



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**



**UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA:
FORMAÇÃO PROFISSIONAL E MOTIVAÇÃO NO TRABALHO
DOCENTE**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

JOSIANE VIEIRA SOUZA

**FLORIANÓPOLIS, SC, BRASIL
2018**

**UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA:
FORMAÇÃO PROFISSIONAL E MOTIVAÇÃO NO TRABALHO
DOCENTE**

por

Josiane Vieira Souza

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Educação Científica e Tecnológica, da
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Orientador: Prof. Dr. Eduardo A. Terrazzan

**Florianópolis, SC, Brasil
2018**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Souza, Josiane Vieira

Utilização da Experimentação no Ensino da Física :
formação profissional e motivação no trabalho docente
/ Josiane Vieira Souza ; orientador, Eduardo Adolfo
Terrazzan, 2018.

278 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Ciências Físicas e
Matemáticas, Programa de Pós-Graduação em Educação
Científica e Tecnológica, Florianópolis, 2018.

Inclui referências.

1. Educação Científica e Tecnológica. 2.
Experimentação. 3. Ensino da Física. 4. Teoria da
Autodeterminação. 5. Motivação de Professores. I.
Terrazzan, Eduardo Adolfo. II. Universidade Federal
de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em
Educação Científica e Tecnológica. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

“Utilização da experimentação no ensino da física: formação profissional e motivação no trabalho docente”

Dissertação submetida ao Colegiado do Curso de Mestrado em Educação Científica e Tecnológica em cumprimento parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação Científica e Tecnológica

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA EM 23 DE FEVEREIRO DE 2018.

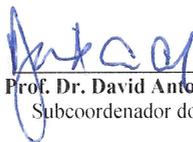
Dr. Eduardo Adolfo Terrazzan (Orientador – CE/UFSM): 

Dr. José Aloyseo Bzuneck (Examinador – CECA/UEL): 

Dr. Luiz Clement (Examinador – CCT/UDESC): 

Dr. Frederico Firmo de Souza Cruz (Examinador – CFM/UFSC): 

Dr. José Francisco Custódio Filho (Examinador Suplente – CFM/UFSC): _____



Prof. Dr. David Antonio da Costa
Subcoordenador do PPGECT



Josiane Vieira Souza
Florianópolis, Santa Catarina, 2017

Ao meu pai Miracy Souza (in memoriam), que mesmo em meio as minhas reclamações, me despertava todas as manhãs para eu despertar, sair da cama e ir à escola, pois sabia que a educação era a melhor herança que poderia me deixar...

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai Miracy Souza, por deixar transparecer em seus olhos a alegria e o orgulho que sentiu ao saber que sua menina estava novamente voltando a sonhar, quando lhe contei que fui aprovada para cursar o mestrado. Mesmo sem poder acompanhar o desenvolvimento e o término desta pesquisa, sei que ficaria feliz com esta minha conquista.

À minha mãe Deuzina, que é uma guerreira e sempre fez o seu melhor para mim e toda a família. Aos meus irmãos José Luiz e Andréas, às minhas cunhadas Miriam e Edinéia e aos meus sobrinhos Dyllan, Davi e Ryan, minha família, por todos os momentos de alegria e pelo apoio ao enfrentar os momentos difíceis que pelos quais passamos.

Ao meu orientador, professor Eduardo A. Terrazzan, por aceitar o desafio que é me lapidar. Agradeço pela paciência, atenção e principalmente por compreender e me auxiliar na superação das minhas limitações.

Aos amigos Ana Carolina, Bruno, Fernanda, Jaqueline, Kassiana, Maisa, Nadejda e Sadhana que me proporcionam muitas alegrias e que principalmente estiveram ao meu lado nos momentos difíceis pelos quais passei.

Em especial, agradeço muito à Kassi e a Fer, por terem sido irmãs que me acolheram em suas casas nos momentos mais difíceis em que precisei de colo e carinho, não deixando que eu desistisse...

À todos os colegas do Grupo de Estudos, Pesquisas e Intervenções: Inovação Educacional, Práticas Educativas e Formação de Professores (INOVAEDUC), pelo apoio e companheirismo. Em especial, aqueles que por conta da localização, estiveram mais presentes na minha trajetória: Kassiana, Ana Carolina, Talles, Luiz, Fernanda, Nadejda, Lizandra e Carlos Alexandre, agradeço pelas discussões e aprendizagens proporcionadas.

À grande família Correios, onde encontrei pessoas companheiras e incentivadoras tanto em Araranguá, como em Florianópolis e Brasília, que me proporcionaram oportunidades para poder estudar. Agradeço especialmente ao Erelay, grande amigo e exemplo a ser seguido, que sonhou comigo e não mediu esforços para que eu pudesse me dedicar aos estudos nessa etapa da vida.

À UFSC, ao Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica (PPGECT) e à todos os funcionários e professores que de alguma forma contribuíram para a minha formação.

Por fim, agradeço a sociedade brasileira, que por meio de impostos, permitiu que eu pudesse por um ano me dedicar a esta pesquisa.

“Podemos facilmente perdoar uma criança que tem medo do escuro; a real tragédia da vida é quando os homens têm medo da luz.”

Platão

RESUMO

Projeto de Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e
Tecnológica
Universidade Federal de Santa Catarina

UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA: FORMAÇÃO PROFISSIONAL E MOTIVAÇÃO NO TRABALHO DOCENTE

Autora: Josiane Vieira Souza
Orientador: Eduardo Adolfo Terrazzan
Florianópolis, 23 de fevereiro de 2018

Esta pesquisa teve como objetivo caracterizar os fatores motivacionais no trabalho docente para a utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio. Para tanto, procurei responder o seguinte problema de pesquisa: Que aspectos dos fatores motivacionais, como suporte às necessidades psicológicas básicas, costumam influenciar o trabalho docente relativo à utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio? Com a intenção de buscar elementos que pudessem atender ao problema de pesquisa já exposto, foram elaboradas três questões de pesquisas, que são entendidas como desdobramentos do problema, quais sejam: 1) Que aspectos principais caracterizam a presença da experimentação na formação de professores de Física do Ensino Médio? 2) Que aspectos principais caracterizam a utilização da experimentação no trabalho docente de professores de Física do Ensino Médio? e 3) Que fatores motivacionais estão presentes no trabalho docente de professores que utilizam a experimentação em aulas de Física no Ensino Médio? Considerando a natureza das informações coletadas para esta pesquisa, a mesma é classificada como de natureza qualitativa. As fontes de informação para essa pesquisa são da modalidade sujeitos e foram: 10 Professores de Física da Rede Escolar Pública de Santa Catarina (REPE/SC) atuantes em escolas sediadas no município de Florianópolis. Como instrumentos para coleta de informações foram utilizados questionários e

entrevistas. Em relação aos questionários, foram aplicados a 10 Professores de Física. Quanto às entrevistas, foram realizadas com 05 Professores de Física que utilizam experimentação em suas aulas. Mediante as análises realizadas, e em resposta ao objetivo proposto nessa pesquisa, concluí que foram identificados aspectos dos fatores motivacionais referentes ao atendimento de cada uma das necessidades psicológicas básicas: 1) **Volição** é uma componente da necessidade psicológica básica de autonomia, identificada no sentimento de liberdade do professor para utilizar ou não a experimentação em suas aulas, que proporciona o atendimento da **autonomia**; 2) **Escolha percebida** é uma componente da necessidade psicológica básica de autonomia, identificada na percepção que o professor tem de escolher utilizar e como a experimentação em suas aulas, proporcionando o atendimento da necessidade de **autonomia**; 3) **Segurança** para realizar atividades didáticas baseadas em experimentação. É indício de que o professor percebe que a utilização da experimentação é um desafio de um nível ótimo, assim ele pode exercitar suas capacidades e habilidades de forma efetiva envolvendo sua necessidade de **competência**; 4) **Satisfação** com os resultados obtidos, originado dos feedbacks positivos quando atende as necessidades dos alunos com a utilização da experimentação, é um indício de que diante dessa situação o professor percebe-se efetivo e tem sua necessidade psicológica básica de **competência** satisfeita; e 5) **Valorização** do professor ao utilizar experimentação por parte dos alunos. O sentimento de valorização proporciona o envolvimento da necessidade de **pertencimento**.

