade, não se objetiva produzir dados quantitativos, portanto o número de entrevistas não precisa ser grande (ZAGO *et al.*, 2003). No presente trabalho foram realizadas duas entrevistas, uma junto ao licenciando Paulo e outra junto ao Darci.

Ainda, Zago *et al* (2003) nos indica a relação, que denomina de *inseparável*, entre entrevista e observação. Para a pesquisadora a entrevista e a observação se complementam e cabe ao investigador definir o papel de cada uma das abordagens. Essa importante relação entre a utilização de observação em conjunto com entrevista é marca comum da pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994). Como discutido, os contextos macro e micro no qual se deu o desenvolvimento de nosso estudo impossibilitou a utilização de observações das atividades desenvolvidas pelos licenciandos durante os estágios de docência, tanto nas escolas quanto na instituição formadora.

Por outro lado, a análise das produções dos estagiários nos forneceu um primeiro panorama de como se desenvolveu o estágio de docência de cada licenciando e norteou a elaboração dos roteiros de entrevistas. Nadir Zago *et al* (2003) nos lembra que a pesquisa compreensiva deve ser flexível e adaptável, porém não deve ser utilizada de forma anárquica. A pesquisadora indica que se deve saber onde se quer chegar com a realização da entrevista. Dessa forma, os roteiros foram divididos em quatro temáticas: (1) história de vida e relação com o curso de licenciatura em o estágio; (2) estágio realizado em 2019/1; (3) estágio realizado em 2019/2; (4) estágio e formação docente.

As duas entrevistas possuíam as mesmas temáticas, porém cada uma delas apresentava questões específicas, oriundas da análise documental realizada. Também, perguntas foram aprofundadas ou removidas, dependendo do caminho que a conversa tomou durante a entrevista. Ainda, questões e tópicos foram introduzidos ao longo da entrevista¹². Destacamos que o roteiro não contou somente com perguntas a serem realizadas, por vezes o roteiro contou com tópicos que desejávamos que o licenciando abordasse. A maneira de transformar tópicos em perguntas se deu no momento oportuno, durante a conversa.

Outro importante aspecto da entrevista indicado por Zago *et al* (2003) é a relação de confiança entre o entrevistador e o entrevistado:

A entrevista se desenvolve em uma relação social. Nesse sentido, o pesquisador não pode ser interpretado como se ele não fosse tal pessoa, não pertencesse a tal sexo, etnia e profissão, ou ainda, como se não ocupasse determinado lugar na sociedade. (*idem*, 2003, p. 301).

¹² Os roteiros utilizados encontram-se no apêndice 2 e no apêndice 3.

Assim, optamos ao no início da entrevista, antes de suscitarmos o licenciando a compartilhar suas vivências no estágio de docência, realizar uma fala que compartilhasse com o entrevistado um pouco da história de vida do entrevistador, ou seja, do pesquisador e de sua relação com a licenciatura em Física e com a profissão docente. Tomamos o cuidado de não nos posicionarmos acerca de elementos próximos do objeto de estudo em questão, ou seja, das dimensões constituintes dos alunos.

Buscamos deixar claro para os entrevistados que o objetivo da entrevista não era o de levantar conhecimentos escolares e/ou acadêmicos dos licenciandos. Buscávamos a compreensão de como se deram as atividades durante os estágios de docência, quais as motivações para as escolhas das atividades e quais as implicações da vivência no estágio para a formação docente dos licenciandos.

4.2.4. Síntese das Etapas da Pesquisa

Para sintetizar os caminhos metodológicos percorridos durante a investigação, elaboramos um quadro explicitando nossos objetivos específicos, as fontes de informação e os instrumentos utilizados. Tal caminho está evidenciado no Quadro 5.

QUADRO 5 – CAMINHOS METODOLÓGICOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	FONTES DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTOS
1. Propor dimensões constituintes dos alunos, a partir da perspectiva histórico-cultural, que podem ser consideradas nas ações docentes em aulas de Física.	Bibliografia	Análise bibliográfica
2. Identificar quais dimensões constituintes dos alunos são indicadas por estagiários de Física para o planejamento de aulas.	Sujeitos (piloto e definitivos)	Questionário
3. Identificar quais dimensões constituintes dos alunos foram privilegiadas nas ações docentes de estagiários de Física.	Documentos (produção dos estagiários)	Análise documental
4. Analisar de que forma as dimensões constituintes dos alunos foram incorporadas às aulas ministradas no estágio por estagiários de Física.	Sujeitos (definitivos) Documentos (produção dos estagiários)	Análise documental Entrevista

FONTE: O autor (2021)

No próximo capítulo são apresentados os resultados, bem como as análises dos questionários aplicados, da produção dos estagiários analisadas e das entrevistas realizadas.

5. ANÁLISES

Apresentamos nossos resultados e análises em três partes. Primeiro, abordamos a aplicação do questionário, onde discutimos os resultados do estudo piloto e do realizado junto aos licenciandos Paulo, Darci e Anísio. Buscamos evidenciar dimensões constituintes dos alunos indicadas por licenciandos para o planejamento de aulas de Física (objetivo específico 2).

Em seguida, analisamos as produções dos licenciandos Paulo e Darci buscando mapear as atividades desenvolvidas ao longo dos estágios de docência e identificando as dimensões constituintes dos alunos privilegiadas nas ações docentes dos licenciandos (objetivo específico 3).

Por fim, discutimos os resultados das entrevistas realizadas junto aos licenciandos Paulo e Darci visando elucidar de que maneira as dimensões constituintes dos alunos foram incorporadas às aulas ministradas durante os estágios (objetivo específico 4).

5.1. DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS NO PLANEJAMENTO DE AULAS DE FÍSICA

Nesta seção apresentamos os resultados dos questionários aplicados. Primeiro, discutimos nosso estudo piloto, ou seja, os questionários aplicados junto aos vinte e um estagiários no início de nossa investigação.

Em seguida, discutimos os resultados dos questionários respondidos pelos licenciandos Paulo, Darci e Anísio.

5.1.1. O Estudo Piloto

Como apresentado anteriormente, os estagiários do estudo piloto responderam a um questionário com perguntas sobre suas concepções acerca da escola, escola pública, professor de Física, planejamento de aulas, dentre outras, para a pesquisa em desenvolvimento no âmbito do projeto *Investigações no Ensino de Ciências e Física: processos de aprendizagem da docência por professores em formação inicial*. Desse questionário respondido, com a devida autorização dos licenciandos, nos apropriamos de uma questão específica: O que é importante saber/conhecer para planejar uma boa aula de Física para o Ensino Médio?

Utilizamos tal questão para construir dados que nos auxiliassem a responder nosso objetivo específico dois: *Identificar quais dimensões constituintes dos alunos são indicadas por estagiários de Física para o planejamento de aulas*. Assumindo nosso objetivo específico dois, poderíamos confeccionar uma pergunta que focalizasse diretamente quais elementos dos alunos os estagiários da licenciatura em Física acreditam que deveriam ser considerados no planejamento de aulas de Física. Porém, optamos por uma questão mais aberta, nos referindo ao planejamento de aulas de uma forma ampla, pois, antes de mais nada, nos importa saber se e quais elementos dos alunos serão lembrados pelos professores em formação para o planejamento de suas aulas.

O questionário foi realizado através do aplicativo Google Formulário e a pergunta em questão foi confeccionada de forma aberta, ou seja, os estagiários podiam dissertar livremente sobre os aspectos que julgassem importante acerca do planejamento de uma aula de Física.

Para uma melhor ilustração das formas como os estagiários responderam à pergunta, apresentamos a resposta de três estagiários na íntegra:

Conhecer o conteúdo, métodos didáticos e os alunos (EST5 – questionário piloto).

Ter conhecimento do ambiente escolar e das características dos alunos, ter disponibilidade em planejar e além de ter conhecimento dos conteúdos, utilizar metodologias atrativas (EST9 – questionário piloto).

Física básica e avançada (conhecimentos em física clássica e moderna), conhecimentos sobre teorias de desenvolvimento humano e aprendizagem, psicologia da educação e prática docente. Além disso é necessário conhecer o aluno que está na sua frente, seus conhecimentos prévios e até mesmo entender sua realidade socioeconômica, no sentido de saber de onde ele vem, o que ele vive e o que ele conhece (EST6 – questionário piloto).

As respostas dos três estagiários foram escolhidas, dentre os vinte e seis participantes, para ilustrar as diferentes respostas. O estagiário EST 5 é bastante objetivo em sua resposta, enquanto o estagiário EST6 dedica-se com mais elementos para compor a sua argumentação. Se tomarmos os estagiários EST5 e EST6 como extremos, em relação ao número de elementos indicados como importantes para o professor ter conhecimento para planejar uma aula de Física, o estagiário EST 9 estaria entre os dois extremos.

Nas respostas dos estagiários, focalizamos apenas elementos que poderiam ser categorizados em cada uma das quatro dimensões constituintes dos alunos:

cognitiva; socioeconômica; cultural e ambiental. Ainda foi elaborada uma categoria “genéricos”, que diz respeito a elementos dos alunos, porém não puderam ser categorizados nas dimensões constituintes dos alunos, por necessitarem de um maior esclarecimento sobre seu significado. A categorização realizada está evidenciada no Quadro 6.

Para ilustrar a forma como categorizamos as respostas dos estagiários, dentro do Quadro 6, tomamos a resposta do EST6 supracitada. Em relação ao aluno, foi possível identificar três elementos: conhecimento prévio, categorizado na dimensão *cognitiva*; realidade socioeconômica, categorizado na dimensão *socioeconômica* e; de onde ele vem, categorizado em *genéricos*. O elemento de onde ele vem foi alocado na categoria *genéricos* pois não temos clareza se o estagiário se remete a questões socioeconômicas, culturais e/ou ambientais.

QUADRO 6 – RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO PILOTO

-	COGNITIVA	SOCIOECONÔMICA	CULTURAL	AMBIENTAL	GENÉRICOS
EST1	Conhecimento prévio	-	-	-	-
EST2	-	-	-	-	Conhecer a turma
EST3	-	-	-	-	-
EST4	-	-	-	-	-
EST5	-	-	-	-	Conhecer os alunos
EST6	Conhecimento prévio	Realidade socioeconômica	-	-	De onde vem, o que ele vive
EST7	-	-	-	-	Facilidades e dificuldades
EST8	-	-	-	-	-
EST9	-	-	-	-	Características dos alunos
EST10	Nível de conhecimento	-	-	-	Engajamento nas atividades
EST11	-	-	-	-	Bagagem discente
EST12	-	-	-	-	-
EST13	-	-	-	-	Anseios, bases e limitações
EST14	-	-	-	-	Contextualizar com o cotidiano dos alunos
EST15	-	-	-	-	-
EST16	-	-	-	-	-
EST17	-	-	-	-	-

EST18	-	-	-	-	-
EST19	Concepções prévias	-	-	-	-
EST20	-	-	-	-	Exemplos do contexto dos alunos
EST21	-	-	-	-	-

FONTE: O autor (2021).

A primeira informação que podemos extrair do Quadro 6 é a de que doze dos vinte e um estagiários indicam ao menos algum elemento relacionado aos alunos como importantes para o planejamento de aulas de Física.

Dos doze estagiários, quatro estão indicando elementos relacionados à dimensão cognitiva dos alunos, todos eles acerca das concepções prévias dos estudantes. A utilização das concepções prévias dos alunos é bastante difundida no Ensino de Física em diversas perspectivas de ensino (MORTIMER, 1996) e já era esperado que a dimensão constituinte dos alunos mais lembrada pelos estagiários fosse a cognitiva.

Apenas um estagiário, EST6, faz menção explícita à importância de considerar elementos socioeconômicos dos alunos durante o planejamento de aula. Nenhum dos respondentes indicou explicitamente elementos relacionados às dimensões cultural e ambiental dos alunos.

Elementos como conhecer a turma, conhecer os alunos, facilidades e dificuldades, características dos alunos, engajamento dos alunos, bagagem discente, bases e limitações, indicados pelos estagiários EST2, EST5, EST 7, EST8, EST10, EST11 e EST13, respectivamente, nos dão indicativos de que os elementos estão relacionados a certas afinidades metodológicas e/ou de atividades a serem desenvolvidas pelos discentes durante as aulas.

Já o elemento de onde ele vem, onde ele vive citado pelo EST6, também alocado na categoria *genérico*, faz menção de forma implícita a elementos sociais, culturais e/ou ambientais dos alunos, já que indica a importância de o contexto do aluno ser considerado no planejamento de aulas de Física.

Os elementos cotidiano dos alunos e exemplos do contexto dos alunos apontados pelos EST14 e EST20, respectivamente, indicam processos metodológicos de aulas que devem estar relacionados com o cotidiano dos alunos. Tal perspectiva demanda, *a priori*, que se conheça o cotidiano dos alunos em questão. No Ensino de

Física é comum encontramos propostas de ensino que buscam aproximações com o cotidiano dos alunos. O estudo de doutorado de Pierson (1997) e a pesquisa de Toti e Pierson (2010) sistematizam duas correntes de investigações em Ensino de Ciências que se utilizam do cotidiano dos alunos: (1) *visão epistemológica e busca de sentido com conteúdo cognitivo para o Ensino de Física* – trabalhos que são voltados para as concepções prévias dos alunos como foco para os processos de ensino-aprendizagem, geralmente pautados nos estudos de Piaget, e nos quais o cotidiano é considerado para o levantamento das concepções prévias dos alunos –; e (2) *visão social e busca de sentido com conteúdo ético para o Ensino de Física* – o cotidiano dos alunos é considerado como ponto de partida para uma problematização de caráter social que considere sentidos particulares dos estudantes. Esta segunda corrente se aproxima da perspectiva histórico-cultural de Vygotsky.

A segunda corrente de investigação acerca do cotidiano dos alunos, *visão social e busca de sentido com conteúdo ético para o Ensino de Física*, está alinhada aos modelos críticos de formação docente, visto que considera o aluno um sujeito historicamente localizado, seus sentidos e situações sociais vivenciadas.

Isso posto, corroboramos a ideia inicial de que as concepções prévias dos alunos são importantes para o Ensino de Ciências de maneira geral e já está relativamente difundida no âmbito da formação de professores. Se por um lado nossa análise do questionário piloto indica que questões relativas à dimensão cognitiva dos alunos são indicadas por estagiários, numa pergunta objetiva sobre o planejamento de aulas – sem fazer menção direta a elementos/características dos alunos -, por outro lado elementos das dimensões culturais e ambientais dos alunos não foram indicados pelos respondentes. Ainda, apenas um dos vinte e um estagiários indicou a importância de se considerar os elementos socioeconômicos dos alunos no planejamento de aulas de Física.

Durante a análise do questionário piloto foi possível perceber que os elementos mais citados pelos estagiários, para o planejamento de aulas, são relacionados ao conteúdo de Física e à diferentes metodologias de ensino. Elementos indicados acerca dos alunos, em grande medida, estão relacionados às concepções prévias e ao comportamento, afinidade e engajamento nas atividades de sala de aula.

Assim, quando buscamos por novos sujeitos de pesquisa devido aos contextos macro e micro desta investigação, o estudo piloto nos serviu para a reelaboração do questionário, que seria respondido pelos licenciandos Paulo, Darci e Anísio.