Palavras-chave: Experimentação. Ensino da Física. Teoria da Autodeterminação. Motivação de Professores. Trabalho Docente.

ABSTRACT

Master's Thesis Project
Postgraduate Program in Scientific and Technological Education
Federal University of Santa Catarina

THE USE OF EXPERIMENT IN THE TEACHING OF PHYSICS: PROFESSIONAL FORMATION AND MOTIVATION IN TEACHER'S WORK

Author: Josiane Vieira Souza
Advisor: Eduardo Adolfo Terrazzan

This research aimed to characterize the motivational factors in the teaching work for the use of experimentation in Physics classes in High School. To do so, I tried to answer the following research problem: What aspects of motivational factors, such as support to basic psychological needs, tend to influence the teaching work related to the use of experimentation in Physics classes in High School? With the intention of looking for elements that could answer the research problem already mentioned, three research questions were elaborated, which are understood as unfolding of the problem, namely: 1) What main aspects characterize the presence of experimentation in the formation of Physics teachers from highschool? 2) What main aspects characterize the use of experimentation in the teaching work of teachers of Physics of High School? and 3) What motivational factors are present in the teaching work of teachers who use experimentation in Physics classes in High School? Considering the nature of the information collected for this research, it is classified as qualitative in nature. The sources of information for this research are of the modality subject and were: 10 Physics Teachers of the Public School Network of Santa Catarina (REPE / SC) acting in schools located in the city of Florianópolis. As instruments for collecting information, questionnaires and interviews were used. Regarding the questionnaires, they were applied to 10 Physics Teachers. As for the interviews, they were carried out with 05 Physics Teachers that use experimentation in their classes. Through the analyzes carried out, and in response

to the objective proposed in this research, I concluded that aspects of the motivational factors regarding the attendance of each of the basic psychological needs were identified: 1) Volition is a component of the basic psychological need for autonomy, identified in the feeling of freedom of the teacher to use or not the experimentation in his classes, that provides the attendance of the autonomy; 2) Perceived choice is a component of the basic psychological need for autonomy, identified in the perception that the teacher has to choose to use and how the experimentation in his classes, providing the attendance of the need for autonomy; 3) Security to carry out didactic activities based on experimentation. It is indicative that the teacher realizes that the use of experimentation is a challenge of an optimal level, so he can exercise his abilities and abilities effectively involving his need for competence; 4) Satisfaction with the results obtained from positive feedbacks when attending the students' needs with the use of experimentation is an indication that in this situation the teacher perceives himself effective and has his basic psychological need of satisfied competence; and 5) Appreciation of the teacher when using experimentation on the part of the students. The feeling of appreciation provides the involvement of the need for belonging.

Keywords: Experimentation. Teaching of Physics. Theory of Self-determination. Motivation of Teachers. Teaching Work.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
EDC	Experimentação didático-científica
EEB	Escola de Educação Básica
ERLE	Estudo de Revisão da Literatura Especializada
EM	Ensino Médio
INOVAEDUC	Grupo de Estudos, Pesquisas e Intervenções Inovação Educacional, Práticas Educativas e Formação de Professores
PAC	Periódico Acadêmico - Científico
RAT	Roteiro de Análise Textual
REPE/SC	Rede Escolar Pública de Santa Catarina
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice - A	Periódicos Acadêmico-Científicos Selecionados para a Caracterização da Produção Acadêmico-Científica Brasileira	219
Apêndice - B	Roteiro de Análise Textual - RAT	221
Apêndice - C	Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico- Científicos	225
Apêndice - D	Questionário para Professores de Física da Educação Básica	235
Apêndice - E	Roteiro de Entrevista para Professores de Física da Educação Básica	241
Apêndice - F	Quadro de Fontes e Instrumentos Previstos para Responder Questões de Pesquisa	249
Apêndice - G	Transcrição das Informações Coletadas	253
Apêndice - H	Tabulação das Informações Coletadas	265

LISTA DE ANEXOS

Anexo - A	Periódicos acadêmico-científicos da área de Pesquisa em Educação, classificados no estrato A1 do Qualis CAPES em 2014	209
Anexo - B	Periódicos acadêmico-científicos da área de Pesquisa em Ensino, classificados no estrato A1 do Qualis CAPES em 2014	215

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Hierarquia das fontes de motivação	88
Figura 2	Continuum de Autodeterminação, mostrando os tipos de motivação, tratamentos regulatórios, lócus da causalidade e processos regulatórios.	93
Figura 3	Mapa de Santa Catarina com a capital Florianópolis em destaque	113

LISTA DE QUADROS

Quadro 01	Título e estratos Qualis CAPES dos PAC selecionados	61
Quadro 02	Justificativas dos artigos acadêmico-científicos que não fizeram parte da amostra final	63
Quadro 03	Título dos PAC selecionados, quantidade de artigos identificados e quantidade de artigos selecionados em cada PAC	64
Quadro 04	Artigos científico-acadêmicos selecionados para a amostra e analisados.	65
Quadro 05	Categorias para as intenções de pesquisa e artigos que a elas correspondem.	67
Quadro 06	Categorias para os focos de pesquisa e artigos que a elas correspondem.	70
Quadro 07	Fontes e instrumentos utilizados para coleta de informações.	111
Quadro 08	Quantidades de turmas e alunos atendidos pela Rede Pública Estadual de Santa Catarina.	115
Quadro 09	Quantidade de professores atuantes nas escolas da Rede Pública Estadual de Santa Catarina.	115
Quadro 10	Fontes e Instrumentos de pesquisa utilizados para responder a questão 1	120
Quadro 11	Categorias de análise definidas para o item “presença da experimentação em disciplinas de conhecimento da matéria de ensino, durante a graduação”	124
Quadro 12	Categorias de análise definidas para o item “como a experimentação é tratada nas disciplinas de conhecimento pedagógico da matéria de ensino, durante a graduação”	125
Quadro 13	Categorias de análise definidas para o item “utilização da experimentação em atividades extra-curriculares, durante a graduação”	127
Quadro 14	Categorias de análise definidas para o item “forma de realizar experimentação em aulas de Laboratório de Física durante a graduação”	129
Quadro 15	Categorias de análise definidas para o item “ocorrência de momento de planejamento de atividade didática baseada em experimentação durante a graduação”	130

Quadro 16	Categorias de análise definidas para o item “contato com a experimentação em situações de formação continuada”	131
Quadro 17	Categorias de análise definidas para o item “contato com a experimentação mediante outros processos”	132
Quadro 18	Categorias de análise definidas para o sub-item “experimentação realizada mediante a utilização de aparato físico”	134
Quadro 19	Categorias de análise definidas para o sub-item “experimentação realizada sem a utilização de aparato físico”	135
Quadro 20	Fonte e Instrumento de pesquisa utilizado para responder a questão 2	137
Quadro 21	Categorias de análise definidas para o item “objetivo educacional para a utilização de atividade didática baseada em experimentação”	141
Quadro 22	Categorias de análise definidas para o item “assuntos da Física tratados com a utilização de atividade didática baseada em experimentação”	143
Quadro 23	Categorias de análise definidas para o item “assuntos considerados difíceis para serem tratados com atividade didática baseada em experimentação”	145
Quadro 24	Categorias de análise definidas para o item “situações que podem ter influenciado favoravelmente para a utilização de atividades didáticas baseadas em experimentação”	147
Quadro 25	Categorias de análise definidas para o item “desistência de utilização de atividade didática baseada em experimentação já planejada”	149
Quadro 26	Categorias de análise definidas para o item “modalidades de experimentação didático-científica utilizadas”	151
Quadro 27	Categorias de análise definidas para o item “condição físico operacional do laboratório de Ciências/Física na escola”	153
Quadro 28	Categorias de análise definidas para o item “razões indicadas para a não utilização do laboratório de Ciências/Física da escola”	154