5.1.2. Análise do questionário do estudo definitivo: Paulo, Darci e Anísio

No questionário reconfigurado, os licenciandos responderam a três perguntas: a primeira solicitava que os participantes indicassem o que era importante conhecer para planejar uma aula de Física – a mesma questão respondida pelos sujeitos do estudo piloto; a segunda pergunta solicitava ao licenciando que indicasse elementos da escola importantes para o professor considerar em seus planejamentos e; por fim, a terceira pergunta provocava o futuro professor a indicar elementos dos alunos que julgasse importante que se considerasse durante o planejamento de uma aula de Física. Enquanto a primeira é mais aberta e genérica (como o foi no estudo piloto), a segunda e terceira perguntas se referem explicitamente à elementos da escola e à elementos dos alunos, respectivamente.

De forma intencional, foi solicitado aos participantes que, quando respondessem às questões dois e três, não retornassem na primeira questão, devido ao caráter provocativo das duas últimas perguntas. Ao final do questionário, os licenciandos podiam fazer comentários em geral acerca do questionário e indicar se sentiram vontade de alterar a resposta da primeira questão após lerem o enunciado das questões dois e três.

Sobre a primeira pergunta, *que elementos você considera importante saber/conhecer para planejar uma boa aula de Física para o Ensino Médio*, o licenciando Paulo comenta:

Professor precisa saber conteúdos de Física, entender as metodologias de ensino e como elas podem ser aplicadas, identificar a **realidade dos estudantes** para o qual está lecionando e adaptar/criar aulas que atendam a eles, entender os aspectos que fazem a educação funcionar, sempre respeitando as resoluções (ex: Direitos humanos e diversidade) e se atualizar diante das novidades presentes na sociedade para trazer essas temáticas para a aula (Licenciando Paulo – Questionário).

O primeiro elemento indicado por Paulo aborda os conteúdos de Física e as diferentes metodologias de ensino. Em seguida o licenciando indica a realidade dos estudantes e enfatiza que a aula deve atender a essa realidade.

Em nossa análise não foi possível entender se Paulo remete-se à realidade socioeconômica dos alunos, elemento que pertenceria a *dimensão socioeconômica*.

Conhecer a realidade socioeconômica dos alunos para transformá-la é característica principal do modelo de racionalidade crítica de formação docente (DINIZ-PEREIRA, 2014). Por outro lado, Paulo pode estar se referindo a aspectos didático-pedagógicos dos alunos, como nível de conhecimento, afinidades metodológicas etc.

Por fim, nesta primeira pergunta destacamos ainda que o futuro professor indica elementos como direitos humanos e diversidade como importantes de serem considerados em aulas de Física.

Quando provocado a indicar elementos da escola que devem ser considerados no planejamento, o licenciando responde:

É preciso entender a **realidade de cada escola** antes mesmo no planejamento das aulas. Saber os **grupos sociais** que ali estão presentes, compreender a diversidade envolvida, conhecer a estrutura física disponível e ter boas relações profissionais com funcionários da escola (professores, pedagoga, dentre outros) (Licenciando Paulo – Entrevista).

Paulo começa indicando a realidade da escola como importante de ser considerada no planejamento. Novamente, podemos compreender essa realidade da escola de diferentes maneiras. Porém, o licenciando indica que a instituição escolar é vivenciada por diferentes grupos sociais, aí inseridos os alunos. Paulo não fornece elementos específicos relacionados aos diferentes grupos sociais que devem ser apropriados no planejamento de aulas. Ainda, o licenciando aponta a importância do bom relacionamento entre os profissionais da escola e a atenção para o conhecimento da estrutura física da unidade.

Com essa segunda questão, não foi possível evidenciar elementos pertencentes as dimensões constituintes dos alunos indicados, de maneira explícita pelo licenciando.

Já a respeito de elementos dos alunos que devem ser considerados em aulas de Física, na terceira questão, Paulo assim responde:

Identificar os **conhecimentos prévios** dos estudantes, **saber do que gostam**, **perfil social**, dificuldades singulares e considerar no ensino questões de diversidade, sexualidade e gênero (Licenciando Paulo – Questionário).

Quando provocado a indicar elementos dos alunos, Paulo aponta os seguintes elementos: conhecimentos prévios – dimensão cognitiva dos alunos –; do que gostam

– dimensão cultural – e; diversidade, sexualidade e gênero – dimensões socioeconômica e cultural¹³.

Mais uma vez, além das respostas dos estagiários do estudo piloto, as concepções prévias dos alunos foram indicadas como importantes. O Elemento *do que gostam* foi categorizado na *dimensão cultural* dos alunos, pois durante a entrevista realizada foi possível evidenciar que Paulo se remete aos hobbies dos alunos, maneira que passam seus tempos livres, do que gostam em relação a filmes, músicas, séries, jogos, esportes, entre outros. Discutiremos mais sobre essa apropriação de elementos culturais dos alunos nas próximas seções.

Assim percebe-se que Paulo está atento a elementos dos alunos que devem ser considerados em aulas Física, porém, o futuro professor precisou ser provocado, com a terceira questão, a indicar aspectos relacionados aos alunos.

O licenciando Darci, por sua vez, na primeira pergunta – *que elementos você considera importante saber/conhecer para planejar uma boa aula de Física para o Ensino Médio* –, assim comenta:

É imprescindível o conhecimento sobre o conteúdo a ser abordado durante as aulas, mas não limitado apenas a ele: é necessário o conhecimento mais aprofundado, saber explicar o funcionamento, a dedução e implicações. A Física é, historicamente, uma ciência que se aproxima da lógica dedutiva e também do empírico, e uma aula de Física deve conter esses elementos, não apenas uma transposição matemática. Também é considerável a bagagem metodológica e prática do docente para que seja mais fácil de fazer adaptações ao planejamento de aulas, como é possível chamar mais a atenção dos discentes ao mesmo tempo em que faça-os cumprirem os objetivos do plano (Licenciando Darci – Questionário).

Assim como Paulo, o primeiro ponto destacado por Darci, para o planejamento de aula, é a importância do conhecimento do conteúdo, ou seja, da própria Física. Em seguida o licenciando indica a importância de o professor conhecer maneiras diferentes de se ensinar, ou seja, elementos relacionados à didática.

Ainda, Darci aborda outras questões acerca do Ensino de Física, como a lógica dedutiva e o não entendimento da Física como uma transposição matemática. Ainda, o futuro professor lembra de aspectos relacionados à flexibilidade dos planos de aula e a importância dos objetivos do plano. Darci não faz menção a nenhum elemento das dimensões constituintes dos alunos, o que já era esperado devido aos resultados

¹³ Questões de diversidade, sexualidade e gênero foram compreendidas, nesse momento, como pertencentes às dimensões socioeconômica e/ou cultural dos alunos. Porém, tal categorização nos faz refletir sobre se elementos afetivos e emocionais dos alunos, questões de subjetividade em geral, demandariam uma outra dimensão constituinte.

da análise do questionário piloto. Por isso é que foram confeccionadas as duas perguntas seguintes.

Quando provocado a indicar quais elementos da escola devem ser considerados no planejamento de aulas de Física, o licenciando respondeu:

A possibilidade de realizar excursões (ao FIBRA da UFPR, por exemplo, ou museus dedicados à Física), o espaço disponível para atividades fora de sala de aula (com mídia, computadores ou experimentais), o **tipo de público-alvo atendido** pelo planejamento (Licenciando Darci – questionário).

Nosso objetivo com a segunda questão era o de provocar os licenciandos a refletirem sobre elementos internos e externos da escola que deveriam ser considerados no planejamento de aulas de Física. Em certa medida, buscávamos entender se os respondentes indicariam elementos relacionado ao contexto em que a escola está inserida, conseqüentemente, que o aluno está inserido.

Darci aponta aspectos relacionados às estratégias didáticas – excursões e visitas a museus – e recursos didáticos disponíveis para a aula – mídia, computadores. Ao final, diz que é importante conhecer o público-alvo que será atendido. Não pudemos definir a qual dimensão constituintes dos alunos o elemento público-alvo está relacionado. Talvez o licenciando estivesse apenas indicando a série para a qual o professor deveria planejar a aula em questão. Portanto, nenhuma das dimensões constituintes dos alunos foi indicada, ao menos explicitamente, por Darci.

Porém, quando provocado a indicar quais elementos dos alunos devem ser considerados no planejamento de aulas de Física o licenciando responde:

A tendência a gostar mais de certos tipos de aula (teórica x prática, por exemplo), **a faixa etária, condição social média**, os interesses dos alunos (Licenciando Darci – Questionário)

Se até o momento o licenciando não tinha mencionado nenhum elemento pertencente às dimensões constituintes do aluno, quando provocado de maneira direta, Darci indica condição social média, faixa etária e interesses dos alunos como elementos importantes de serem considerados em aulas de Física. Os elementos condição social média e faixa etária pertencem à dimensão socioeconômica dos alunos. O elemento interesses dos alunos, pode estar relacionado à aspectos do trabalho ou emprego formal – dimensão socioeconômica –, a hobbies ou afinidades em gerais – dimensão cultural – ou a interesses de temáticas e ou áreas da Física.

De qualquer forma Darci indicou aspectos do contexto dos alunos que devem ser considerados no planejamento de aulas, porém, assim como Paulo, precisou ser provocado.

O licenciando Anísio respondeu ao nosso questionário e embora não tenha disponibilizado suas produções durante os estágios e nem participado da entrevista, optamos por manter aqui a análise de suas respostas, ampliando os dados desta etapa da pesquisa. Na primeira pergunta, o licenciando respondeu:

Primeiramente dominar o conteúdo. Em seguida, planejar a melhor forma de transmitir esse conteúdo de maneira acessível. Se baseando nesses dois pilares tenho a impressão que a aula flui espontaneamente. É claro que quanto maior for a experiência, mais potencial essa aula terá, mas isso é algo que vem com o tempo (Licenciando Anísio – questionário).

Assim como Paulo e Darci, o primeiro elemento apontado por Anísio é o conteúdo de Física. Em seguida, o licenciando aborda *formas de transmitir esse conteúdo*, ou seja, questões relacionadas à didática. Também, Anísio indica a experiência docente como algo potencializador das aulas e, pensamos, do próprio planejamento de aulas. Nenhum elemento relacionado às dimensões constituintes dos alunos foi indicado na primeira questão.

Em seguida, sobre os elementos da escola, Anísio respondeu:

A **comunidade** onde o colégio está inserido deve ser levado muito em consideração. A **realidade de cada aluno** pode ser diferente e isso impacta na educação, portanto respeitar essa situação pode ser uma maneira de facilitar esse trabalho de diálogo e aproximação do aluno (Licenciando Anísio – Questionário).

Anísio enfatiza a importância de se considerar a comunidade onde o colégio está inserido. Não podemos definir se o licenciando se remete à elementos pertencentes à dimensão *socioeconômica, cultura e/ou ambiental* dos alunos. Porém, compreendemos que o Anísio se refere ao menos a uma dessas dimensões, possivelmente à socioeconômica. Anísio indica que a realidade de cada aluno pode ser diferente e isso impacta na educação. Assim, entendemos que essa realidade dos alunos está relacionada ao contexto dos social e/ou cultural dos estudantes e não à aspectos de níveis de conhecimento e preferências didático-pedagógicas. Ainda, Anísio aponta, já para o planejamento de aulas, a relevância de se buscar o diálogo e a aproximação com os estudantes.

Por fim, sobre os elementos dos alunos que devem ser considerados no planejamento de aula de Física:

Acho importante o respeito com o ritmo de cada aluno e conseguir dosar isso. Cobrar muito de um estudante com ritmo lento ou cobrar pouco de um estudante com ritmo acelerado pode ser muito desanimador (Licenciando Anísio – Questionário).

Nesse momento, o licenciando refere-se a elementos dos alunos relacionados ao ritmo de aprendizagens, lembrando que nesse quesito, também, os alunos são diferentes. Defendemos que uma forma de conhecer o ritmo de cada aluno é evidenciando aquilo que o estudante já sabe, ou seja, suas concepções prévias. Assim, o professor poderia atuar na Zona de Desenvolvimento Proximal de seus alunos, propondo atividades nem tão distantes e nem tão próximas do Nível de Conhecimento Real dos discentes (ROSA; ROSA, 2004; STOLTZ, 2012). Nessa resposta, Anísio não indicou explicitamente elementos relacionados às dimensões constituintes dos alunos. Contudo, percebemos indícios de que o licenciando se preocupa com a dimensão cognitiva dos alunos, visto que cita a importância de se respeitar o ritmo de cada estudante.

Realizada essa discussão acerca da análise do estudo piloto e do questionário respondido por Paulo, Darci e Anísio, temos indicativos e considerações acerca de nosso segundo objetivo específico: Identificar quais dimensões constituintes dos alunos são indicadas por estagiários de Física para o planejamento de aulas.

A dimensão constituinte dos alunos mais indicadas por nossos respondentes foi a *dimensão cognitiva*, especificamente o elemento sobre concepções prévias dos alunos. Tal resultado já era esperado. Como discutido nos referenciais teóricos deste trabalho, o movimento das concepções prévias no Ensino de Ciências, ocorrido nas décadas de 1970, 1980, 1990, com trabalhos desenvolvidos ainda hoje, influenciaram e influenciam fortemente a formação de professores de Física. Diferentes abordagens de Ensino de Ciências utilizam-se das concepções prévias dos alunos (MORTIMER, 1996).

Um dos vinte e um estagiários do estudo piloto e os três licenciandos do estudo definitivo – Paulo, Darci e Anísio – indicaram elementos da *dimensão socioeconômica* dos alunos como importante para o planejamento de aulas de Física. Cabe lembrar que Paulo, Darci e Anísio só indicaram tais elementos quando provocados a falarem sobre aspectos da escola e/ou dos alunos importantes para o planejamento, provocação esta que não foi possível fazer com os estagiários do estudo piloto.

O licenciando Paulo indicou elementos relacionados à *dimensão cultural* dos alunos. Nenhum elemento relacionado à *dimensão ambiental* foi indicado de maneira explícita.

Esse resultado não significa necessariamente que os licenciandos Paulo, Darci e Anísio estão considerando, ou não, elementos das dimensões constituintes dos alunos em seus planejamentos e ações pedagógicas nos estágios. Para poder aprofundar neste sentido, nas próximas seções descrevemos e analisamos algumas das atividades desenvolvidas no âmbito de estágios de docência, por Paulo e Darci, a partir das dimensões constituintes dos alunos.

5.2. DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS E AÇÕES DOCENTES DE LICENCIANDOS EM FÍSICA NOS ESTÁGIOS

Para investigar as ações docentes de Paulo e Darci ocorridas durante os estágios de docência realizamos análise de documentos que ambos os licenciados produziram durante as disciplinas de Prática de Docência 1 e Prática de Docência 2, como parte das atividades de aprendizagem.

As produções analisadas de Paulo e Darci foram: Diagnóstico Individual de Estágio; Planos de aula; Proposta de aula; PDID e artigo final da disciplina. Outros documentos específicos de cada um deles ainda compuseram nossa análise e serão citados mais adiante.

As análises das referidas produções nos auxiliaram a responder, em parte, nosso terceiro objetivo específico: *Identificar quais dimensões constituintes dos alunos foram privilegiadas nas ações docentes de estagiários de Física.*

Esta análise das produções também nortearam a elaboração dos nossos roteiros de entrevistas, realizadas com o objetivo de atingir o quarto objetivo específico: *Analisar de que forma as dimensões constituintes dos alunos foram incorporadas às aulas ministradas durante os estágios por estagiários de Física.*

Apesar de Paulo e Darci terem compartilhado as disciplinas de Prática de Docência 1 e 2, eles realizaram suas atividades de estágio em escolas distintas. Dessa forma, discutiremos as ações docentes de Paulo e Darci separadamente.

Portanto, as análises apresentadas nas próximas seções foram produzidas a partir de análise documental e de realização de entrevistas junto aos dois licenciandos. Detalhes dos documentos analisados de cada licenciando e das

especificidades de cada uma das entrevistas são apresentados e discutidos juntamente com as análises a seguir.

5.2.1. Ações Docentes de Paulo em PD1

Durante a disciplina Prática de Docência em Ensino de Física 1 os estagiários desenvolviam suas atividades em pequenos grupos de 2 a 3 componentes, numa mesma escola campo. Paulo trabalhou numa escola pública da rede estadual de ensino junto a mais dois colegas. Várias produções na disciplina eram produzidas coletivamente e algumas, individualmente. Paulo, bem como os demais integrantes da disciplina, elaborou um documento intitulado *Diagnóstico individual* que, como o próprio título indica, é um dos trabalhos individuais produzidos. Discutimos tal produção pois o mesmo se assemelha a uma espécie de relatório de vivência e, a partir dele, podemos evidenciar um panorama geral do estágio de Paulo ocorrido em PD1.

O documento confeccionado por Paulo está dividido em nove seções: Introdução; Estrutura; Alunos e sala de aula; Relação pessoal entre: aluno-professor e aluno-estagiário; Professor e metodologia; Aula ministrada; Pós-aula ministrada; Síntese do diário de classe; e Conclusão. A análise apresentada é norteada pelo referido documento, porém, acrescida de elementos da entrevista e das demais produções de Paulo.

Na *Introdução*, o licenciando conta que realizou o estágio em um Colégio Estadual, na cidade de Curitiba, entre março e maio de 2019. Já na seção *Estrutura*, Paulo relata a estrutura física da escola, onde se diz surpreso com a estrutura de maneira geral, ressaltando a biblioteca, a quadra de esportes os laboratórios de Física e Matemática, os murais informativos sempre atualizados, a higiene dos banheiros, a segurança no acesso à escola através do uso de catracas, a grande quantidade de bebedouros, entre outros.

Também, o futuro professor se mostra surpreso com a estrutura das salas de aula, que segundo ele, contam com boa iluminação, quadros amplos, bom estado de conservação das carteiras e cadeiras, ventiladores, televisores de quarenta e duas polegadas e murais de avisos. O único aspecto estrutural externo a escola, indicado

pelo licenciando, foi a presença de uma estação tubo¹⁴ de ônibus, que fica em frente à escola.

Na terceira seção, *Alunos e sala de aula*, Paulo indica que realizou as atividades no período noturno e dedica sua atenção a aspectos comportamentais dos alunos. Descreve as quatro turmas nas quais realizou atividades de observação, duas de segundo ano e duas de terceiro ano, enfatizando elementos relacionados ao comportamento dos alunos, como *pouco barulhentas, atitudes inapropriadas, correria em sala*, entre outros.

Ainda nessa seção o licenciando relata que aplicou um questionário diagnóstico do perfil das turmas. O questionário diagnóstico evidencia em cada turma a faixa etária média dos alunos, áreas de interesses pessoais dos estudantes, dificuldades na disciplina Física e percentual dos alunos que são trabalhadores.

Também, o licenciando percebeu que o professor supervisor delimita as temáticas abordadas em sala a partir da característica das turmas. Paulo relata que o professor estava trabalhando a temática *energia nuclear* com as turmas de terceiros anos. Em uma turma o professor abordou a temática *armas nucleares* e em outra turma não. O supervisor disse ao estagiário que não trabalhou a temática numa turma devido ao caráter agressivo e pró-armamentista de alguns alunos.

Na seção *Relação pessoal entre: aluno-professor e aluno-estagiário*, Paulo destaca a boa relação entre o professor supervisor de estágio e os alunos. O licenciando destaca que a relação entre o professor e os alunos é pautada na confiança e no respeito mútuo. Nas palavras do licenciando:

Ser professor não se resume em apenas dar/preparar aulas, temos também que estabelecer vínculos com os estudantes e com meio em que estamos, para ter uma melhor perspectiva da realidade ali presente (Licenciando Paulo – Diagnóstico Individual de Estágio).

Já na seção *Professor e Metodologia* o licenciando relata que percebeu que o professor supervisor se apropria do fato de os alunos serem trabalhadores. O professor não solicita atividades fora dos horários das aulas e compreendia que alguns estudantes podiam chegar atrasados, principalmente na primeira aula da noite.

Na seção *Aula ministrada* cita as referências utilizadas para a elaboração de seu plano de aula, onde se pauta em atividades práticas, como demonstrações de experimentos, e aproximação com o cotidiano dos alunos. Intitula as duas aulas

¹⁴ Estação tudo é um ponto de parada de transporte coletivo de Curitiba.

ministradas pela sua equipe de *Vamos ver o som?* onde o objetivo era o de abordar a temática *acústica* e assuntos relacionados a *como um surdo escuta? Como o surdo aprende o som?*.

Paulo utilizou-se do questionário diagnóstico para a elaboração da aula. A partir do questionário, o licenciando observou que a disciplina favorita da turma era Biologia e que os alunos não gostavam do caráter matemático da Física.

Em seguida, na seção *Pós-aula ministrada* o licenciando registra que ficou bastante satisfeito com as aulas ministradas e que o processo de ensino-aprendizagem foi exitoso, devido ao fato de se apropriar das concepções prévias dos alunos.

A seção *Síntese do diário de classe* o estagiário apresenta alguns de seus registros de campo e na seção *Conclusão* Paulo enfatiza que as atividades de estágio foram significativas para seu percurso acadêmico e profissional, pois durante o estágio, trabalhou com profissionais que julga qualificados, entre eles o professor supervisor e a professora orientadora de estágio.

Exposto o panorama geral do estágio de docência de Paulo em PD1, dedicamos parte de nossa atenção ao *Questionário diagnóstico dos alunos* elaborado pelo licenciando e sua equipe. Provocado a comentar na entrevista sobre o questionário diagnóstico, Paulo comenta:

Então é que a professora ela queria que a gente tivesse uma pergunta de pesquisa. Não, que tivesse que pensar sobre uma pergunta de pesquisa. E eu tinha lido um livro que era *Análise por Questionário* [...] um livro da área de Licenciatura em Pedagogia que ele te ensina basicamente a como desenvolver um questionário e analisar um questionário. O que que esse questionário pode trazer para você? E eu estava fazendo a leitura desse livro nesse momento. Aí eu falei com os meninos, cara quando a gente pensa pensa, pensa, pensa e não consegue achar uma pergunta o que vocês acham da gente fazer tipo um *Brainstorm* né? Tipo, vamos perguntar para eles tudo o que eles podem fornecer para gente, através de um questionário e daí dependendo do que eles responderem a gente vai encaminhando a nossa pergunta né? Não vamos tirar ela do zero assim, vamos nos deparar com um problema primeiro (Licenciando Paulo – Entrevista).

Quando Paulo comenta que “a professora queria que a gente tivesse uma pergunta de pesquisa” o licenciando está se referido ao Projeto¹⁵ de Docência e Investigação Didática (PDID).

Paulo e os dois colegas de sua equipe precisavam encontrar uma questão de investigação para o PDID. Assim, Paulo sugeriu que aplicassem um questionário junto

¹⁵ O planejamento do PDID se deu em PD1, e o seu desenvolvimento, envolvendo a investigação, ocorreu em PD2.

aos alunos da escola para, a partir dele, pensar numa questão de investigação. Ainda sobre a origem da ideia do questionário:

Também junto com esse livro eu sempre li também **Pedagogia do Oprimido de Paulo Freire** de 1979, aquela versão bem antiga. E lá no capítulo três e fala muito sobre a relação eu e tu né? Ele fala sobre a relação professor-aluno. **Daí ele fala da importância de você entender a realidade do seu aluno, né? A realidade não só no sentido social, mas em tudo né? Saber do que ele gosta, saber o que que ele faz, a idade deles.** Tentar desbravar o máximo possível para você desenvolver uma metodologia que seja inclusiva para eles né? Porque as metodologias acabam sendo exclusivas né? Excluindo as pessoas. Então a gente, desde o início, o questionário foi justamente para isso, pra gente tentar atender o maior número de estudantes. Tentar abraçar o maior, maior número dos gostos deles. Para não trazer algo muito distante, porque se eu chegar e falar de uma coisa que ninguém gosta daí eles já vão ficar desanimado. (Licenciando Paulo – Entrevista).

Vale lembrar que no documento de orientações da disciplina Prática de Docência 1 há um incentivo para que os estagiários realizem um diagnóstico sobre a escola e os sujeitos escolares – alunos¹⁶ e professor de Física -, mas não se explicita que tal diagnóstico deve obrigatoriamente ser realizado a partir de um questionário. Tal instrumento foi uma iniciativa deste grupo, que além de iniciativa, teve total autonomia na sua elaboração.

Anteriormente, Paulo tinha comentado que a confecção e a análise do *questionário diagnóstico* estavam referenciadas no livro que chama de *Análise por Questionário*. Porém, a ideia de utilizar o *questionário diagnóstico* para compreender a realidade do aluno, “não só no sentido social [...] saber do que ele gosta, saber o que ele faz” é influenciada pela literatura de Paulo Freire.

Segundo Diniz-Pereira (2014) é em Freire que se inicia a visão política da investigação realizada pelos professores-pesquisadores, característica específica dos modelos de racionalidade crítica de formação docente. O pesquisador nos lembra que no modelo crítico, ao assumir uma visão política explícita, o levantamento de problemas deve considerar o contexto social e cultural da educação, questões de subjetividade dos alunos, questões econômicas dos discentes. Ainda, a cultura do aluno, a desigualdade e a democracia devem ser temas centrais para professores que levantam problemas sob uma perspectiva crítica (DINIZ-PEREIRA, 2014).

¹⁶ No documento de orientação produzido pela professora da disciplina, há um campo denominado “Conhecendo o espaço e os sujeitos do universo escolar”, e dentre diversos elementos, consta: “Conversa Aberta com os Estudantes: a) idade/série, b) atuação profissional, c) Atividades para além dos estudos, d) qual a relação do ensino de Física na escola e no seu cotidiano?, e) quais as perspectivas em uma futura profissão?, f) O que eles entendem por Física? g) Outras a critério do estagiário”.

Influenciado pela literatura freiriana, Paulo buscou conhecer seus alunos, através do questionário diagnóstico, para depois elaborar a questão de sua investigação. Ainda, somente após a análise do questionário diagnóstico é que Paulo e seus colegas definiram as temáticas de Física que seriam trabalhadas junto aos alunos.

No início do questionário¹⁷ os alunos respondiam suas idades e disciplina favorita. Em seguida, eram suscitados a justificar a escolha da disciplina. Em seguida, os estudantes respondiam sobre o que gostavam de fazer no tempo livre em casa, onde podiam escolher respostas como: filmes; livros; futebol; séries; videogames e outros. Depois, os respondentes deviam citar exemplos do que mais gostavam de fazer quando estavam fora da escola. Através da pergunta sobre os *gostos* dos alunos, que interpretamos como possíveis *hobbies*, entendemos que Paulo e sua equipe buscaram evidenciar elementos pertencentes a *dimensão cultural* dos alunos.

Ainda, o questionário apresenta várias temáticas para uma possível aula de Física e os alunos deviam classificar cada uma delas em uma escala de zero a cinco, a depender de seus interesses. As temáticas apresentadas eram: instrumentos musicais; celular; carros; aviões; mágicas; som automotivo; brinquedos radicais; bicicleta; eletrodomésticos; astrologia e numerologia; cozinha; por que estrelas brilham?; acelerador de partícula; fontes de energia; óculos; transmissão de energia; a terra é plana?; e viagem no tempo. Além disso, os alunos deviam responder se gostavam de Física e justificar a resposta.

Percebe-se que o licenciando busca aproximar as afinidades dos estudantes, em relação a diferentes equipamentos e/ou fenômenos do cotidiano, com as temáticas de Física. Podemos interpretar que o Paulo, novamente, objetivou se apropriar da *dimensão cultural* dos alunos e, ainda, tentou evidenciar elementos relativos à *dimensão cognitiva* dos alunos.

Por fim, entre outras perguntas, o questionário solicitou que os alunos indicassem o conteúdo que mais gostariam de aprender em Física. Segundo Paulo, eles foram surpreendidos com o resultado. Os licenciandos esperavam que os alunos indicassem temáticas relacionadas à Astronomia e/ou a ficção científica, enquanto as análises do questionário diagnóstico apontaram que a maioria dos estudantes gostariam de aprender sobre a produção de energia elétrica e como ela chega até as

¹⁷ O questionário Diagnóstico elaborado por Paulo e seus colegas de estágio encontra-se no anexo 1.

suas casas. Tal temática foi definida para ser trabalhada em PD2, pois no segundo semestre teriam maior carga horária destinada a realização de sequências didáticas.

Como mencionado, Paulo e sua equipe desenvolveram uma proposta de aula intitulada de *Vamos ver o som?* para ser realizada com alunos de Ensino Médio. No documento da Proposta de Aula, o licenciando diz que através de um experimento pretende transformar ondas sonoras em onda luminosa projetada em um anteparo. A partir do experimento, a ideia é a de fomentar o estudo de propagação de ondas mecânicas e o efeito de ressonância em materiais diversos. A aula possui caráter inclusivo, podendo ser aplicada para alunos surdos.

A proposta de aula apresenta o roteiro experimental e alguns tópicos a serem discutidos nas aulas como o efeito de ressonância, a relação entre amplitude e frequência de onda no experimento, instrumentos musicais e frequência natural. Ainda, o documento apresenta diversas imagens da projeção de ondas luminosas, a partir de ondas sonoras, para diferentes frequências.

Já o *Plano de Aula* define a carga horária de uma hora para uma turma de terceiro ano. Também, elege a acústica como conteúdo básico e ondas sonoras, timbre, altura, intensidade, frequências naturais e ressonância como conteúdos específicos. No objetivo da aula, o documento aponta que se espera que o aluno consiga: entender os conceitos e aplicações dos fenômenos sonoros, perceber que o som é uma onda mecânica e identificar efeitos relacionados ao timbre, altura e intensidade no cotidiano dos estudantes.

Nas estratégias metodológicas, o licenciando aponta que a aula tem caráter inclusivo, pauta-se nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1991) e indica que aula terá caráter demonstrativo. Ainda, indica que a avaliação dos alunos será feita através da participação dos alunos de maneira oral.

Tanto o plano de aula quanto a proposta de aula são documentos que não nos ajudaram a compreender quais dimensões constituintes dos alunos estão sendo privilegiadas pelo licenciado. Porém, esclarecem a temática e a abordagem trabalhada por Paulo em Prática de Docência 1.

Além de elementos relacionados à dimensão cultural, durante a entrevista foi possível perceber que Paulo se apropriou de elementos da dimensão socioeconômica dos alunos. Tratam-se de dois elementos: alunos trabalhadores e alunos refugiados.