Quadro 29	Categorias de análise definidas para o item “local utilizado para a realização de atividades didáticas baseadas em experimentação”	
	Categorias de análise definidas para o item	156
Quadro 30	“materiais utilizados para a realização de atividade didática baseada em experimentação”	157
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 31	“momento de inserção de experimentação no desenvolvimento de uma aula”	159
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 32	“montagem do aparato físico para a realização da atividade didática baseada em experimentação”	161
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 33	“dificuldades/desafios enfrentados na utilização da experimentação”	163
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 34	“mudança nas formas da utilização de EDC durante a trajetória profissional”	165
	Fontes e Instrumentos de pesquisa utilizados para responder a questão 3	170
Quadro 35	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 36	“estímulos no ambiente escolar para a utilização da experimentação”	172
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 37	“condições oferecidas pela equipe diretiva da escola para a utilização da experimentação”	174
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 38	“origem da intenção da utilização da experimentação”	176
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 39	“existência do sentimento de autonomia para a decisão sobre utilização da experimentação”	179
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 40	“existência de satisfação profissional na utilização de experimentação”	181
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 41	“sentimento de competência profissional para utilizar experimentação”	184
	Categorias de análise definidas para o item	
Quadro 42	“sentimento de segurança profissional para	185

Quadro 43	utilizar experimentação” Categorias de análise definidas para o item “apoio recebido de outros professores para utilizar experimentação”	186
Quadro 44	Categorias de análise definidas para o item “sentimento de valorização profissional no ambiente escolar com a utilização de experimentação”	188

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	33
INTRODUÇÃO	37
1. A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA	39
1.1. ASPECTOS DA UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS	39
1.2. CARACTERIZAÇÃO DAS MODALIDADES DE EXPERIMENTAÇÃO	43
1.2.1. Experimentações realizadas mediante a utilização de aparatos físicos	43
1.2.1.1. <i>Demonstração</i>	44
1.2.1.2. <i>Predizer-Observar-Explicar</i>	45
1.2.1.3. <i>Verificação Experimental</i>	45
1.2.1.4. <i>Resolução Experimental de um Problema da realidade do aluno</i>	46
1.2.1.5. <i>Experimentação Remota</i>	47
1.2.2. Experimentações realizadas sem a utilização de Aparatos Físicos	48
1.2.2.1. <i>Experimento de Pensamento</i>	48
1.2.2.2. <i>Simulação Computacional</i>	52
1.3. Um olhar crítico sobre os objetivos educacionais da utilização da experimentação no Ensino de Ciências	53
CARACTERIZAÇÃO DAS INTENÇÕES E FOCOS DA PRODUÇÃO ACADÊMICO-CIENTÍFICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO VEICULADA EM PERIÓDICOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS NACIONAIS	59

	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS PARA CARACTERIZAR AS INTENÇÕES E FOCOS DA PRODUÇÃO ACADÊMICO-CIENTÍFICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO VEICULADA EM PERIÓDICOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS NACIONAIS	59
2.1.	A CARACTERIZAÇÃO DAS INTENÇÕES E FOCOS DA PRODUÇÃO ACADÊMICO- CIENTÍFICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO VEICULADA EM PERIÓDICOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS NACIONAIS	66
2.2.	2.2.1. Constituição de categorias para as intenções de pesquisa	67
	2.2.2. Constituição de categorias para os focos de pesquisa	69
2.3.	CONCLUSÃO DA CARACTERIZAÇÃO DAS INTENÇÕES E FOCOS DA PRODUÇÃO ACADÊMICO-CIENTÍFICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO VEICULADA EM PERIÓDICOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS NACIONAIS	72
3.	A ERGONOMIA DO TRABALHO: UMA PERSPECTIVA PARA O TRABALHO DOCENTE	73
3.1.	ERGONOMIA DO TRABALHO: UM INSTRUMENTO PARA ANALISAR E ORGANIZAR O TRABALHO	73
3.2.	AS INSTÂNCIAS DO TRABALHO DOCENTE	76
3.2.1.	A Instância da Tarefa: prescrições que regem o trabalho docente	76
3.2.2.	A Instância da Atividade: planejamento e organização do trabalho docente	78
3.2.3.	A Instância da Ação: o trabalho docente realizado	80
3.3.	A ERGONOMIA DO TRABALHO NO TRABALHO DOCENTE	81

4.	MOTIVAÇÃO E TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO	85
4.1.	O QUE É MOTIVAÇÃO?	85
4.2.	INFLUÊNCIAS DA MOTIVAÇÃO NO COMPORTAMENTO	87
4.3.	TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO	90
	4.3.1. Continuum de Autodeterminação	91
	4.3.2. Necessidades Psicológicas	97
	4.3.2.1. <i>Necessidade de Autonomia</i>	98
	4.3.2.2. <i>Necessidade de Competência</i>	99
	4.3.2.3. <i>Necessidade de Pertencimento</i>	100
5.	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS, CONTEXTO DA COLETA DAS INFORMAÇÕES DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS PARA COLETA E TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES	103
5.1.	ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS	103
	5.1.1. Problema de Pesquisa	103
	5.1.2. Questões de Pesquisa	103
	5.1.3. Natureza da Pesquisa	104
	5.1.4. Teoria Fundamentada: orientação para coleta, organização, tratamento e análise dos dados	106
	5.1.5. Fontes para coleta de informações	108
	5.1.6. Instrumentos para coleta de informações	108
5.2.	CONTEXTO DA COLETA DAS INFORMAÇÕES DA PESQUISA	112
	5.2.1. Aspectos gerais relevantes ao contexto da coleta das informações da pesquisa	112
	5.2.2. Aspectos educacionais relevantes ao contexto da coleta das informações da pesquisa	114

5.3.	PROCEDIMENTOS PARA COLETA E TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES	116
5.3.1.	Procedimentos para coleta de informações	116
5.3.2.	Procedimentos para o tratamento de informações	118
6.	FATORES MOTIVACIONAIS PRESENTES NO TRABALHO DOCENTE PARA A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO	118
6.1.	ASPECTOS PRICIPAIS QUE CARACTERIZAM A PRESENÇA DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO (Respondendo à 1ª questão de pesquisa)	119
6.1.1.	Análise dos dados coletados com a realização de entrevistas	124
6.1.2.	Análise dos dados coletados com a realização de questionários	128
6.2.	ASPECTOS PRICIPAIS QUE CARACTERIZAM A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO TRABALHO DOCENTE DE PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO (Respondendo à 2ª questão de pesquisa)	137
6.3.	FATORES MOTIVACIONAIS PRESENTES NO TRABALHO DOCENTE DE PROFESSORES QUE UTILIZAM EXPERIMENTAÇÃO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO (Respondendo à 3ª questão de pesquisa)	169
6.4.	FATORES MOTIVACIONAIS QUE PODEM INFLUENCIAR O TRABALHO DOCENTE PARA A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO (Respondendo ao problema de pesquisa)	191
7.	CONCLUSÃO	195
	REFERÊNCIAS	199
	BIBLIOGRAFIA CONSULTADA	207
	ANEXOS	

Anexo - A	Periódicos acadêmico-científicos da área de Pesquisa em Educação, classificados no estrato A1 do Qualis CAPES em 2014	209
Anexo - B	Periódicos acadêmico-científicos da área de Pesquisa em Ensino, classificados no estrato A1 do Qualis CAPES em 2014	215

APÊNDICES

Apêndice - A	Periódicos Acadêmico-Científicos Selecionados para a Caracterização da Produção Acadêmico-Científica Brasileira	219
Apêndice - B	Roteiro de Análise Textual - RAT	221
Apêndice - C	Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos	225
Apêndice - D	Questionário para Professores de Física da Educação Básica, sobre utilização de experimentação no ensino da Física	235
Apêndice - E	Roteiro de Entrevista para Professores de Física da Educação Básica	241
Apêndice - F	Quadro de Fontes e Instrumentos Previstos para Responder Questões de Pesquisa	249
Apêndice - G	Transcrição das Informações Coletadas	253
Apêndice - H	Tabulação das Informações Coletadas	265

APRESENTAÇÃO

Na primeira parte desta apresentação, apresento minha trajetória escolar e acadêmica, justificando como cheguei ao tema proposto nesta pesquisa. Na segunda parte, apresento os capítulos constituintes deste projeto.

Cursei a pré-escola e todo o ensino fundamental em uma escola da rede pública estadual na cidade de Araranguá/SC, como esta não possuía ensino médio, terminei minha educação básica em outra escola da rede pública estadual, na mesma cidade.