No *Diagnóstico Individual*, Paulo relatou que precisou considerar o fato de a maioria dos alunos serem trabalhadores durante a realização de sua aula. Provocado a comentar sobre de que maneira o fato de os alunos serem trabalhadores influenciou as ações durante o estágio, Paulo comenta:

Nossa completamente, completamente. Mesmo porque quando a gente conseguiu evidenciar isso a gente sabia que era um grande número, mas a gente não sabia que era tanto, se não me engano era **oitenta e poucos por cento dos alunos que trabalhavam. E muitos deles trabalhavam para sustentar a família**, não é porque trabalhava assim porque quer uma rendinha para mim né, para ter minhas coisinhas. Não, era uma coisa muito séria e a escola quando ela percebeu isso ela liberava a merenda até de noite para esses alunos, a escola não tem obrigação de liberar, mas ela liberava para eles não chegarem atrasados. Porque a escola percebia que eles chegavam atrasados que eles paravam para comer em algum lugar, então eles pegavam e comiam lá na escola (Licenciando Paulo – Entrevista).

A partir da fala de Paulo podemos perceber que o futuro professor esteve atento à dimensão socioeconômica dos alunos, mas também percebeu aspectos da cultura da instituição escolar que foram ressignificados a partir do fato da maioria dos alunos do período noturno serem trabalhadores.

Sobre de que forma o fato de os alunos serem trabalhadores influenciou as ações do licenciando em sala de aula, Paulo aborda:

Tinha um aluno que chegava muito atrasado, porque ele trabalhava na região metropolitana de Curitiba. Então ele tinha que enfrentar uma trajetória para vir para escola e o **professor já sabia disso, ele falava para nós: não dê falta porque ele já vai chegar, ele vai sair mais cedo, porque senão não consegue pegar o último ônibus para ir para casa** e tal. Então o que a gente pensou, vamos tentar trazer o máximo de atividades que dê para ser realizada em sala de aula não vamos socar tanta coisa para eles fazer para casa (Licenciando Paulo – Entrevista)

Nesse momento, percebemos que o professor supervisor de estágio alertou Paulo e os colegas para os horários de chegada e saída dos alunos dependerem de questões específicas dos discentes, no caso relacionadas ao trabalho e ao local de residência. Também, Paulo decidiu planejar suas aulas de forma a minimizar atividades que deveriam ser realizadas pelos alunos nos momentos que estivessem fora da escola.

Ainda, no diagnóstico individual de estágio, o futuro professor comenta que uma das turmas contava com duas alunas imigrantes. Provocado a falar sobre se tal fato influenciou suas atividades de estágio o licenciando indica:

Isso também foi um fator que influenciou. O professor (supervisor) não usa muito quadro e a gente tava não usando, também, muito quadro. Só que daí quando eu conversei com as **alunas haitianas**, elas não têm o domínio do português perfeito. Então **o que ajuda elas a compreender a disciplina é o quadro**. Quando ela copia, ela tem tempo de chegar em casa e fazer a

tradução do idioma delas, que é o francês ou inglês, para o português. Então a gente começou usar bastante o quadro, também para atender essa demanda (Licenciando Paulo – Entrevista).

Nota-se que Paulo, ao perceber que as alunas haitianas não dominavam o português, passou a utilizar mais o quadro para ajudar suas alunas em um momento de tradução das atividades expostas. Nesse sentido, podemos entender que o licenciando se apropria de elementos culturais dos alunos, no caso a diferença de idiomas. Paulo também comentou que tais alunas trabalhavam e que elas não tinham acesso a um curso de idioma português, para além da disciplina escolar de português.

Por fim, provocamos Paulo a comentar, na entrevista, de que forma ele se apropriou das concepções prévias dos alunos, como relatado no diagnóstico individual. O licenciando comenta que, além das ideias apontadas pelos alunos no questionário diagnóstico, realizou alguns momentos de *brainstorm* na sala de aula para evidenciar as concepções prévias dos discentes sobre a temática trabalhada. Paulo sinaliza que as atividades de *brainstorm* objetivavam que os alunos fossem mais participativos nas aulas, pois não gostavam de atividades em que precisavam escrever.

Isso posto, entendemos que Paulo se envolveu ativamente com alunos das turmas nas quais realizou estágio no primeiro semestre de 2019 e que evidenciou aspectos, cognitivos, culturais e socioeconômicos pertinentes para as ações de um professor que atue sob uma perspectiva crítica. O envolvimento de Paulo com a especificidades dos alunos e das turmas influenciou, também, as ações docentes realizadas no estágio de PD2 e será discutida a seguir.

5.2.2. Ações Docentes de Paulo em PD2

Uma das principais atividades realizadas na disciplina de PD2 é a implementação do PDID que foi planejada em PD1. Como discutido, o questionário diagnóstico realizado em PD1 auxiliou Paulo e seus colegas na formulação do seguinte objetivo de investigação: Categorizar os níveis de aprendizagem CTS que apresentam os estudantes de terceiro ano de Ensino Médio de uma escola estadual da região de Curitiba/PR.

Para responder ao objetivo de investigação, Paulo e os colegas elaboraram uma sequência didática acerca da temática *funcionamento de uma usina elétrica*. A ideia de trabalhar com a temática surgiu do questionário diagnóstico. Conforme já

exposto, Paulo comenta que pensava que os alunos indicariam que gostariam de ter aulas de Física sobre Astronomia ou ficção científica. Porém, foi surpreendido quando a maioria dos alunos indicou que gostaria de aprender sobre como a energia elétrica é produzida e como a energia elétrica chega até a residência dos estudantes.

Paulo e seus colegas optaram por desenvolver as aulas através de uma metodologia pluralista:

as aulas lecionadas serão trabalhadas com uma metodologia pluralista (LABURÚ; ARRUDA; NARDI, 2003) o qual questiona o processo de ensino e aprendizagem com base em apenas uma metodologia pois isso daria conta apenas de poucos tipos de aluno e não de todos, visando abranger a maior gama de alunos usaremos elementos como história e filosofia da ciência (HFC) e ciência tecnologia e sociedade (CTS), além de também estruturas com base nos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO 2002). (Licenciando Paulo¹⁸ – PDID).

Sem entrar em discussões acerca das possibilidades e limitações de uma metodologia pluralista, entendemos que Paulo está preocupado com as diferenças de afinidades metodológicas sinalizadas pelos alunos durante o estágio em PD1:

a gente percebia muito que as pessoas ficam travadas no enfoque, ai, vou dar só três momentos pedagógicos daqui até o final. Ai, vou fazer só isso daqui até o final. E a gente conversando com a (orientadora), a gente falou professora, mas eu acho que esse conteúdo é melhor dar o enfoque histórico, esse aqui melhor os três momentos, esse aqui é melhor aprendizagem ativa [...] daí a professora falou: 'não, é verdade. O professor que consegue ter essa noção, assim de entender os alunos e ver qual a metodologia ou enfoque vai ser melhor, é interessante usar mesmo metodologias pluralistas. Mas para uma análise eu preferia que você escolhesse um enfoque só'. o enfoque foi o CTS ou CTSA de dentro dele a gente usou um monte de coisa né que foi o TALP, os três momentos, experimentação baseados Vygotsky (Licenciando Paulo – Entrevista).

Ou seja, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) foi escolhida para o enfoque investigativo do PDID, porém as aulas que compunham a sequência didática a ser desenvolvida para o desenvolvimento da investigação, eram compostas por diferentes recursos e estratégias didáticas, ou, como Paulo e sua equipe denominaram, pela “metodologia pluralista”.

O plano de aula¹⁹ indica que o conteúdo estruturante é *eletromagnetismo* e que a sequência contou com doze aulas para alunos de 3º ano do Ensino Médio. Citando o trabalho de Sacristan (2000) e as Diretrizes Curriculares da Educação Básica do Paraná (DCE-PR, 2008), Paulo indica que através do projeto de investigação espera

¹⁸ O PDID é uma produção coletiva e foi elaborada por Paulo e sua equipe.

¹⁹ Paulo realizou outra sequência didática e elaborou outro plano de aula para alunos do 1º ano de Ensino Médio sobre Gravitação Universal. Não discutimos tal sequência, pois ela não fez parte das investigações do PDID do licenciando.

que os alunos possam desenvolver valores necessários para que se alcance uma melhoria na sociedade em relação a reconstrução social da mesma, além de aprenderem os conceitos e fenômenos de Física.

No primeiro momento da aula, Paulo propôs um questionário que utiliza da Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP)²⁰, onde buscava evidenciar as concepções prévias dos alunos acerca de conceitos e/ou fenômenos eletromagnéticos. No questionário, os alunos eram convidados a indicarem expressões ou palavras que associavam às denominadas palavras indutoras, no caso corrente elétrica, magnetismo e usinas de energia.

Dessa forma pode-se analisar quais são as associações mais frequentes que os alunos fazem, coletando seus conhecimentos prévios e possíveis ligações, utilizando assim esses resultados para dar sequência ao planejamento das aulas. (Licenciando Paulo²¹ – Artigo Final de PD2).

Questionado sobre de onde surgiu a ideia do TALP, Paulo comenta:

Dentro do PIBID²². A gente teve uma amiga nossa lá e ela trouxe essa ideia do TALP lá da psicologia e ela apresentou para a gente lá no PIBID. Como ela tinha usado esse TALP e tal e estava ajudando ela, eu achei isso magnífico. Falei cara que legal esse negócio né, porque a gente faz teste de conhecimento prévio com os alunos e a gente acaba sendo muito redundante, sempre mapa mental, mapa conceitual (licenciando Paulo – Entrevista).

A partir da fala de Paulo podemos mais uma vez perceber que o levantamento de concepções prévias²³ no Ensino de Física é bastante difundido no âmbito da formação de professores, pois o licenciando questiona o fato de sempre se buscar evidenciar o conhecimento dos alunos através de mapas mentais e/ou mapas conceituais. Ainda, Paulo comenta que encontrou poucos trabalhos em Ensino de Física que utilizaram o TALP.

Assim, novamente o licenciando está considerando elementos pertencentes à dimensão cognitiva do aluno. Paulo afirma que os resultados obtidos com o TALP serviram para o planejamento das aulas seguintes, delimitando as formas que abordariam os conceitos de Física.

²⁰ O TALP elaborado por Paulo e seus colegas encontra-se no anexo 2.

²¹ O artigo final é uma produção elaborada por Paulo e sua equipe.

²² Programa Institucional de Bolsas de iniciação à Docência (PIBID).

²³ O TALP é bastante utilizado no contexto das investigações em representações sociais, porém no contexto das aulas do licenciando não havia uma intenção do estudo a partir deste referencial das representações sociais. Por este motivo aqui identificamos o TALP ao levantamento das concepções prévias.

Durante a entrevista, sentimos a necessidade de provocar Paulo a comentar sobre diferenças e semelhanças entre o TALP, usado em PD2, e o questionário diagnóstico dos alunos, aplicado em PD1:

O TALP, para nós, ele foi basicamente para análise de conhecimento prévio, só isso, de conceito mesmo de física. Então, se você quer trabalhar algum conceito, calor, temperatura, bota esses indutores, que chama, e vê o que que aluno vai falar sobre eles. Calor, ele vai falar de geladeira, vai falar de sei lá, de Pokémon e por aí vai. Cada coisa que você nem imagina assim que eles falam. E o questionário não. O questionário era para trazer mais algo pessoal deles, tinha uma parte lá que talvez envolvesse também conceitos físicos e conhecimentos prévios, mas 80% do questionário foi para tentar entender quem eram eles, a realidade deles e o que eles faziam (Licenciando Paulo – Entrevista).

O comentário de Paulo reforça nosso entendimento de que no questionário diagnóstico o futuro professor buscou evidenciar elementos pertencentes às dimensões cognitivas, socioeconômicas e culturais dos alunos. Já o TALP buscava evidenciar elementos exclusivamente da dimensão cognitiva dos estudantes.

Após a realização do TALP, as aulas seguiram com a retomada de conceitos relacionados à Leis de Ohm e uma contextualização da temática com uma obra em uma importante avenida da cidade de Curitiba, conhecida como Avenida das Torres, que ficou famosa pelas grandes torres que sustentavam a fiação elétrica. Com a referida obra, toda a fiação elétrica passou a ser subterrânea e as torres, pelas quais a avenida passou a ser amplamente conhecida, foram retiradas, de forma que Paulo e sua equipe decidiram utilizar o recente acontecimento em suas problematizações iniciais.

No que chama de segunda etapa das aulas, Paulo trabalhou conceito ligados ao motor elétrico e os conceitos de campo magnético e elétrico. Na terceira etapa utilizou experimentos e simuladores para discutir os conceitos debatidos nas aulas anteriores.

Na quarta etapa da sequência didática, Paulo iniciou as discussões sobre o funcionamento de usinas hidrelétricas e trabalhou a partir de uma cartilha produzida por ele e sua equipe, onde os alunos buscaram identificar conceitos de matriz energética, matriz elétrica, entre outros.

Na quinta e última etapa, o licenciando relata que foi feita uma ampla discussão com a turma, buscando refletir sobre os impactos ambientais, econômicos e sociais das hidrelétricas e possíveis opções para as formas de geração de energia elétrica.

Por fim, os estagiários receberam do professor supervisor a possibilidade de realizarem uma avaliação do trimestre letivo. No artigo final da disciplina de PD2 o licenciando indica que pretenderam

fazer com que os alunos se posicionassem frente a uma situação problema a qual afeta a sociedade, permitir a reflexão sobre os assuntos C&T, a tomada de decisão para uma possível resolução da problemática. Acrescentamos também a forma de escrita livre, o aluno teve autonomia para escolher a forma que pretendia se posicionar para a prova (tirinha, dissertação, história em quadrinhos, poemas, músicas, desenho e afins) (Licenciando Paulo – Artigo final de PD2).

A problemática criada foi a de que o Brasil teria perdido a Usina de Itaipu durante uma guerra com o Paraguai. Questionado sobre o porquê de possibilitar aos alunos diferentes formas de produção, como texto, desenho, música, poemas, entre outros, o licenciando afirma que buscou proporcionar que os alunos pudessem explorar suas habilidades individuais. Também, Paulo considera que o resultado das produções dos estudantes foi bastante satisfatório, no sentido de que os alunos conseguiram articular os conceitos de Física com questões sociais e ambientais e, ainda, trouxeram vários elementos durante a avaliação que não haviam sido trabalhados pelo licenciando durante o estágio:

As haitianas, por exemplo, se expressaram por desenho e foi bem significativo (Licenciando Paulo – Entrevista).

Nota-se que durante a avaliação trimestral o licenciando buscou respeitar a individualidade de cada aluno em todas as ações docentes desenvolvidas em PD1 e PD2. Foi através dessa avaliação que Paulo e os colegas produziram informações para responder ao objetivo de pesquisa do PDID.

Na sequência, passamos a analisar as produções de Darci em PD1 e PD2.

5.2.3. Ações Docentes de Darci em PD1

Darci realizou suas atividades em PD1 junto a dois colegas e seu campo foi uma escola pública de Curitiba – PR. Assim, iniciamos as análises das ações docentes de Darci a partir do *Relatório de Diagnóstico de Campo em Grupo*²⁴. Tal documento está dividido nas seguintes etapas: *Histórico e Apresentação; O Colégio; A Professora Supervisora; Estrutura Física; Relação aluno x professor; Livro Didático; e Aulas*. Tal relatório é utilizado como norte das análises da presente seção, porém, outras

²⁴ Como sugerido pelo nome, o documento foi produzido por Darci e equipe.

produções de Darci e relatos da entrevista que permitem melhor compreender sua produção em PD1, também são apresentados e discutidos.