Possuía um desejo grande de cursar graduação em Engenharia Ambiental, mas em 2001, ano que finalizei o Ensino Médio (EM), as políticas públicas de acesso ao Ensino Superior eram escassas. Neste caso, como não tinha condições financeiras para pagar uma graduação, nem mudar de cidade para estudar em uma universidade pública acabei deixando esse desejo em segundo plano.

O desejo de estudar e a ânsia por conhecimento continuavam e me levaram à, em 2006, iniciar minha vida acadêmica no curso de Licenciatura em Física na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), na modalidade à distância no Pólo de Araranguá. Quando me inscrevi no vestibular foi pela oportunidade de cursar uma graduação, mas descobri ao longo dos cinco anos seguintes que ninguém conclui um curso de graduação em Física só para possuir tal título.

Na primeira aula presencial tive o prazer de conhecer um professor que me fez apaixonar pela Física e por uma forma diferente de ensinar ciências, diferente de tudo que havia vivenciado durante o meu percurso escolar. A possibilidade de ajudar a construir e praticar um ensino de Física envolvente e que realmente promovesse a construção de conhecimentos foi o que me fez continuar.

Na disciplina de Psicologia Educacional, elaborei uma atividade de pesquisa com o título “A Contribuição das Aulas Práticas para o Ensino de Física”, que me colocou pela primeira vez em contato com a escola e os alunos e mostrou-me a importância da experimentação como recurso didático no ensino de Física. Posteriormente essa pesquisa foi apresentada em forma de painel no 19º Seminário de Iniciação Científica da UFSC em 2009.

Ainda durante a graduação cursei dois semestres de estágio e tive a oportunidade de lecionar em turmas de 1º a 3º anos. Considerando as aulas que observei da professora titular e as aulas que lecionei, pude constatar que os alunos demonstravam maior motivação e interesse nas aulas com alguma atividade de experimentação o que me levou sempre que possível utilizar tais recursos didáticos.

Porém, ao término da graduação não comecei lecionar, por já estar em um emprego público e dar preferência a estabilidade financeira. Com o passar do tempo e a necessidade de me satisfazer profissionalmente, decidi me dedicar à área da Educação e para isso resolvi fazer este curso de mestrado.

Diante do que já foi exposto, o tema escolhido para a investigação da pesquisa desenvolvida no âmbito deste mestrado foi: *a utilização da experimentação no Ensino da Física*. Com o seguinte foco: *relações entre motivação e experimentação no Ensino da Física*, para responder aos anseios despertados durante a graduação quanto ao recurso didático do tipo experimentação.

Nesse contexto, apresento minha dissertação com o título: *Experimentação no Ensino da Física: a Motivação Presente no Trabalho Docente para sua Utilização no Ensino Médio*.

O trabalho está estruturado em: Resumo, Listas, Sumário, Apresentação, Introdução, 7 Capítulos, Referência e Apêndices, respectivamente. É nessa perspectiva que apresento meu relatório de pesquisa.

Diante do exposto, busco na Introdução, apresentar um panorama do que, a meu ver, se configura como o contexto atual do ensino de Física quanto à utilização de experimentação didático-científica, de modo a possibilitar situar o objetivo da pesquisa.

No primeiro capítulo, discorro sobre aspectos ligados à Experimentação no Ensino de Ciências e da Física em especial. Procuro trazer no início deste capítulo contribuições para a conceituação de Atividade Prática, Atividade Laboratorial e Experimentação. Na sequência, apresento as modalidades de

experimentação para o ensino e algumas considerações sobre os objetivos educacionais da utilização desse recurso didático para o ensino de Ciências e da Física.

No capítulo dois, apresento a caracterização das intenções e focos da produção acadêmico-científica sobre a utilização da experimentação no Ensino da Física no Ensino Médio veiculada em periódicos acadêmico-científicos nacionais.

No capítulo três, apresento alguns elementos do modelo da ergonomia do trabalho de origem francesa. Entendendo a ergonomia do trabalho como um instrumento para analisar e organizar o trabalho, exponho aspectos relativos ao trabalho docente e suas instâncias, quais sejam: a instância da tarefa, a instância da atividade e a instância da ação.

No capítulo quatro, exponho algumas considerações sobre motivação. Início este capítulo conceituando motivação e em seguida apresento aspectos da influência da motivação no comportamento. Também, apresento os aspectos principais sobre a Teoria da Autodeterminação, escolhida para nortear o entendimento da relação que pode existir entre motivação e a utilização por professores de experimentação como recurso didático em aulas de Física.

O capítulo cinco, está estruturado em três seções. Na primeira seção apresento os encaminhamentos metodológicos, constituídos de problema e questões de pesquisa, características da natureza da pesquisa e as fontes e instrumentos de coleta de informação. Para tanto, apresento o problema de pesquisa: Que aspectos dos fatores motivacionais, como suporte às necessidades psicológicas básicas, costumam influenciar o trabalho docente relativo à utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio? Para operacionalizar a coleta de informações, apresento o desdobramento do problema em três questões de pesquisa, a saber: 1) Que aspectos principais caracterizam a presença da experimentação na formação de professores de Física do Ensino Médio? 2) Que aspectos principais caracterizam a utilização da experimentação no trabalho docente de professores de Física do Ensino Médio? 3) Que fatores motivacionais estão presentes no trabalho docente de professores que utilizam a experimentação em aulas de Física no Ensino Médio? Na segunda seção, procuro descrever os aspectos principais do contexto da pesquisa, partindo do macro (estadual) para o micro (município de realização da pesquisa). E

por fim, na terceira seção, descrevo os procedimentos de coleta e tratamento das informações.

No capítulo 6, por meio da análise das informações coletadas, procuro responder a cada uma das 3 (três) questões de pesquisa estabelecidas. Posteriormente, articulo as respostas das questões de pesquisa com o intuito de responder ao problema de pesquisa definido.

Após o capítulo 6, apresento a conclusão dessa pesquisa mediante a resposta ao objetivo proposto.

Em seguida, elucido as referências utilizadas nessa pesquisa, às bibliografias consultadas, e por fim os principais materiais produzidos no desenvolvimento dessa investigação, os apêndices e os anexos.

INTRODUÇÃO

As Ciências da Natureza surgem da necessidade que o homem possui de conhecer os fenômenos que o cercam e é uma das formas de representar o mundo. Então é esperado que o Ensino de Ciências da Natureza propicie aos alunos instrumentos para compreender, interagir e opinar sobre fenômenos naturais e as diversas tecnologias existentes. Porém, a ineficiência apresentada no ensino atual de Ciências da Natureza na Educação Básica em proporcionar uma educação científica, que contribua para a formação de um cidadão, que vive em uma sociedade que se modifica constante e rapidamente, tem colaborado para que o ensino seja desacreditado.

O ensino da Física como uma disciplina escolar que faz parte das Ciências da Natureza, de forma ainda expressiva, tem deixado de fazer seu papel na educação científica. Com um ensino ainda muito tradicional, sem abordar o contexto histórico e cultural da concepção dos conhecimentos físicos, utiliza basicamente resolução de problemas desconectados da realidade na qual vivemos e com pouco envolvimento dos alunos. Tais fatores podem contribuir para o afastamento dos alunos da aprendizagem da Física e para a não formação científica esperada atualmente, além de colaborar para uma visão distorcida do que é Ciência.

Na construção do conhecimento das Ciências da Natureza a experimentação teve e ainda tem um importante papel. Como apontam Arruda e Laburu (1998), ao concordar com Millar (1987), que a ciência é uma troca irreduzível entre experimentação e teoria, não sendo possível e nem desejável a total separação dessas componentes. Assim, a experimentação na construção do conhecimento científico é entendida como um ato de investigação, que pode ser utilizada para comprovar ou refutar e construir uma teoria científica. Um experimento é uma forma controlada de reprodução de fenômenos para que possamos estudá-los.

Para a Física, como integrante das Ciências da Natureza, a experimentação é uma importante parte constitutiva na sua concepção. Porém se faz necessário esclarecer que a experimentação não é o único pilar da construção científica, que esta depende muito da atividade racional humana, sua

capacidade de argumentação e é construída por várias pessoas ao longo do tempo.

Muitos pesquisadores apontam para a importância desempenhada pela experimentação como recurso didático no ensino de ciências (HODSON, 1994; OLIVEIRA, 2010; LOPES, 2004; ARAÚJO, ABIB, 2003; GALIAZZI et al, 2001, entre outros), e diferentes objetivos educacionais são apresentados para a utilização desse recurso, os mais comumente encontrados na literatura especializada são: motivar os alunos; possibilitar a aprendizagem sobre determinado assunto; desenvolver habilidades manipulativas; verificar um fenômeno/processo estudado anteriormente, entre outros.

De acordo com Borges (2002), uma parte considerável dos professores, costuma acreditar que a melhoria desejada para o Ensino de Ciências depende da utilização da experimentação. Por outro lado, a quantidade de professores que utilizam experimentação como recurso didático no Ensino das Ciências da Natureza e, conseqüentemente, no ensino da Física é pequena e as causas são diversas. Fatores como: pouco tempo disponível para preparação de aulas; poucas aulas disponíveis; falta de laboratórios (espaço físico); equipamentos para elaboração das atividades; e professores não terem familiaridade com o uso da experimentação nas aulas de física, podem ser algumas das causas da pouca utilização de tal atividade como recurso didático. Porém, de acordo com o autor supracitado, existem professores que se dispõem a enfrentar essas dificuldades e improvisam formas de introduzir atividades com experimentações em suas aulas de Ciências.

Partindo das considerações, como as apresentadas nos parágrafos anteriores, surgiu à preocupação em compreender o que pode influenciar o trabalho docente quanto à utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio. Para tanto, procurei aporte em alguns estudos sobre o trabalho docente de origem francesa e nos constructos sobre motivação, mais especificamente na Teoria da Autodeterminação. A intenção é que o entendimento desses elementos, trabalho docente e Teoria da Autodeterminação, possibilitem atender ao objetivo desta pesquisa, a saber: ***Caracterizar os fatores motivacionais no trabalho docente para a utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio.***

Considero que os professores caracterizam-se como um importante elemento no âmbito da educação. Diante disso, compreendo que quando há por parte dos docentes engajamento, motivação e dedicação, para o desenvolvimento do seu trabalho, resulta em ações potencializadas quanto a contribuição para a Educação Básica. Desta forma, um estudo que visa compreender os fatores motivacionais que influenciam os professores para utilizarem um recurso didático, que pode trazer contribuições para o processo de ensino e aprendizagem (neste caso a experimentação), possivelmente auxiliará no ensino das Ciências.

1. A EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA

Neste capítulo, apresento inicialmente, algumas considerações sobre a experimentação no Ensino de Ciências. Na seção seguinte, caracterizo as modalidades de experimentações, divididas em duas categorias, quais sejam: Experimentações realizadas mediante a utilização de aparatos físicos e Experimentações sem a utilização de Aparatos Físicos. Na sequência discuto os objetivos educacionais para a utilização da experimentação no ensino de Ciências, mais especificamente no ensino da Física no Ensino Médio.

1.1. ASPECTOS DA UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A origem das experimentações no ensino de ciências na educação básica foi há mais de cem anos, influenciada pelos trabalhos experimentais desenvolvidos nas universidades, com a intenção de: a) melhorar a aprendizagem dos conteúdos relacionados às ciências; b) avançar, no sentido de que os alunos pudessem colocar em prática os conteúdos que antes só aprendiam conceitualmente. (GALIAZZI et al., 2001). Contudo, atualmente, ainda não alcançamos o objetivo desejado de cem anos atrás. Os alunos pouco aprendem de conhecimentos sobre as ciências, muitas vezes não passando dos níveis decorativos e declarativos da aprendizagem. Tampouco, avançam no sentido de aplicar os conhecimentos aprendidos em sala.

A experimentação, como recurso didático, ainda é, de modo geral, apontada por professores como a solução que

precisaria ser implementada para a melhoria no ensino de ciências. Porém, a implementação de experimentações na educação básica esbarram em problemas, já identificados a um bom tempo, mas ainda não resolvidos. Para exemplificar esses problemas, é possível citar: a falta de laboratórios (espaço físico e adequado); laboratório por tempo indefinido em manutenção ou fechado; falta de equipamentos; falta de recursos para adquirir ou repor componentes e materiais. Em locais onde os problemas citados anteriormente já foram sanados é possível acrescentar problemas relacionados às condições de trabalho, do tipo: o professor não dispõe de tempo suficiente para planejar atividades didáticas baseadas em experimentação como parte do seu programa de ensino e ausência de professor auxiliar no laboratório. Problemas relacionados à formação, do tipo: não ser discutido na formação do professor as implicações da experimentação como recurso didático ou mesmo experiências traumáticas envolvendo este recurso.

O que é mais intrigante neste contexto, é que, após mais de cem anos da introdução das experimentações nas escolas, ainda não alcançamos índices satisfatórios de aprendizagem das ciências. É claro que este saldo não deve ficar apenas a cargo da ausência ou do uso inadequado das experimentações. Pois, resultados de pesquisas realizadas sobre esse assunto mostram que a experimentação não é a solução para todos os problemas existentes no Ensino de Ciências (BARBERÁ; VALDÉS, 1996; GIL-PÉREZ et al., 1999).

Diante do exposto nos parágrafos anteriores, é razoável a indagação: Por que utilizar experimentação como recurso didático no ensino de ciências? É o que me proponho a discutir neste capítulo. Iniciando por explicar o que é o recurso didático do tipo experimentação, suas modalidades e os objetivos educacionais considerados para utilizar tal recurso em aulas de Ciências e mais especificamente em aulas de Física.

Para compreender o que é um recurso didático do tipo experimentação, se faz necessário definir experimentação, atividades práticas e atividade laboratorial, já que parece existir na literatura especializada uma dispersão de significados ao utilizar esses termos como sinônimos. É considerado erroneamente, que toda Atividade Prática é exercida no laboratório, e que toda Atividade Laboratorial envolve experimentos.

Lopes (2004, p.258), recorre ao trabalho de Leite (2001), para definir a atividade prática como “*uma atividade que envolva esforço individual ou coletivo e da qual resulte um produto*”. E a atividade laboratorial como “*toda atividade desenvolvida no contexto de um laboratório ou com material de laboratório*”. É possível apontar como exemplos de atividades práticas: tarefas escritas, confecção de modelos, pôsteres e álbuns de recortes, assim como trabalhos no espaço da biblioteca. Quanto à atividade laboratorial, é possível apontar como exemplos tanto as atividades experimentais, quanto atividades manipulativas do tipo calibragem de equipamentos e utilização de microscópio, que não envolvem necessariamente experimentação.

Para Hodson (1994), as atividades práticas não precisam ser sempre desenvolvidas em um laboratório, e nem todas as atividades desenvolvidas em um laboratório são experimentações. Assim, a experimentação e a atividade laboratorial são âmbitos da atividade prática. Entretanto, a atividade laboratorial é mais abrangente que a experimentação, uma vez que nem todo trabalho de laboratório inclui experimentos.

Para Hodson (1988), experimentações podem ser definidas como sendo atividades que demandam controle e manipulação de variáveis usando ou não material de laboratório, em contexto de laboratório ou não. Lopes (2004), no entanto, considera a definição de Hodson muito restritiva, já que o controle e/ou manipulação de variáveis também faz parte do trabalho dos teóricos que não realizam experimentação.