Em *Histórico e Apresentação*, Darci e sua equipe descrevem o histórico da instituição escolar, fundação e localização e apontam alguns elementos relacionados aos alunos como condições socioeconômicas gerais dos alunos e o que chamam de condições psiconeurológicas de alguns discentes. Sobre as questões psiconeurológicas dos alunos, Darci e equipe registram no relatório que compõe o corpo discente da escola alunos autistas, superdotados e alunos com memória curta.

Os estagiários alertam para questões socioeconômicas dos alunos. Darci e equipe indicam que alguns alunos da escola possuem dificuldades econômicas e, por isso, participam de programas sociais dos governos federais e/ou estaduais. Porém, Darci comenta que tais alunos não são a maioria naquela unidade escolar:

Uma pequena parte assim que eram alunos mais humildes, que tinham que ajudar em casa com diversas coisas, com um pouco de dinheiro e afins, ajudar a limpar a casa e essas coisas. E uns sessenta por cento mais ou menos eram alunos de famílias que tinham condições de deixar o aluno só estudando e fazendo uma outra atividade extracurricular, fazer um cursinho por exemplo (Licenciando Darci – Entrevista).

Ainda sobre questões socioeconômicas dos alunos, Darci comenta:

Um pouquinho mais é a parte classe média do bairro enquanto a parte que o Paulo fez o estágio dele era uma parte um pouco mais periférica [...] um pouco mais popular e como ele dava aula à noite ele não podia socar conteúdo nos alunos. Porque os alunos que estudam à noite normalmente são os que trabalham que precisam fazer outra atividade durante o dia (Licenciando Darci – Entrevista).

A partir da fala do estagiário, percebemos que Darci esteve atento a elementos relacionados à dimensão socioeconômica dos alunos, como *trabalho* ou *afazeres domésticos*, mesmo que a maioria dos alunos da sua escola não fossem trabalhadores. Provavelmente, a vivência e coletividade nas disciplinas de PD1 e PD2, junto a outros licenciandos que estagiaram em outras escolas, fez com que Darci se atentasse a particularidades dos alunos diferentes daquelas que vivenciou em suas atividades de estágio, visto que na entrevista, Darci traçou um paralelo entre o contexto dos seus alunos e dos alunos da escola em que Paulo estagiou, mesmo que não tenha sido provocado a comentar sobre tal relação.

Na seção denominada *O colégio*, Darci e equipe indicam que a escola atende cerca de mil e oitocentos alunos distribuídos nos turnos matutino, vespertino e noturno. Alunos do Ensino Médio cursam os períodos matutino e noturno, enquanto o

período vespertino é destinado aos alunos do Ensino Fundamental. Darci realizou as atividades de estágio nos turnos matutino e vespertino, mesmo não trabalhando junto a alunos do Ensino Fundamental. Enquanto no período matutino eles desenvolviam atividades nas aulas junto à professora supervisora, no período da tarde foi organizada uma atividade que denominaram de Monitoria, na qual o grupo de Darci atendia os discentes das turmas que acompanhavam pela manhã, no intuito de dar atendimento extraclasse, ou aprofundamentos de interesse dos alunos. Ainda nessa seção, os estagiários comentam que, mesmo solicitando à gestão, não tiveram acesso ao Projeto Político Pedagógico da escola, que era uma orientação da disciplina de PD1.

Em seguida, na seção *Professora Supervisora*, Darci e equipe relatam a formação da professora, que no momento do estágio era mestranda em Educação, além de ser licenciada em Física. Em seu relatório individual – Diagnóstico de Campo Individual – Darci registra que a professora supervisora se adequava ao perfil dos alunos e que considerava o conhecimento dos estudantes em sua aula. Questionado na entrevista sobre tais registros o licenciando comenta:

A questão da valorização do conhecimento é porque a professora ela gostava muito de trabalhar com construtivismo mesmo. Então ela meio que **precisava saber o conhecimento dos alunos para saber de onde ela podia partir e até onde ela podia chegar**. Ela aplicava muito isso em sala de aula, era bem nítido tanto no jeito que ela explicava, quanto no jeito dos exercícios que ela passava para os alunos, no jeito que ela dava nota para atividades, era bem perceptível isso. **E a questão de se adaptar aos alunos** era mais uma questão de conjunto. Então, por exemplo, em uma sala que variava de sala para sala, de turma para turma, **em uma turma ela sabia que ela podia forçar um pouco mais** a barra porque sabia que naquela sala tinha mais estudantes que se interessavam pela matéria enquanto, **enquanto que em outra turma, por exemplo, ela colocava mais o pé no freio**, porque, não, não tinha tanto interesse (Licenciando Darci – Entrevista).

Darci percebe que a professora valoriza as concepções prévias dos alunos e que faz o levantamento do conhecimento dos alunos sempre que inicia uma nova temática. Ainda, percebe que a supervisora muda o seu ritmo de aula a depender das especificidades de cada turma, fato que também foi evidenciado por Paulo quando relatou as aulas ministradas por seu professor supervisor de estágio.

Aproveitamos o fato de Darci perceber que a professora supervisora se adequava ao perfil de cada turma para enfatizar um importante relato do estagiário acerca das composições das turmas. Em seu *diagnóstico individual*, o futuro professor

registrou que as turmas da escola eram agrupadas de acordo com o aproveitamento, ou notas, alcançado pelos alunos no ano anterior:

o colégio propositalmente tende a juntar alunos "bons" (provavelmente que tiram notas melhores) nas primeiras turmas (2A e 2B, por exemplo), enquanto espalham os "piores" nas outras turmas, e todas as turmas têm conhecimento desse fato. Isso, de acordo com a professora, faz com que as turmas "piores" tentem seguir os passos das turmas "boas", para não ficarem atrás no quesito de notas e também por causa de um estímulo na competitividade. Apesar dessa explicação dada a nós, não creio que seja a melhor abordagem possível. Pode haver casos de alunos pertencentes às "piores" turmas sentirem-se desmotivados justamente por estarem juntos àqueles considerados mais difíceis de trabalhar. Esse fato torna-se mais concreto quando sabe-se que **na última turma há 3 alunos no espectro autista, enquanto nas outras não há sequer um aluno autista** (Licenciando Darci – Diagnóstico de Campo Individual).

O relato de Darci nos mostra que o estagiário esteve atento a especificidades da organização escolar, em relação aos alunos, e que o licenciando se posicionou criticamente ao não concordar com a maneira como a escola agrupava as turmas.

A perspectiva histórico-cultural nos fornece a ideia de *aprendiz mais capaz*, que pode ser entendida, no contexto escolar, como aquele aluno que possui mais afinidade com determinada atividade ou mais conhecimento sobre determinado assunto, em relação a outro aluno. Em trabalho que investigou a relação em sala de aula entre alunos *mais capazes* e *menos capazes*, que realizam atividades em grupo, Scarinci (2014) ampliou as possibilidades de utilização da perspectiva de Vygotsky no Ensino de Ciências. A autora concluiu que o parceiro menos capaz tem papel fundamental na interação com outros alunos, aí incluídos os mais capazes, pois é parte das interações que constroem significados e possibilitam desenvolvimento aos demais componentes do grupo. Para a autora, a heterogeneidade da formação de grupos em sala de aula não é algo que deve ser evitado, pois também favorece os alunos mais capazes. A interação social deve ser encarada como uma via de mão dupla (SCARINCI, 2014). Acordamos com Darci no fato de que a heterogeneidade na formação de turma é uma característica que deve ser fomentada e não evitada.

Ainda no diagnóstico do grupo, os estagiários registram o espaço e estrutura física da unidade escolar, sem se posicionarem acerca dos elementos relatados.

Na seção *Relação professor x aluno*, os estagiários apontam o fato de a professora supervisora possuir domínio do conteúdo que leciona e domínio de controle das turmas durante as aulas. Indicam que o recurso didático mais utilizado pela professora são o quadro e giz, mas que não se limita a esses. Ainda, apontam

que em geral a professora inicia as aulas com uma problematização inicial para depois apresentar os conceitos físicos ou fenômenos naturais que serão trabalhados. Logo, Darci e equipe registram que a relação da professora com alunos é boa devido à interação entre eles provocadas em sala de aula.

Por fim, na seção *Aula*, Darci e sua equipe comentam que cada um dos estagiários ministrou uma aula, individualmente, em diferentes turmas de terceiros anos. A temática *eletrodinâmica* foi definida em reunião entre os estagiários e a professora supervisora, onde optaram por não se afastarem da metodologia de aulas da supervisora. Porém, Darci e equipe ressaltam que cada estagiário pôde diversificar sua aula, sem relatarem maiores detalhes. Como tratou-se de apenas uma aula ministrada, não discutiremos o plano de aula elaborado pelo licenciando.

Essa exposição geral das atividades de estágio realizada em PD1, por Darci, nos forneceu poucos indicativos acerca das dimensões constituintes dos alunos em suas ações docentes em sala de aula e/ou em sua investigação do PDID. Por outro lado, alguns elementos pertencentes as dimensões cognitivas dos alunos se fizeram presentes na fala ou nas produções do licenciando, como *concepções prévias* e *alunos autistas e superdotados* – dimensão cognitiva – e *alunos trabalhadores* – dimensão socioeconômica.

5.2.4. Ações docentes de Darci em PD2.

A análise apresentada nesta seção está norteada por um artigo final da disciplina de PD2, produzido por Darci e seu colega de estágio²⁵. Como realizado na seção anterior, outras fontes de informação são utilizadas durante esta análise, tais como a entrevista e demais produções de Darci durante o estágio.

Darci e seu colega utilizaram-se da noção de *perfil conceitual* de Mortimer (1996) em sua sequência didática e na investigação do PDID. Como discutido anteriormente, o perfil conceitual defende que um indivíduo pode possuir e/ou construir diferentes ideias para um mesmo assunto. Ou seja, o indivíduo possui uma concepção prévia sobre determinado conceito e pode desenvolver novas ideias, aí incluídas as das Ciências, sem abandonar suas concepções prévias originadas, por

²⁵ Em PD1 a equipe era formada por Darci e mais dois Licenciandos. No semestre seguinte, em PD2, um dos licenciandos da equipe não se matriculou na disciplina, e a equipe ficou composta por dois licenciandos.

exemplo, do senso comum (MORTIMER, 1996). Questionado sobre de onde surgiu a ideia de utilizar o perfil conceitual Darci comenta:

Essa escolha na verdade se remete a uma matéria que eu fiz no terceiro período, se não me engano, que era Metodologia do Ensino de Física 2. E a professora trabalhou Bachelard com a gente bem no finalzinho da matéria, assim. Ela juntou Bachelard com mapas conceituais que era a área de pesquisa dela. E eu fiquei muito intrigado em como o Bachelard, ele desenvolve a sua teoria do tanto do conhecimento quanto, quanto da epistemologia. E eu queria muito trabalhar com isso e eu vi no estágio uma oportunidade para fazer isso para trabalhar com esse assunto. E daí acabei migrando para o Mortimer que são os perfis conceituais justamente porque eu achei que cabiam mais, assim, dentro de um contexto escolar e também porque seria mais fácil de trabalhar com, com estudante de ensino médio (Licenciando Darci – Entrevista).

A temática *eletromagnetismo* foi desenvolvida, por Darci e seu colega, em doze aulas. Como ocorrido no semestre anterior, a escolha de temática se deu de maneira a não se afastar do planejamento da professora supervisora. Na aula introdutória, os estagiários buscaram levantar as concepções prévias dos alunos acerca de conceitos elétrico e magnéticos através da aplicação de um questionário denominado de *Teste Prévio de Concepções Prévias* (Anexo 3). Os alunos de uma turma de terceiro ano de Ensino Médio tiveram todo o tempo da aula para responder ao questionário. O instrumento buscou mapear os conhecimentos dos alunos acerca de fenômenos elétricos e/ou magnéticos. Nenhuma questão fazia menção explícita a elementos socioeconômicos, culturais e ou ambientais dos estudantes.

Sobre tal questionário Darci comenta:

O objetivo desse teste era justamente a gente vê onde que os alunos tinham dificuldades e como que eles faziam associações entre um conhecimento que eles não, não tiveram ainda que é do magnetismo, eletromagnetismo, com os conhecimentos que eles têm, é, tanto outros que sejam que eles aprenderam na escola, quanto conhecimentos que eles têm da vida real do, do cotidiano deles (Licenciando Darci – Entrevista).

A partir das falas de Darci sobre o perfil conceitual e sobre o Teste Prévio de Concepções Prévias, entendemos que o estagiário se utiliza da dimensão cognitiva dos alunos, através do elemento concepções prévias, tanto em suas aulas quanto em sua investigação de estágio.

O objetivo da investigação do PDID de Darci e de seu colega de estágio esteve relacionado com o referido teste e norteado pelo perfil conceitual de Mortimer (1996). O objetivo da investigação foi o de compreender se, e como, ocorre o desenvolvimento

de outras zonas de perfil conceitual sobre magnetismo em estudantes do terceiro ano de Ensino Médio (Licenciando Darci – Artigo Final de PD2).

No Artigo Final de PD2, Darci e seu colega indicam que os resultados da investigação do PDID apontam que os alunos são capazes de compreender diferentes aspectos socioculturais de diferentes povos e como tais aspectos influenciam nas concepções – conhecimento – desses mesmos povos acerca de fenômenos eletromagnéticos.

Por fim, nas análises realizadas não se evidenciou que o Licenciando Darci tenha se apropriado de elementos dos alunos pertencentes às dimensões socioeconômica, cultural e ambiental em suas ações docentes. O futuro professor esteve focado nas questões de ensino-aprendizagem de ciências, utilizando as concepções prévias dos alunos - dimensão cognitiva -, em suas ações (planejamento de aulas, aulas ministradas e objetos de investigação).

5.3.DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS: ELEMENTOS DE UMA PERSPECTIVA CRÍTICA DE FORMAÇÃO DOCENTE.

Após lançarmos um olhar para as ações docentes de Paulo e Darci realizadas durante os estágios de docência, sistematizamos as dimensões constituintes dos alunos que foram apropriadas pelos dois futuros professores, como evidenciam os Quadros 7 e 8, nos quais sistematizamos os elementos das dimensões constituintes dos alunos que evidenciamos nas ações docente de Paulo e Darci, respectivamente, durante o estágio de docência, respondendo aos nossos objetivos específicos 3 e 4.

QUADRO 7 – DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS CONSIDERADAS NAS AÇÕES DOCENTES DE PAULO

DIMENSÃO CONSTITUINTE DO ALUNO	ELEMENTO	PROPÓSITO NO ESTÁGIO	MOTIVAÇÕES
Cognitiva	Concepções prévias	Delimitação da temática das aulas; Delimitação do objetivo de investigação do PDID; Planejamento das sequências didáticas.	Literatura oriunda da Psicologia e Psicologia da Educação.
	Afinidades metodológicas	Planejamento das sequências didáticas	
Cultural	Hobbies dos alunos	Delimitação da temática das aulas; Delimitação do objetivo de investigação do PDID; Planejamento das sequências didáticas; Especificidades metodológicas e avaliativas.	Literatura de Paulo Freire – Pedagogia da Oprimido.
	Língua nativa		Vivência no estágio
Socioeconômica	Trabalho (emprego)	Postura frente a horários de chegada e saída de alunos; Delimitação de atividades para o horário extraclasse dos alunos.	Literatura de Paulo Freire – Pedagogia do Oprimido.

FONTE: O autor (2021)

Observando o Quadro 7, acerca das dimensões constituintes dos alunos privilegiadas nas ações docentes durante os estágios de docência – objetivo específico três –, entendemos que Paulo privilegiou as dimensões cognitivas, culturais e socioeconômicas.

Sobre de que forma as dimensões constituintes dos alunos foram incorporadas as aulas ministradas durante o estágio – objetivo específico quatro – compreendemos que Paulo: (1) utilizou a dimensão cognitiva dos alunos, através dos elementos *concepções prévias* e *afinidades metodológicas* para planejar sua sequência didática, delimitando a temática da sequência didática (SD) e iniciando as discussões em sala de aula. A motivação de Paulo em utilizar questionários diagnóstico dos alunos veio de leituras da Psicologia e da Psicologia da Educação; (2) utilizou a dimensão cultural dos alunos, através dos elementos *hobbies dos alunos* e *língua nativa* para, também, planejar a SD, delimitando a temática, recursos didáticos e formas de avaliação. A

motivação de Paulo em se apropriar da dimensão cultural dos alunos veio da literatura freiriana; e (3) se apropriou da dimensão socioeconômicas dos alunos, através do elemento *trabalho*, restringindo possíveis atividades extraclasse para os alunos, bem como considerando especificidades de horários de chegada e saída das aulas por parte dos estudantes, também motivado pela obra de Paulo de Freire.

Compreendida as dimensões constituintes dos alunos que foram apropriadas por Paulo em suas ações docentes durante o estágio, retomamos as principais características de um estágio investigativo alinhado aos modelos críticos de formação de professores apresentadas no Quadro 1: sujeitos historicamente situados; consideração do contexto social e cultural dos sujeitos envolvidos no processo educacional; ação política explícita e; busca de transformação social (DINIZ-PEREIRA, 2014; PIMENTA; LIMA, 2006).

Nos parece que Paulo desenvolveu posturas que consideram os *sujeitos historicamente situados* e o *contexto social e cultural dos sujeitos*, visto as dimensões cognitiva, socioeconômica e cultural dos alunos que o estagiário se apropriou durante as ações docentes no estágio. Os elementos pertencentes às dimensões cognitivas e cultural – concepções prévias e hobbies dos alunos – foram bastante exploradas por Paulo durante o planejamento das aulas e durante as aulas ministradas acabam influenciando a investigação realizada no âmbito do estágio.

Também, a apropriação da dimensão socioeconômica dos alunos, através do elemento *trabalho*, realizada por Paulo, focou-se em dois pontos: desenvolvimento de posturas no estagiário quanto à compreensão de que alguns alunos chegariam atrasados e/ou precisariam deixar a aula antes do término previsto; e delimitação das atividades de ensino-aprendizagem ao horário das aulas. Ou seja, nossos instrumentos e análise não evidenciaram que Paulo tenha se apropriado da dimensão socioeconômica dos alunos, tanto nas aulas ministradas, quanto em sua investigação de estágio.

Tal fato pode fragilizar aspectos importantes do modelo da racionalidade crítica de formação docente, como a ação política explícita e a busca pela transformação social. E se Paulo tivesse sido provocado a considerar o elemento *alunos trabalhadores* de forma a se apropriar das atividades de trabalho de seus alunos em suas ações em sala de aula? E se o elemento *trabalho dos alunos* tivesse sido relacionado a sua investigação do PDID? Assim, o futuro professor teria de fato

realizado um estágio de docência alinhado aos modelos críticos de formação de professores?

Ainda que tais elementos relacionados aos *alunos trabalhadores* não tenham sido explorados como objeto nas aulas ministradas, a forma com que Paulo tomou isso em consideração indica que, incentivado pela postura de seu próprio supervisor, ele desenvolveu um olhar sensível para este contexto de seus alunos.

Na última etapa da entrevista, Paulo foi questionado sobre que tipo de professor gostaria de ser:

Eu quero ser professor de sala de aula e pesquisador, como eu vou fazer isso, se eu vou fazer, se eu vou conseguir, eu não sei. Mas eu quero continuar dando aula, fazer um mestrado, doutorado. Minha intenção não é em rede privada eu não quero dar aula em colégio particular, tal. **Eu quero de fato retribuir alguma coisa para a sociedade.** A maioria dos meus amigos estudaram em colégio público, aqui, meus familiares todo mundo. Eu quero tentar mudar um pouco essa visão do que o quê colégio é público é pior, é ruim. E trazer mais o TCC bem na área de tecnologia educacional, né, tecnologias aplicadas ao ensino de física. Então eu quero aproximar algo que tá tão distante desse estudante de uma forma mais tranquila, de uma forma mais barata, de uma forma que seja possível deles lidarem. Então **eu quero ser esse professor que tente transformar um pouco a vida do estudante** (Licenciando Paulo – Entrevista).

A partir da fala do licenciando, encontramos uma postura política explícita frente ao papel da escola, bem como o entendimento de que a escola é um local de possibilidades e a transformação social deve ser almejada pelo professor.

A seguir, o Quadro 8 sintetiza as dimensões constituintes dos alunos apropriadas por Darci durante seus estágios de docência.

QUADRO 8 – DIMENSÕES CONSTITUINTES DOS ALUNOS CONSIDERADAS NAS AÇÕES DOCENTES DE DARCI

DIMENSÃO CONSTITUINTE DO ALUNO	ELEMENTO	PROPÓSITO NO ESTÁGIO	MOTIVAÇÃO
Cognitiva	Concepções prévias;	Delimitação do objetivo de investigação do PDID; Planejamento das sequências didáticas.	Disciplina de Metodologia de Ensino de Física; Desejo de trabalhar com Epistemologia e História da Ciência

FONTE: O autor (2021)

A partir do Quadro 8, podemos responder ao nosso objetivo específico três, quais dimensões constituintes dos alunos foram privilegiadas nas ações docentes durante os estágios, pois Darci se apropriou da dimensão cognitiva dos alunos, através do elemento *concepções prévias*.

Acerca do objetivo específico quatro, de que forma as dimensões constituintes dos alunos foram incorporadas as aulas ministradas durante o estágio, entendemos que Darci utilizou as concepções prévias dos alunos como ponto de partida de sua sequência didática. Ainda, seu objetivo de investigação do PDID demandou que concepções prévias dos alunos fossem evidenciadas.

A disciplina de Metodologia do Ensino de Física 2, bem como aspectos relacionados à História e Epistemologia da Ciência motivaram Darci a utilizar o perfil conceitual em suas ações durante os estágios.

O estagiário ministrou suas aulas e definiu seu objeto de investigação do PDID através da perspectiva do *perfil conceitual*. O perfil conceitual de Mortimer (1996) possibilita que o professor de Ciências considere as concepções prévias dos alunos sem que os estudantes precisem necessariamente abandoná-las. Ou seja, o aluno aprende ciência para utilizá-la de acordo com a exigência do contexto, da situação. Se aprofundando nas questões cognitivas de seus alunos, dentro da análise específica aqui realizada, não se evidenciou que Darci tenha se apropriado de elementos das dimensões socioeconômicas, cultural e ambiental dos estudantes em suas ações docentes privilegiadas e as incorporadas nas aulas.

Assim, poderíamos dizer que o estagiário desenvolveu posturas pertinente aos modelos de racionalidade crítica de formação docente? Poderíamos dizer que não, porém, ainda que não tenha se apropriado das dimensões socioeconômicas, cultural e ambiental dos estudantes, não podemos deixar de pontuar que, de alguma maneira, a utilização do perfil conceitual de Mortimer (1996) respeita os conhecimentos oriundos do contexto dos alunos e não almeja a substituição de tais conhecimentos pelo conhecimento científico. Logo, resgatamos os trabalhos de Baptista (2010) que nos alerta para a importância da demarcação de saberes no Ensino de Ciências e o de Crepalde (2019), que objetiva a integração de conhecimento tradicional e científico. Segundo essas investigações, a demarcação e a integração de saberes/conhecimento fortalecem a identidade do aluno – cultural e social – e amplia as possibilidades sociais dos estudantes através do aprendizado de novas epistemologias, no caso a da Ciência.

Ainda, resgatamos que no estágio, fora do âmbito das aulas ministradas, Darci se colocou atento a especificidades da organização escolar, e embora não estivesse em um nível de ação possível em seu estágio, ele se posicionou criticamente ao não

concordar com a maneira como a escola agrupava as turmas e estava atento às diferenças dos perfis dos alunos de sua escola perante os alunos da escola de Paulo, que eram alunos trabalhadores

Questionado sobre que tipo de professor Darci gostaria de ser, o licenciando comentou que gostaria de ajudar seus alunos. Provocado a falar de que forma pretendia ajudar seus alunos:

Ajudar a contribuir de alguma maneira nas questões relacionadas ao contexto dos alunos né social, econômico, não sei. Com certeza, com certeza, porque querendo ou não a física é descendente direto da filosofia. Então a física, a física exige muito raciocínio muita, muito questionamento e esse questionamento é com certeza é algo que vai fazer diferença cedo ou tarde, em maior ou menor escala, na vida dos alunos que tiverem um contato (Licenciando Darci – Entrevista).

Darci cita que gostaria de contribuir em questões sociais e econômicas de seus alunos, porém, supomos que o licenciando justifica seu argumento em questões específicas de ensino-aprendizagem de física. Dessa forma, nas falas do licenciando, bem como nas produções dele analisadas, não encontramos apropriações das dimensões socioeconômica, cultural e ambiental dos alunos.

Assim, encontramos importantes posturas de Darci que estão atentas a questões de inclusão dos alunos, do fato de os alunos serem trabalhadores ou não e da própria afinidade com o perfil conceitual, que considera e respeita conhecimentos oriundos do contexto dos alunos.

Nossa tentativa aqui não foi a de definir se estágio de docência de Paulo e de Darci está alinhado aos modelos críticos de formação docente ou não. Nossa investigação não desenvolveu um caminho metodológico para tal. Estamos fazendo um exercício, quase que um *ensaio*, para indicar potencialidades e limitações das dimensões constituintes dos alunos como instrumento fomentador dos modelos críticos de formação de professores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nosso trabalho se originou do aprofundamento de uma discussão inicial da importância das concepções prévias dos alunos para Ensino de Física. São inúmeras as perspectivas de ensino que se preocupam ou se apropriam das concepções prévias dos alunos, como já indicado por Mortimer (1996).

Em Trabalho de Conclusão de Curso, este autor buscou compreender de que forma professores de Física se apropriavam das concepções prévias dos alunos em suas aulas. Naquele momento, surgiram indicativos de que outros elementos dos alunos, como os culturais, deviam ser considerados pelos professores em suas ações.

Buscando entender a importância das concepções prévias para o processo de ensino-aprendizagem, nos deparamos com a perspectiva histórico-cultural, que possui conceitos que podem auxiliar o professor no entendimento da função daquilo que o aluno já sabe nos processos e aprendizagem e desenvolvimento, como o conceito de ZDP e a ideia de formação de conceitos.

Ainda, a perspectiva de Vygostky (2008) apresenta outras esferas do aprendiz, que são importantes nos processos de desenvolvimento e aprendizagem. Em Vygostky, o sujeito deve ser historicamente situado, sua cultura e a sociedade a qual pertence são esferas determinantes aos processos de aprendizagem dos sujeitos. Gaspar (2004) mostrou que a perspectiva histórico-cultural já era relativamente difundida no Brasil e nos indicou potencialidades de Vygotsky para o Ensino de Ciências.

Nesse trabalho, utilizamos a teoria histórico-cultural para nortear nossa concepção de processos de ensino-aprendizagem, porém focamos no aspecto de desenvolvimento em Vygotsky. A partir da perspectiva vygotkiana, elaboramos um instrumento denominado de *dimensões constituintes dos alunos*, que indica que elementos cognitivos, socioeconômicos, culturais e ambientais dos alunos podem ser utilizados por professores em suas ações docentes. Tal elaboração foi proposta por nosso primeiro objetivo específico: Propor dimensões constituintes dos alunos, a partir da perspectiva histórico-cultural, que podem ser consideradas nas ações docentes em aulas de Física.

Após a confecção de nosso instrumento, lançamos olhares para professores de física em formação inicial. Para isso, fundamentamos diferentes perspectivas de formação de professores e argumentamos em defesa dos modelos da racionalidade

crítica de formação docente (DINIZ-PEREIRA, 2014). Na pretensão de compreender como professores em formação se apropriavam das dimensões constituintes dos alunos, encontramos nos estágios de docência nosso *locus* de investigação. Logo, fundamentamos diferentes perspectivas de estágio curricular (PIMENTA; LIMA, 2014), entendendo que os estágios realizados através de investigação, *estágio com pesquisas e pesquisa no estágio*, são propostas potencialmente mais alinhadas aos modelos de racionalidade crítica de formação de professores.

Assim, nos aproximamos de estagiários de Física e buscamos através de um questionário identificar quais dimensões constituintes dos alunos são indicadas por estagiários de Física para o planejamento de aulas – segundo objetivo específico. A dimensão constituinte dos alunos mais indicada pelos estagiários investigados foi a *dimensão cognitiva*, especificamente o elemento sobre concepções prévias dos alunos. Tal resultado já era esperado, pois já entendíamos que as concepções prévias era uma temática bastante difundida no Ensino de Ciências e conseqüentemente, na formação dos professores de Física.

Em seguida, devido ao contexto de pandemia, que ainda ocorria em escala global, buscamos licenciandos em Física que tivessem recentemente concluído seus estágios de docência. A partir da produção desenvolvida por tais estagiários e da realização de entrevista junto a dois deles, pudemos perceber que a dimensão constituinte dos alunos mais utilizada pelos licenciandos durante o estágio foi a dimensão cognitiva, através do elemento concepções prévias, respondendo assim ao terceiro objetivo específico – Identificar quais dimensões constituintes dos alunos foram privilegiadas nas ações docentes de estagiários de Física.

Por fim, pudemos perceber que outras dimensões constituintes dos alunos foram utilizadas por um dos sujeitos de pesquisa, no caso, Paulo, em suas ações docentes no estágio, tanto nas aulas ministradas, quanto na investigação de estágio realizada pelo licenciando. O estagiário se apropriou de elementos *hobbies* e língua nativa de alunos estrangeiros – dimensão cultural -, bem como do elemento *alunos trabalhadores* – dimensão socioeconômica. Tais elementos foram utilizados por Paulo para definir a temática das aulas, definir propostas metodológicas, delimitar critérios de avaliação e auxiliar na proposta de investigação durante o estágio. Foi possível notar que Paulo buscou conhecer/compreender seus alunos para além de questões relacionadas às concepções prévias dos estudantes.

Entendemos que a escolha de Paulo pela abordagem CTS, tanto nas questões de ensino-aprendizagem, quanto como aporte para a pesquisa realizada no estágio, possibilitou que o estagiário pudesse se apropriar de diferentes dimensões constituintes dos alunos, visto a abertura que a abordagem proporciona para que o professor trabalhe questões relacionadas a aspectos sociais, culturais e políticos. Ainda, defendemos que tal escolha perpassa pela visão de mundo, pela concepção de educação, de escola e de ensino que o licenciando Paulo possui.