Segundo Lopes (2004, p.259), existem várias características com as quais as experimentações podem ser vistas, quais sejam:

“(…) problema a resolver, observação, descrição, identificação de variáveis, previsões, concepção/uso de sistema experimental, aquisição e tratamento de dados, apresentação de resultados, relações entre teoria e referente empírico, extensão a outras situações físicas e a comunicação do que se fez, aprendeu e dos novos problemas identificados.” (LOPES, 2004, p.259)

Para o autor supracitado, nem todas as experimentações valorizam igualmente todas as características acima citadas. Tampouco pode-se deixar de considerar experimentação uma atividade que não atende a todas essas características. Porém, não se deve restringir a experimentação à aquisição e tratamento de dados e apresentação de resultados, embora sejam estas as características mais valorizadas. Pois, também, é possível encontrar experimentações que valorizem outras características e desvalorizem a aquisição e tratamento de dados e apresentação de resultados. Diante destas considerações Lopes (2004, p.259), procura outra via para desenvolver o conceito de experimentação. Chegando ao que o autor chama de “tentativa de definir” a experimentação:

“(...) é toda a actividade sobre um referente empírico (base do campo questiono-experimental), concretizada na execução de procedimentos empíricos, que permita:

- questionar o referente empírico e o que se sabe sobre ele;
- identificar/controlar variáveis;
- utilizar/estudar/aperfeiçoar/construir modelos teóricos e/ou das situações físicas que sirvam de mediadores entre teorias e a realidade. (LOPES, 2004, p.259)

Para Lopes (2004) a experimentação, nesse caso, envolve algo exterior ao aluno (situação física), algo interior ao aluno (campo conceitual e modelos disponíveis no sujeito), algo compartilhado ou compartilhável socialmente (confrontando com os colegas, com o professor ou com os conhecimentos já estabelecidos pela comunidade científica) e algo que resulta da interação do sujeito com a situação física (a atividade sobre a situação física).

Diante da utilização indiscriminada dos termos: atividade experimental, atividade prática, atividade laboratorial e experimentação, que muitas vezes são utilizados como sinônimos, concordo com a denominação já desenvolvida por Rodrigues (2012) e Wesendonk (2015). Assim, optei neste trabalho, por utilizar a denominação “Experimentação Didático-Científica” (EDC) ao tratar de experimentação desenvolvida no

contexto escolar. Entendendo que o experimento é didático, uma vez que é desenvolvido combinando ações intencionalmente pensadas para ensinar elementos previamente selecionados. E é científico na medida em que os elementos previamente selecionados se referem a conhecimentos construídos no âmbito da Ciência.

Além de conceituar a experimentação no Ensino de Ciências, também se faz necessário caracterizar as diversas modalidades de experimentação didático-científica existentes. É o que faço na próxima seção.

1.2. CARACTERIZAÇÃO DAS MODALIDADES DE EXPERIMENTAÇÃO

Nesta seção, será apresentada a caracterização das modalidades de experimentação. As modalidades de experimentação estão divididas em duas categorias. A primeira categoria diz respeito às experimentações realizadas mediante a utilização de aparatos físicos, quais sejam: Demonstração; Predizer-Observar-Explicar; Verificação Experimental; Resolução Experimental de um Problema da Realidade do Aluno e Experimentação Remota. A segunda categoria diz respeito às experimentações realizadas sem a utilização de aparatos físicos, a saber: Experimento de Pensamento e Simulação.

1.2.1. Experimentações realizadas mediante a utilização de aparatos físicos

Considero experimentações realizadas mediante a utilização de aparatos físicos, aquelas que necessitam para a sua realização de montagens/dispositivos/aparatos que se referem a uma determinada situação física (fenômeno ou processo) e que são acompanhados de procedimentos empíricos (qualitativos e/ou quantitativos), formando um conjunto que pode embasar uma atividade com finalidade didático-pedagógica.

Nesta categoria, as experimentações podem ser divididas em cinco modalidades, considerando o modo pelo qual são planejadas e conduzidas, a saber: Demonstração, Predizer-Observar-Explicar, Verificação Experimental, Resolução

Experimental de um Problema da realidade do aluno e Experimentação Remota.

No intuito de caracterizar os tipos de experimentações realizadas mediante a utilização de aparatos físicos, proponho uma breve discussão dessas modalidades de experimentações, tomando como base os estudos de Araújo e Abib (2003), Lopes (2004) e Oliveira (2010).

1.2.1.1. Demonstração

Sobre a demonstração, Lopes (2004), traz para seu estudo a consideração de Bunge (1973) sobre a experimentação. Para este último autor, a experimentação engloba três atividades distintas; observar, medir e experimentar. Neste sentido, a demonstração, do ponto de vista epistemológico, para o aluno, não é uma experimentação, mas sim uma observação. Porém, podemos considerar que do ponto de vista de quem a realiza, ela pode ser avaliada como uma experimentação. Diante disso, como, em geral, as atividades demonstrativas são desenvolvidas pelos professores, ela fica reduzida a uma atividade de observação para o aluno.

Os experimentos da modalidade demonstração, em geral, são utilizados como meio de ilustrar e tornar menos abstratos os conceitos/fenômenos/processos em estudo e, também, como meio de motivação para a participação dos alunos em aula (ARAÚJO; ABIB, 2003). Para Lopes (2004), a demonstração, também pode auxiliar no desenvolvimento de técnicas de descrição.

O emprego de atividades desse tipo ocorre, muitas vezes, em situações em que o professor não tem disponível materiais para todos os alunos, quando não se tem espaço adequado para que todos os alunos possam manusear o experimento, ou quando o tempo disponível para a execução da atividade é curto. E por demandar um pequeno tempo para a sua realização, tais experimentos podem ser facilmente inseridos em uma aula com ênfase na exposição oral do professor, sendo utilizados como um fechamento da aula ou como um ponto de partida, procurando despertar o interesse do aluno para o assunto que será estudado.

1.2.1.2. Predizer-Observar-Explicar

Esse tipo de experimento se refere às atividades em que perante uma dada situação, é solicitado que o aluno faça o registro de uma previsão, posteriormente ocorre o desenvolvimento da experiência pelo aluno e/ou professor e, ao final, os alunos registram e explicam o que observaram, mediante auxílio ou não do professor, confrontando com a previsão inicial.

Geralmente, essas atividades são desenvolvidas nas mesmas circunstâncias que a das demonstrações experimentais. Uma das funções educativas desse tipo de experimento é a possibilidade de os alunos utilizarem modelos teóricos para fazer previsões e para explicar as discrepâncias que podem observar no experimento. (Lopes, 2004)

1.2.1.3. Verificação Experimental

Este tipo de experimentação se refere às atividades que, geralmente, apresentam um protocolo experimental rígido e a execução do experimento pode ser feita pelos alunos sem grande acompanhamento do professor (LOPES, 2004)

Essas atividades são caracterizadas, como o próprio nome sugere, pela sua utilização para verificação de uma teoria científica (lei/conceito/fenômeno/processo) abordado em sala de aula. Os resultados aos quais se devem chegar com a realização dessas atividades são facilmente previsíveis e as explicações para as situações físicas envolvidas nos experimentos geralmente são conhecidas pelos alunos. A verificação experimental permite aos estudantes a capacidade de interpretar parâmetros que determinam o comportamento dos fenômenos/processos observados, articulando-os com os conceitos científicos que conhecem, e de efetuar generalizações, especialmente quando os resultados dos experimentos são extrapolados para novas situações (ARAÚJO; ABIB, 2003; OLIVEIRA, 2010).

1.2.1.4. Resolução Experimental de um Problema da realidade do aluno

Este tipo de experimentação possui um caráter investigativo e a ênfase é dada a um problema, que deve ser relevante para o aluno e para eles apropriado, consistindo, dessa forma, em uma pequena investigação dos alunos mediada pelo professor, com muito mais controle dos tempos e dos meios por parte dos alunos (LOPES, 2004).

Na resolução experimental de um problema da realidade do aluno, existe uma maior flexibilidade metodológica, quando comparada com os outros tipos de experimentos já citados. Pois representam uma perspectiva que permitem aos alunos ocuparem uma posição mais ativa durante a montagem e realização da atividade, assim, tornando-se sujeitos no processo de construção do conhecimento.

Experimentos investigativos possibilitam a intervenção e/ou modificação de alguma etapa ou elemento da atividade pelos alunos. É importante frisar que atividades de caráter investigativo exigem um tempo maior para desenvolvimento, uma vez que envolvem uma série de etapas a serem desenvolvidas pelos alunos, desde a análise do problema proposto até o levantamento de hipóteses, preparo e execução dos procedimentos, análise e discussão dos resultados.

Diferentemente do que ocorre, tradicionalmente, com as atividades de verificação experimental, as quais são desenvolvidas após a exposição oral do professor sobre um assunto programado da disciplina científica em questão, a fim de “comprovar” algum elemento/aspecto desse assunto previamente estudado, nos experimentos propostos para a resolução de um problema, o conteúdo pode ser estudado e discutido no próprio contexto de desenvolvimento da atividade (OLIVEIRA, 2010). Assim, os resultados não se tornam totalmente previsíveis, nem as respostas são fornecidas de imediato pelo professor.