O segundo licenciando entrevistado, Darci, se apropriou das concepções prévias dos alunos ao utilizar como norte das aulas ministradas e da investigação de estágio a proposta de perfil conceitual de Mortimer (1996). Através de nossas análises, não pudemos identificar outras dimensões constituintes dos alunos que tenham sido incorporadas por Darci em suas ações docentes, apesar de pontuarmos que existem elementos socioculturais dos alunos que são explorados pelo perfil conceitual.

Logo, considerando as diferenças e particularidades de Paulo e Darci como professores em formação inicial, pudemos responder ao nosso quarto objetivo específico - Analisar de que forma as dimensões constituintes dos alunos foram incorporadas às aulas ministradas no estágio por estagiários de Física.

Após as análises realizadas, discutimos brevemente sobre se as dimensões constituintes dos alunos estão alinhadas aos modelos críticos de formação docente. A partir de nossa fundamentação teórica, elencamos características de estágios alinhadas ao modelo crítico de formação de professores, sendo elas: professor-pesquisador; sujeitos historicamente situados; consideração do contexto social e cultural dos envolvidos nos processos educativos; ação política explícita; e transformação social. Assim, ao considerar as dimensões cognitivas, socioeconômicas, culturais e ambientais que propomos, o professor, ou futuro professor, estará situando historicamente seus alunos, considerando o contexto sociocultural dos estudantes e conhecendo o contexto de seus alunos para então poder transformá-lo. Dentro desta perspectiva, pensamos que sim, que as dimensões constituintes dos alunos são elementos iniciais importantes a serem considerados quando se pensa na formação docente alinhada aos modelos críticos.

Contudo, é importante pontuarmos que apresentamos uma primeira proposta das *dimensões constituintes dos alunos*, ou seja, trata-se de um instrumento em

construção, que já encontrou nessa investigação elementos que nos fazem pensar na possibilidade/necessidade de ampliação das dimensões elaboradas até o momento: cognitiva; socioeconômica; cultural; e ambiental. Elementos relacionados a aspectos emocionais dos alunos, bem como questões de gêneros e sexualidade, emergiram neste estudo e merecem maiores reflexões.

Ademais, algumas questões foram levantadas após as nossas análises e podem servir de indicativos para outras investigações: os licenciandos investigados não conheciam nossa proposta de dimensões constituintes dos alunos, caso nosso instrumento tivesse sido discutido junto aos estagiários, ou norteasse as orientações da professora orientadora durante o estágio, outros elementos e/ou dimensões dos alunos teriam sido apropriadas pelos estagiários? Se sim, de que forma? Os professores orientadores, bem como os supervisores de estágio, estão fomentando uma perspectiva crítica de formação de professores? De que forma os estágios estão sendo organizados de modo a contemplar as dimensões constituintes dos alunos?

Pudemos perceber que a escolha dos focos dos PDID dos estagiários (no caso investigado, um deles calcado na educação CTS e o outro, no perfil conceitual) influencia na amplitude das dimensões constituintes que são privilegiadas por eles em suas ações docentes. Porém, de que forma a história de vida e a trajetória acadêmica, durante toda a licenciatura, influenciam as escolhas dos estagiários e implicam nas apropriações das dimensões constituintes dos alunos?

Por fim, pensamos que nosso trabalho contribui para um exercício de articulação de duas importantes linhas de pesquisa no Ensino de Ciências, as pesquisas que se preocupam com as concepções prévias e as que discutem o contexto dos alunos e/ou das escolas. Lembramos que não existe transformação do meio social sem antes conhecer o contexto no qual se está inserido bem como, não há aprendizagem e desenvolvimento, sem que se conheça o nível cognitivo do aluno e que se considere o meio sociocultural e questões ambientais da comunidade da escola envolvida. As dimensões constituintes dos alunos buscam articular as duas perspectivas, sendo o presente trabalho um passo inicial em tal discussão.

REFERÊNCIAS

ANDERY, Maria Amélia Pie Abib. et al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica**. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

ANDRADE, Rosana C. Rodrigues; RESENDE, Marilene Ribeiro. Aspectos legais do estágio na formação de professores: uma retrospectiva histórica. **Educação em Perspectiva**, vol. 1 n. 2, p. 230-252, jul./dez. 2010. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/educacaoemperspectiva/article/view/6474>. Acesso em: 02 abr. 2021.

BAPTISTA, Geilsa Costa Santos. Importância da demarcação de saberes no ensino de ciências para sociedades tradicionais. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 16, n. 3, p. 679-674, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/ZSz9pTnJkjiW3Rfp8Gjk8Mgn/?lang=pt>. Acesso em: 21 jan. 2021.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, S. Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução de Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos, Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

BOMFIM, Valéria; SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni T. Necessidades e contradições sociais em propostas didático-pedagógicas no ensino de física: um olhar a partir da concepção de humanização. In: Encontro de Pesquisas em Ensino de Física, 17, 2018, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portal Coronavírus Brasil**. Painel de casos de doença pelo coronavírus 2019 (covid19) no Brasil pelo Ministério da Saúde. Disponível em: <www.covid.saude.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2021.

BRASIL. Resolução CNE/CP RSOLUÇÃO N. 2 DE 1º DE JULHO DE 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e curso de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>>. Acesso em: 25 jan. 2021.

CALAZANS, Marco Moraes; AGUIAR, Orlando Gomes; OLIVEIRA, Miriam Gomes de. As perguntas do professor de física no diálogo/confronto entre as culturas dos estudantes do campo e a cultura da ciência escolar. In: Encontro de Pesquisas em Ensino de Física, 14, 2012. Maresias. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2012.

COELHO, Geide Rosa. **A evolução do entendimento dos estudantes em eletricidade: um estudo longitudinal**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/FAEC-8M7F6M>. Acesso em: 12 fev. 2021.

CREPALDE, Rodrigo dos Santos; KLEPKA, Verônica; PINTO, Tânia Halley Oliveira; SOUSA, Mikaella de. A integração de saberes e marcas dos conhecimentos tradicionais: reconhecer para afirmar trocas interculturais no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 19, p. 275-297, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4931>. Acesso em: 07 abr. 2021.

CRUZ, Andreus Bastos; STUCHI, Adriano Marcos; FERNANDES, Geraldo Wellington Rocha. A complementaridade do pensamento no ensino de física: contribuições do vídeo documentário científico para o desenvolvimento do perfil conceitual. In: Encontro de Pesquisas em Ensino de Física, 15, 2014, Maresias. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2014.

CUNHA, Alexandre da Silva; LATINI, Rose Mary. Pesquisa participante como abordagem metodológica no ensino aprendido de matemática e educação ambiental. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, vol. 19, n. 2, p. 323-341, 2014. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/82>. Acesso em: 12 dez. 2020.

DALRI, Jackeline. **A dimensão axiológica do perfil conceitual**. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001839582>. Acesso em: 25 jan. 2021.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André. **Física: formação geral**. São Paulo: Cortez, 1991.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. **A pesquisa na formação e no trabalho docente**. (org). DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio; ZEICHNER, Kenneth M. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. Da racionalidade técnica a racionalidade crítica: formação docente e transformação social. **Perspectivas em Diálogo: Revista de Educação em Sociedade**, vol. 1, n. 1, p. 34-42, jan-jun, 2014. Disponível em: <https://desafioonline.ufms.br/index.php/persdia/article/view/15>. Acesso em 24 abr. 2021.

DRIVER, R. The representation of conceptual frameworks in young adolescent science students. **Doctoral dissertation**, University of Illinois, Urbana -Champaign, 1973.

FRANÇA, Elaine Soares; MUNFORD, Danusa. Diferenças na sala de aula: conhecendo a prática pedagógica de duas professoras de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 593-614, 2012. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/173>. Acesso em: 11 fev. 2021.

GAMBOA, Silvio A. Sánchez. Pesquisa Qualitativa: superando tecnicismo e falsos dualismos. **Revista Contrapontos**. Itajaí, vol. 3, n. 3, p. 393-405, set/dez. 2003.

Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/735>. Acesso em: 17 dez. 2020.

GARCIA, Tania M. F. Braga; HIGA, Ivanilda. Estágio e Formação de Professores: veredas, fronteiras, caminhos. (In): **Relatos e Reflexões sobre Estágio Curricular Supervisionado**. (Orgs.): LAWALL, Ivani Terezinha; CLEMENT, Luiz. Goiânia: Alfa Comunicações, 2016.

GASPAR, Alberto. Cinquenta Anos de Ensino de Física: muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor. **Educação**, v. 13, n. 21, p. 71-91, 2004. Disponível em: http://plato.if.usp.br/2-2007/fep0358d/texto_5.pdf. Acesso em 04 abr. 2021.

GIACOPINI, Ágatha Maria Momole; MEGID NETO, Jorge. Concepções de estudantes no ensino de Física abordadas em dissertações e teses brasileiras defendidas entre 1972 e 2010. In: Encontro de Pesquisas em Ensino de Física, 15, 2014, Maresias. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2014.

GONÇALVES, C. L. e PIMENTA, S. G. **Revedo o ensino de 2o Grau, propondo a formação do professor**. São Paulo: Cortez, 1990.

HIGA, Ivanilda. **Prática de Docência em Ensino de Física 4 – plano de ensino**. 3 f. Documento Disciplinar (Prática de docência em ensino de física IV). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018.

HILGER, Thaís Rafaela; MOREIRA, Marco Antonio. Uma revisão de literatura sobre os trabalhos em representações sociais relacionados ao ensino de física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p.167-186, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4342>. Acesso em: 10 nov. 2020.

MARCELO GARCIA, Carlos. A identidade docente: constantes e desafios. Trad. ANTUNES, Cristina. **Formação docente**. Belo Horizonte, vol. 1, n. 1, p. 109-131, ago/dez, 2009. Disponível em: <https://revformacaodocente.com.br/index.php/rbpf/article/view/8>. Acesso em 18 dez. 2020.

MARTINS, Lígia Márcia; RABATINI, Vanessa Gertrudes. A concepção de cultura em Vygotsky: contribuições para a educação escolar. **Psicologia Política**. Porto Alegre, vol. 11, n. 22, p. 345-358, jul/dez, 2011. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/125059>. Acesso em: 10 jan. 2021.

MELGRANGE, J. L.; SALTIEL, E.; VIENNOT, L. Vecteurs, scaleire, et grandeurs physiques. **Bulletin de la Société Française de Physique – Encart Pédagogiques**, v. 1, p. 3-13, 1973.

MILANI, Iankie G.; ARTHURY, Luiz H. M. A introdução de temas em aulas de física: utilização das concepções prévias nos modelos de mudança conceitual e perfil conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, vol. 36, n. 2, p. 414-430, ago.

2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2019v36n2p414>. Acesso em: 11 fev. 2021.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Pressupostos epistemológicos para uma metodologia de ensino de química: mudança conceitual e perfil epistemológico. **Química Nova**, São Paulo, v. 15, p.242-249, mar. 1992. Disponível em: http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=1593. Acesso em: 11 jan. 2021.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos? **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 1, p.20-39, 1996. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/645>. Acesso em: 19 dez. 2020.

OLIVEIRA, Fabiana Andrade de; LANGHI, Rodolfo. Articulando astronomia e física por meio da poluição luminosa. In: Encontro de Pesquisas em Ensino de Física, 14, 2012. Maresias. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2012.

OLIVEIRA, Rosemeire Aparecida Nunes; FERREIRA, Fernando Cesar. Valorizando a cultura Guarani-kaiová através do ensino do espaço e do tempo. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 23, n. 3, p. 759-774, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/cHpNxR4FNdkRnZmtvYjkYdz/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 abr. 2021.

PALEARI, Lucia Maria; BIZ, Antonio Carlos. Imagens em narrativa: contraposição cultural e interdisciplinaridade no ensino fundamental. **Ciência & Educação**. Bauru, vol. 16, n. 2, p. 491-506, 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/26479>. Acesso em: 19 out. 2020.

PANIAGO, Rosenilde Nogueira; ROCHA, Simone Albuquerque da; PANIAGO, Josenilde Nogueira. A pesquisa como possibilidade de ressignificação das práticas de ensino na escola no/do campo. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 171-188, jan-abr, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QvQZWN7WMSYgCqnlqKx5G/?lang=pt>. Acesso em: 18 nov. 2020.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Física**. Curitiba, 2008.

PIERSON, Alice Helena Campos. **O cotidiano e a busca de sentido para o Ensino de Física**. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo. São Paulo, 1997. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000926605>. Acesso em: 14 fev. 2021.

PIMENTA, Selma Garrido. (org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez, 2014.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2004.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lucena. Estágio e Docência: diferentes concepções. **Revista Poiesis** – v. 3, n. 3 e 4, pp. 5-24, 2005/2006. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/poiesis/article/view/10542>. Acesso em: 14 fev. 2021.

ROSA, Cleci Terezinha Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. A teoria histórico-cultural e o ensino de física. **Revista Iberoamericana de Educación**. Madrid, vol. 34, n. 3, mar., 2004. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/3029>. Acesso em: 14 fev. 2021.

SACRISTÁN, J. G. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Trad. Ernani F. da F. Rosa, Porto Alegre: Artmed, 2000.

SCARINCI, Anne L. A contribuição do parceiro menos capaz para a construção do conhecimento em física. In: Encontro de Pesquisas em Ensino de Física, 15, 2014, Maresias. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2014.

SILVA, Joaklebio Alves da; RAMOS, Marcelo Alves. Conhecimentos tradicionais e o ensino de ciências na educação escolar quilombola: um estudo etnobiológico. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 24, n. 3, p. 121-146, dez, 2019. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/1351>. Acesso em: 14 fev. 2021.

SILVA, Marcela Ribeiro da. CAMARGO, Eder Pires de. Os discursos de professores de física acerca de suas alunas cegas. In: Encontro de Pesquisas em Ensino de Física, 17, 2018, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2018.

SILVA, Ricardo Rodrigues da. **Objetivos e conteúdos no ensino de física para adultos: um estudo de caso**. Dissertação (mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2010. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16060>. Acesso em: 14 fev. 2021.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem temática freiriana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2014. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/100/71>. Acesso em: 10 jan. 2021.

STOLTZ, Tania. **As perspectivas construtivistas e histórico-cultural na educação escolar**. 3. ed. Curitiba: Ibpex, 2012.

TAGLIATI, José Roberto. FRANCO, Déborah S. O jogo como motivador da linguagem na aprendizagem de conceitos físicos. In: Encontro de Pesquisas em Ensino de Física, 17, 2018, Campos do Jordão. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2018.

TOTI, Frederico Augusto. PIERSON, Alice Helena Campos. Elementos para uma aproximação entre a física no ensino médio e o cotidiano de trabalho de alunos trabalhadores. **Investigações em Ensino de Ciências**. Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 527-552, 2010. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/261/183>. Acesso em: 21 dez. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física**. Curitiba: UFPR, 2019. Disponível em: http://fisica.ufpr.br/grad/PPC_licenciatura_reformulacao_14112018.pdf. Acesso em: 20 de out. de 2020.