Dessa forma os alunos serão de fato instigados a refletir, a questionar, a argumentar sobre os conceitos/fenômenos/processos abordados na atividade. O professor também desempenha um papel diferente nesse tipo de atividade, ou seja, ao contrário do que tradicionalmente acontece no âmbito do desenvolvimento dos outros tipos de experimento com aparato físico, na perspectiva investigativa o professor tem o

papel de mediador, de modo a orientar a atividade e questionar e incentivar os alunos.

1.2.1.5. Experimentação Remota

Um laboratório de experimentação remota é um laboratório real, porém com a possibilidade de ser acessado de qualquer local por meio de um computador conectado à Internet (CARDOSO, TAKAHASHI, 2011).

A experimentação remota se utiliza de elementos do ensino eletrônico (e-learning) no ensino presencial, para disponibilizar experimentos físicos à distância em uma aula que os recursos para realizar a experimentação não são disponibilizados aos alunos. (LIMA et al, 2013).

De acordo com Lima et al (2013), os experimentos remotos são elementos físicos que interagem por comandos ativados remotamente através da Web em experimentos ligados à microsistemas Web ou placas Arduino com porta ethernet. As interações são diretas com equipamentos reais controlando relés, circuitos ou sensores, e se obtém o feedback em tempo real dos resultados das experiências online, que também são observados através de streaming de vídeo de uma câmera IP direcionada.

O aluno, por meio do seu computador, pode acessar o servidor web através da Internet, buscar informações detalhadas sobre a natureza do experimento e executá-lo. O servidor web permite ao aluno o acesso ao laboratório, o controle dos dispositivos e a obtenção dos resultados do experimento. A interface programável possui basicamente duas funções: interpretar os dados obtidos dos experimentos para que o servidor web possa repassar para o usuário, e interpretar o comando do usuário para que ele seja executado no aparato experimental. Na maioria dos casos, são incluídas câmeras para a visualização do experimento (CARDOSO, TAKAHASHI, 2011).

A experimentação remota proporciona um barateamento dos recursos tecnológicos, já que o mesmo experimento pode ser acessado por diversas escolas, em diversas localidades. Além disso, as configurações de equipamento necessárias para o acesso aos experimentos são mínimas, sendo o mais importante o acesso à internet.

A utilização da experimentação remota como recurso didático, faz surgir condições para que o aluno possa gerar um conhecimento, antes não proporcionado pelas limitações da tecnologia do lápis e papel. O aprendizado, nessa abordagem, ocorre pelo fato do aluno estar executando uma tarefa por intermédio do computador.

Cardoso, Takahashi (2011), chamam atenção para o fato de que a experimentação remota não auxilia a aprendizagem por si só; o uso da experimentação deve ser amparado por ferramentas didáticas e metodologias devidamente fundamentadas.

Diferente da simulação e dos laboratórios virtuais, os laboratórios remotos utilizam experimentos reais, o que aproxima os resultados dos obtidos pelos laboratórios presenciais. É devido a esse fato, de na experimentação remota existir o aparato físico, mesmo que ele esteja distante do aluno, é que esta modalidade de experimentação foi incluída na categoria de experimentos com a utilização de aparatos físicos.

1.2.2. Experimentações realizadas sem a utilização de Aparatos Físicos

São experimentações realizadas sem a utilização de aparatos físicos, aquelas que não necessitam para a sua realização de montagens/dispositivos/aparatos que se referem a uma determinada situação física.

Nesta categoria, as experimentações podem ser divididas em duas modalidades, a saber: Experimento de Pensamento e Simulação.

1.2.2.1. Experimento de Pensamento

Existe uma classe de experimentos que são denominados na literatura como experimentos mentais ou experimentos de pensamento. Neste estudo, será tratado de experimento de pensamento os experimentos que são, pelo menos em parte, conduzidos na mente humana, às vezes por comodidade, ou por fazer parte de um debate de ideias, ou simplesmente por uma impossibilidade de ser executado fisicamente. Utilizo à denominação “experimento de pensamento” para me referir aos

experimentos desenvolvidos mediante a utilização da imaginação e de argumentações de consistência lógica.

Assim, os experimentos de pensamentos, podem ser entendidos como recursos que utilizam a capacidade humana de analisar e abstrair informações para a conclusão de um assunto sem comprovação prática possível.

Para Bassalo (1987), as experiências de pensamento permitem:

“(...) visualizar um determinado conceito, colocando em destaque algumas propriedades intrínsecas e não evidenciadas em sua representação teórica”. (BASSALO, 1987, p.478)

O fato de não poder executar fisicamente um experimento exige que pensemos sobre todas as variáveis envolvidas que podem, de certo modo, interferir no resultado a ser obtido, colocando em xeque, inclusive, os elementos do campo conceitual envolvidos na atividade.

Kiouranis et al (2010), apresentam dois exemplos de experimento de pensamento, que considero válido para exemplificar esta modalidade de experimentação. Esses exemplos têm como intuito elucidar as possibilidades, a necessidade ou mesmo a conveniência de se realizar um experimento de pensamento.

No primeiro exemplo proposto pelos autores supracitados, é solicitado ao leitor que considere, por exemplo, uma balança analítica, com uma resolução da ordem de décimo de miligrama, o suficiente para determinar a massa de uma mosca. Imagine que sobre o prato da balança haja um copo de vidro, com a boca para baixo e, no interior desse copo, a mosca repousa sobre o prato da balança. A massa do conjunto aparece registrada no visor da balança. Em seguida, suponha que a mosca comece a voar no interior do copo. A pergunta levantada é: a massa registrada pela balança mudará nesta nova configuração do sistema descrito pelo prato da balança, o copo de vidro e a mosca?

O experimento que os autores apresentam pode ser executado no mundo físico, dependendo apenas da habilidade do seu executor em montar a configuração descrita no exemplo.

Contudo, uma alternativa plausível, ao invés de executá-lo, é buscar uma solução pensada para o problema proposto, ou seja, realizar um experimento mental. Os benefícios da sua não execução física é que obriga o indivíduo a pensar sobre todas as variáveis que podem interferir no resultado, inclusive colocando em xeque conhecimentos acerca das leis de Newton, da composição de forças, da escolha do sistema e de suas vizinhanças, podendo levar, inclusive a formulação de questões relevantes para a busca da solução.

Diante de um experimento de pensamento como esses, é necessário refletir sobre os diversos elementos envolvidos, o que não ocorreria, provavelmente, se o experimento fosse realizado mediante a utilização de aparatos físicos. Não haveria mais o que refletir e aprender sobre o experimento e sobre toda a teoria envolvida nele, se fosse desenvolvido com ênfase nos resultados já previstos, como os usuais experimentos de verificação ou demonstração.

Em geral, nas aulas consideradas como tradicionais, é assim que ocorre nos experimentos propostos, ou seja, quase todas as condições iniciais da experimentação já estão determinadas, assim como os materiais que vão ser utilizados e os procedimentos que devem ser seguidos para chegar aos resultados já estabelecidos anteriormente pela exposição oral do assunto pelo professor. Ao estudante cabe ajustar algumas variáveis envolvidas na atividade, realizar a experimentação e registrar as observações realizadas durante o desenvolvimento da atividade.

O segundo exemplo de experimento de pensamento apresentado por Kiouranis et al (2010), é o experimento chamado *balde de Newton*, foi apresentado por Isaac Newton em seu clássico *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* ou *Principia*. Com ele, Newton desejava demonstrar a existência do espaço absoluto e, para tanto, ele propôs a seguinte experiência: um balde contendo água está preso por uma corda. Quando o balde se encontra parado, a velocidade relativa entre este e a água é igual e a superfície desta é plana. Mantendo-se o balde preso, a corda é torcida até certo ponto e o balde é liberado, entrando em rotação. No início de seu movimento, a água ainda está parada e, portanto suas velocidades relativas são agora diferentes. Com o passar do tempo, a água também assume movimento rotacional e sua superfície se deforma, assumindo

forma côncava. Após algum tempo a velocidade de rotação da água se iguala à do balde, isto é, suas velocidades relativas voltam a ser iguais. Tal condição é idêntica àquela dos corpos parados e, no entanto a forma da superfície da água é muito diferente. Como é possível explicar esse paradoxo? A argumentação de Newton é que se a mudança de curvatura da água não está associada à velocidade desta com relação ao balde (velocidade relativa) ela deve estar associada à algo externo ao arranjo todo, no caso o espaço absoluto, havendo portanto, um movimento absoluto.