VILELA-RIBEIRO, Eveline Borges. BENITE, Anna Maria Canavarro. A crise da eficiência da escola para além de seus muros: a influência dos capitais social, cultural e econômico no desempenho de ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, v. 23, n. 2, p. 403-418, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dTZRRMFrmwmrBCNncJRk3Dy/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 dez. 2020.

VILLANI, Alberto; ARRUDA, Sergio de Mello; LABURÚ, Carlos Eduardo. Perfil conceitual e/ou perfil subjetivo?. In: Encontro Nacional de Pesquisas em Educação em Ciências, 3, 2001, Atibaia. **Anais...** Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2001.

VYGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **Pensamento e Linguagem**. Tradução de J. L. CAMARGO. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WHO – **World Health Organization**: The United Nations specialized agency for health, established on 7 april 1948. Reino Unido. Disponível em <www.who.int>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ZAGO, Nadir. A entrevista e seu processo de construção. Reflexões com base na experiência prática de pesquisa. In: ZAGO, Nadir; CARVALHO, Marília P. de; VILELA, Rita A. T. (Org.). **Itinerários de pesquisa. Perspectivas qualitativas em Sociologia da Educação**. 1ªed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2003.

APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PRODUÇÕES ESCRITAS E VÍDEO GRAVAÇÕES

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) licenciando(a),

Nós, Iankie Gabriel Milani e Ivanilda Higa - pesquisadores vinculados ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná - estamos te convidando a colaborar com o estudo intitulado provisoriamente “Dimensões constituintes dos alunos: olhar de professores de Física em formação”, cujo objetivo no presente momento é analisar as dimensões constituintes dos alunos consideradas nas ações pedagógicas de estagiários de Física.

a) Caso você participe da pesquisa será necessário:

(i) autorizar a utilização de suas respostas a um questionário que você respondeu no início do ano de 2020.

b) É possível que você experimente algum constrangimento ao expor suas opiniões, e nestas situações, você pode pedir maiores esclarecimentos ao pesquisador e, caso esse constrangimento persista, você pode se recusar a responder determinadas perguntas, sem prejuízo à sua participação no restante da pesquisa.

c) Não há outros riscos previsíveis a não ser o desconforto descrito anteriormente.

d) Os dados coletados serão usados exclusivamente para gerar informações para a pesquisa aqui relatada e publicações dela decorrentes (por exemplo: artigos para revistas científicas, congressos e jornais).

e) Os benefícios esperados com essa pesquisa são compreender como elementos constituintes dos alunos são utilizados por professores de Física em formação no âmbito dos estágios. Nem sempre você será diretamente beneficiado com o resultado da pesquisa, mas contribuirá para o avanço científico e educacional, em especial sobre processos de formação de professores de Física.

f) Os pesquisadores Iankie Gabriel Milani (estudante de Mestrado – e-mail: iankie.milani@gmail.com) e Ivanilda Higa (Orientadora, e-mail: ivanilda@ufpr.br), responsáveis por este estudo, poderão ser contatados para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo.

g) A sua participação neste estudo é voluntária e se antes do seu encerramento você não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.

h) Pela sua participação no estudo você não receberá qualquer valor em dinheiro.

i) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, tal como a professora orientadora da pesquisa, Ivanilda Higa.

Eu, _____ li esse termo de consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão. Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

_____, _____ de _____ de 2020.

Assinatura do(a) Colaborador(a) da Pesquisa

Assinatura do Pesquisador: Iankie Gabriel Milani

Assinatura da Orientadora: Ivanilda Higa

APÊNDICE 2 - ROTEIRO DE ENTREVISTA 1

ROTEIRO DE ENTREVISTA – LICENCIANDO PAULO



Tópicos previamente elaborados



Tópicos suprimidos durante a entrevista



Tópicos adicionados durante a entrevista

1. HISTÓRIA DE VIDA E RELAÇÃO COM O CURSO E COM O ESTÁGIO

- Quem é esse estagiário (história de vida)?
- Escolha pela docência.
- Quem é esse estagiário (acadêmico)?
- **Você percebe diferenças ou similaridades entre os alunos do Colégio que você realizou o PIBID e os alunos da escola do estágio?**
- Abordar a vivência no estágio de maneira geral.

2. ESTÁGIO 2019/01

- Questionário diagnóstico: Como surgiu a ideia?
- De que forma o questionário diagnóstico foi utilizado para o planejamento e/ou o andamento das aulas de estágio?
- Conhecimento prévio: Análise pós aula ministrada. Aprendizagem significativa. Quais foram os conhecimentos prévios? São os evidenciados pelo questionário diagnóstico?
- Alunos trabalhadores: De que forma saber que os alunos são trabalhadores influenciou o planejamento e/ou o andamento das aulas de estágio?

3. ESTÁGIO 2019/02

- PDID: Comente sobre.
- **Objetivo Geral não ficou claro.**
- Contextualização da problemática: geração de energia elétrica. **Como essa problemática tem relação com o contexto dos alunos da escola?**
- TALP – Como surgiu a ideia?
- Como o TALP influenciou o planejamento e/ou o andamento das aulas de estágio?
- Questionário anterior ao TALP.
- **Como foi essa atividade em que os alunos produziram músicas, poesias e desenhos? De onde surgiu a ideia?**
- Que relações existem entre o questionário diagnóstico e o TALP?
- **Qual deles (questionários diagnósticos) mais contribuiu para suas aulas ministradas no estágio?**
- **Alunos trabalhadores (novamente).**

4. **ESTÁGIO E APRENDIZAGEM DOCENTE**

- Como foi sua experiência como professor, em sala de aula, durante o estágio? (alguma situação/ponto de destaque, que mais te chamou atenção)
- Quais foram os ganhos da utilização do questionário diagnóstico para os alunos da escola?
- Como o estágio contribuiu para sua formação docente?
- Que professor de Física você deseja ser?

APÊNDICE 3 – ROTEIRO DE ENTREVISTA 2

ROTEIRO DE ENTREVISTA – LICENCIANDO DARCI



Tópicos previamente elaborados



Tópicos suprimidos durante a entrevista



Tópicos adicionados durante a entrevista

1. ESTÁGIÁRIO/ESTÁGIO (GERAL)

- Quem é esse estagiário (história de vida)?
- Escolha pela docência.
- Quem é esse estagiário (acadêmico)?
- Abordar a vivência no estágio de maneira geral.
- Outras experiências em sala de aula? PIBID

2. ESTÁGIO 2019/01

- De que forma foi escolhido o tema (eletrodinâmica) para as aulas?
- Já conhecia os alunos quando definiu a temática?
- Comente sobre a monitoria.
- Por que diagnosticar o perfil dos estudantes que frequentavam a monitoria?
- Quais dos perfis citados representam a maioria dos alunos da escola?
- Comente sobre a aula especial da monitoria. De onde surgiu a ideia?
- Por que foi cogitado que se realizasse o PDID no âmbito da monitoria?
- No relatório, você indica que a metodologia da professora supervisora se adequa ao perfil dos alunos. De que maneira?
- Ainda, você indica que a professora valoriza o conhecimento dos alunos? De que maneira?

3. ESTÁGIO 2019/02

- Como se deu a escolha da temática, eletromagnetismo?
- Por que a escolha pelo perfil conceitual?
- Comente sobre o teste de concepções prévias. (Quando foi aplicado, na primeira aula? Antes? (De que maneira a análise do teste influenciou o planejamento e/ou a implementação da sequência didática?)
- (do artigo) Por que você acredita que o aluno desenvolve novas zonas de perfil conceitual e não abandona seu conhecimento prévio?

- Por que você optou por trabalhar diferentes perspectivas, acerca de eletricidade e magnetismo, de acordo com diferentes culturas e períodos históricos?
- PDID: Comente sobre. Objetivo Geral não ficou claro.

4. **ESTÁGIO X APRENDIZAGEM DOCENTE**

- Como foi sua experiência como professor, em sala de aula, durante o estágio? (alguma situação/ponto de destaque, que mais te chamou atenção).
- No questionário, quando perguntado sobre quais características dos alunos um professor deveria considerar em seus planejamentos, você respondeu: faixa etária, condições social e interesses dos estudantes. Comente sobre.
- Se você fosse aplicasse a mesma sequência didática em outra escola, você mudaria algo? Por quê?
- Que professor de Física você deseja ser?

ANEXO 1 – QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO DOS ALUNOS

QUESTIONÁRIO DIGANÓSTICO DOS ALUNOS – EQUIPE DO LICENCIANDO PAULO

UNIVERSIDADE [REDACTED]
LICENCIATURA EM FÍSICA

Prezad@ Alun@:

Nós, estudantes de Licenciatura em Física na [REDACTED] e estagiários do [REDACTED] estamos procurando saber seu interesse em relação a alguns temas de Física e solicitamos sua colaboração, respondendo o questionário:

Qual é a sua idade? _____

Qual é a sua disciplina favorita? _____

Conte-nos um pouco sobre sua escolha:

O que você mais gosta de fazer no seu tempo livre?

- Filmes
- Livros
- Futebol
- Séries
- Videogames
- Outros

Podem citar exemplos do que mais gosta de fazer quando não está na escola?

Em uma escala de 0 à 5, o quanto você acha interessante as seguintes temáticas para uma possível aula de Física:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| Instrumentos musicais [] | Astrologia e Numerologia [] |
| Celular [] | Cozinha [] |
| Carros [] | Por que as estrelas brilham? [] |
| Aviões [] | Acelerador de Partículas [] |
| Mágicas [] | Fontes de energia [] |
| Som (automotivo) [] | Óculos [] |
| Brinquedos radicais [] | Transmissão de energia (Copel) [] |
| Bicicleta [] | A terra é plana? [] |
| Eletrodomésticos [] | Viagem no tempo [] |

Você gosta de física?

Caso Física não seja sua disciplina favorita, conte-nos porque não é:

O que você acha de mais interessante na Física? Sabe aquela pergunta, aquela reportagem que viu na TV ou algo que você tem vontade de saber como funciona. Cite abaixo.

Ficou sabendo sobre isso como? Na escola? Numa reportagem? Numa série? Ou de outra forma?

Que conteúdo mais gostou de ter aprendido nas aulas de Física?

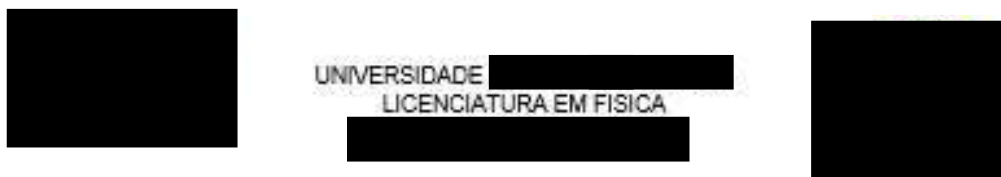
Se houvesse um curso de Física avançada/aplicada no contra-turmo, com tema que pudesse ser escolhido por você, gostaria de participar?

Muito obrigado pela sua colaboração!



ANEXO 2 – TÉCNICA DE ASSOCIAÇÃO LIVRE DE PALAVRAS (TALP)

TALP – EQUIPE DO LICENCIANDO PAULO



Turma:

Idade:

Em uma escala de zero a dez como você classifica o seu gosto pela física? (____)

Caro(a) aluno(a), este teste foi elaborado por estudantes do curso de Licenciatura em Física da Universidade [redacted] pela disciplina de estágio 2. Sua participação é voluntária e anônima (se quiser).

Instruções

Buscamos verificar as palavras que você associa a determinados conceitos. Para tanto, um conceito será apresentado e ao seu lado você deverá escrever a primeira palavra ou expressão que associa a ele, que vier em sua mente, sem se preocupar se as associações estão "corretas" ou não. Não se preocupe também em escrever apenas palavras relacionadas à Ciência. Procure pensar no conceito dado e não nas palavras que já associou. Apenas associe a palavra, escreva, passe para a próxima linha e associe uma nova palavra ao conceito.

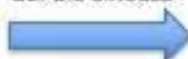
- Busque associar no mínimo quatro palavras/expressões;
- Após terminar de realizar todas as associações que é capaz de fazer, circule as três associações que julga mais importantes e as classifique de acordo com o grau de relevância. Sendo 1 para muito importante, 2 para importância intermediária e 3 para pouco importante.

Exemplo:

Força

Força: Pensamento
Força: He-Man
Força: Newton
Força: Músculo
Força: Peso

DEPOIS CIRCULE



Força: Pensamento 2
Força: He-Man
Força: Newton 1
Força: Músculo
Força: Peso 3

Agora é a sua vez. Escreva as palavras/expressões que você associa aos conceitos, circule as três associações que considera mais importantes e as classifique numericamente de acordo com sua importância.

Usina de Energia

Usina de energia _____
Usina de energia _____
Usina de energia _____
Usina de energia _____
Usina de energia _____
Usina de energia _____
Usina de energia _____

Magnetismo

Magnetismo _____
Magnetismo _____
Magnetismo _____
Magnetismo _____
Magnetismo _____
Magnetismo _____
Magnetismo _____

Corrente elétrica

Corrente elétrica _____
Corrente elétrica _____
Corrente elétrica _____
Corrente elétrica _____
Corrente elétrica _____
Corrente elétrica _____
Corrente elétrica _____

ANEXO 3 – TESTE PRÉVIO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

LEVANTAMENTO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS – EQUIPE DO LICENCIANDO DARCI

7

TESTE PRÉVIO DE CONCEPÇÕES PRÉVIAS

Teste - Magnetismo

1. Ao esfregar um pente no cabelo e aproximá-lo de algum objeto pequeno, por exemplo papel picado, o papel é atraído pelo pente. Um ímã de geladeira faz a mesma coisa com a geladeira, mas sem precisar esfregá-lo em lugar algum. Dadas essas duas situações, o que você acha que há de semelhança e de diferença entre elas?
2. Considere a seguinte situação: uma esfera carregada com uma carga q é posta, em repouso, próxima a um dos polos de um ímã, tal como na figura abaixo. O que acontece com a esfera nos seguintes casos:



- (a) O polo é o polo Norte; a carga q é positiva.
 - (b) O polo é o polo Norte; a carga q é negativa.
 - (c) O polo é o polo Sul; a carga q é positiva.
 - (d) O polo é o polo Sul; a carga q é negativa.
 - (e) O polo é o polo Norte; a carga q é nula.
3. Um ímã possui um polo norte e um polo sul, que ficam em lados opostos do ímã. Se você quebrar um ímã em duas partes, os polos do ímã se separam? Explique.
 4. Sabe-se que cargas elétricas iguais se repelem. Por exemplo, ao aproximar uma carga positiva de outra carga positiva, elas vão se afastar uma da outra. Se você quiser aproximar dois polos iguais de dois ímãs (dois polos norte, por exemplo), o que acontece com os ímãs? Por quê?
 5. Você acha que existe alguma relação entre fenômenos elétricos e fenômenos magnéticos? Explique.
 6. Se você aproximar um polo norte de um ímã a um polo sul de outro ímã, no ar, você sente uma força de atração entre os dois ímãs. O que acontece se você fizer isso embaixo d'água? E se você colocar algo sólido separando os dois ímãs, o que você sente?
 7. Certa vez, um cientista diz ter esfregado um ímã em uma agulha de ferro e então essa agulha passou a atrair outras agulhas de ferro, como se fosse um ímã. A afirmação desse cientista é verdadeira ou falsa? Explique sua resposta.