Os dois exemplos apresentados acima mostram que a realização física do experimento não é decisiva para que se reflita sobre suas causas e consequências práticas e teóricas, exigindo-se nos dois casos um grau de reflexão que envolve às vezes todo o arcabouço de uma teoria. É possível afirmar que é nesta condição que reside o valor da realização de um experimento de pensamento: a necessidade de se pôr à prova o arcabouço de uma teoria e, possivelmente, ao depender do desenvolvimento do experimento e devido às suas sutilezas, colocar uma teoria em xeque e eventualmente conduzir à sua reformulação. Portanto, não se pode subestimar o valor dessa modalidade de experimento para se compreender elementos do campo conceitual de uma determinada disciplina científica e, até mesmo, compreender como diferentes teorias rivalizam entre si, o que ajuda a elucidar como a Ciência é produzida e evolui (KIOURANIS et al, 2010).

Do ponto de vista metodológico e epistemológico, todo experimento é um experimento de pensamento, pelo simples fato de que o cientista precisa planejar sua atividade, o que já exige uma intensa elaboração mental, de natureza antecipatória. É preciso pensar em vários aspectos antes da realização de um experimento com aparato físico, como por exemplo: na metodologia, no tempo disponível para realização, na minimização dos erros, nos instrumentos necessários para a coleta de dados e na montagem e operação do experimento, na forma como serão coletados os dados, na interpretação dos dados e na teoria que vai dar suporte a essa interpretação. Além desses aspectos, é fundamental lembrar que o cientista ainda prevê, ou pelo menos já espera ou busca certo resultado experimental.

Quanto aos experimentos de pensamento para ensino Kiouranis et al (2010), consideram que estes parecem exercer papel fundamental. Eles têm capacidade de despertar insatisfação com respeito a conceitos existentes. Sua estruturação física é bastante econômica em termos de condições de contorno, conduzindo a resultados e conclusões de modo rápido e eficaz. Em alguns casos, relatam os autores, os estudantes são capazes, eles mesmos, de gerar novos experimentos de pensamentos a partir de outros propostos anteriormente.

1.2.2.2. Simulação Computacional

As simulações computacionais representam uma das formas mais recorrentes de introdução do computador no contexto escolar. Isso porque elas tornam viáveis, em muitos casos, a realização de experimentos com aparatos físicos que só poderiam ser desenvolvidos em laboratórios bem equipados, ou por ajudar a compreender aspectos sutis de um determinado processo/fenômeno de uma disciplina científica (FIOLHAIS; TRINDADE, 2003).

A simulação computacional permite que os resultados da experimentação sejam vistos com clareza, repetidas vezes e, ainda, envolve um grande número de variáveis para serem manipuladas. A utilização desse recurso didático possibilita que os alunos observem, em alguns minutos, a evolução temporal de um fenômeno/processo, o que levaria muito mais tempo se fosse desenvolvido um experimento com aparato físico para tal finalidade, além de permitir ao estudante repetir a observação sempre que o desejar.

Nos casos em que o experimento físico é impossível de ser realizado pelos estudantes, as simulações são muito úteis. Estão, também, dentro da classe de eventos a serem alvos prioritários dessa modalidade computacional, os experimentos perigosos ou de realizações muito caras, assim como os que envolvem fenômenos muito lentos ou extremamente rápidos.

Hodson (1994) apresenta como vantagens das simulações computacionais, o fato desse recurso didático colaborar no estudo de conceitos e fenômenos, sem as possíveis dificuldades que os experimentos com aparatos físicos podem proporcionar,

como: o tempo dedicado para a montagem e preparação do experimento, e muitas vezes, os cálculos complicados envolvidos no experimento. Outro benefício é o menor custo, quando comparados com os aparatos/dispositivos físicos.

De acordo com Medeiros e Medeiros (2002), existem alguns cuidados que devem ser tomados ao se tratar da utilização de simulações computacionais. Por exemplo, elas não devem ser consideradas como uma simples alternativa ao uso de experimentos com aparatos físicos, pois estamos nos referindo a modalidades de experimentações de natureza diferente e com objetivos distintos.

Além disso, é de suma importância que o professor esteja consciente e explique ao aluno que as simulações representam simplificações e aproximações da realidade, caso contrário, os alunos podem construir uma compreensão errada da situação física em estudo. Um programa de simulação representa a realidade, porém não é a realidade, por mais que seja uma representação quase perfeita desta (LOPES, 2004).

1.3. Um olhar crítico sobre os objetivos educacionais da utilização da experimentação no Ensino de Ciências

Nesta seção, apresento diferentes opiniões de alguns autores, tais como: Borges (2002), Hodson (1994) e Oliveira (2010), quanto aos objetivos educacionais e as possíveis contribuições da utilização da experimentação no ensino de Ciências.

Será tomado como base o trabalho de Oliveira (2010), pois esta autora apresenta um número maior de contribuições da utilização da experimentação no ensino de Ciências, o que torna possível uma discussão mais detalhada dessas contribuições.

a) Para motivar e despertar a atenção dos alunos

Muitos professores atribuem às atividades didáticas baseadas em experimentação um caráter motivador. Porém, esse aspecto é bastante questionado por alguns pesquisadores. Para Hodson (1994), esse entusiasmo pelas atividades experimentais reduz-se com o passar dos anos.

Diante da impossibilidade de garantir a promoção da motivação dos alunos com atividades didáticas baseadas em experimentação, Oliveira (2010) sugere que o professor utilize

estratégias que mantenham a atenção dos alunos focada sobre a atividade. Algumas dessas sugestões são: solicitação de registros escritos dos fenômenos observados; questionamentos no decorrer da atividade e, sempre que possível, permitir que os próprios alunos participem da realização da atividade.

Apoiada nos autores supracitados acredito que os aspectos que podem dar suporte e promover a motivação nos alunos estão mais relacionados às estratégias didáticas que ao recurso em si.

b) Para a capacidade de trabalhar em grupo

Oliveira (2010) considera que diversas habilidades e competências podem ser desenvolvidas na realização de uma atividade didática baseada em experimentação em grupo, quais sejam: divisão de tarefas; responsabilidade individual e com o grupo; negociação de ideias; e elaboração de estratégias para a resolução de problemas. Sobre esse objetivo, Hodson (1994) prefere não discuti-lo por esse não estar especificamente relacionado com a ciência.

Considero as atividades que desenvolvem a capacidade de trabalhar em grupos, ou seja, desenvolvem as habilidades sociais de grande importância, pois podem contribuir com o processo de desenvolvimento do aluno enquanto cidadão. Tais habilidades podem não estar especificamente relacionadas à ciência como se referiu Hodson (1994), porém a produção científica é coletiva e é de grande relevância tratar em aulas aspectos sobre a construção do conhecimento científico.

Entendo que não basta reunir os alunos em grupos e esperar que todas essas habilidades sociais se desenvolvam naturalmente. Para isso é preciso planejar as atividades em grupo e observar seu andamento durante a aula; é importante que o professor discuta previamente as regras de convivência, a necessidade de respeitar as opiniões dos colegas, além de garantir que todos os alunos participem da realização do experimento.

c) Para desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão

De acordo com Galiazzi e Gonçalves (2004), quando instigados a pesquisar e propor hipóteses para solucionar problemas ou a pensar e fornecer explicações para as situações

observadas nos experimentos, os alunos são estimulados a tomar decisões e expressar suas ideias para outras. Para Oliveira (2010), essas ações que podem ser proporcionadas pelas atividades didáticas baseadas em experimentação, são importantes para a formação social dos alunos e fornecem-lhes uma base para enfrentar novas situações nas quais necessitem tomar iniciativas, tanto no contexto escolar como fora dele.

d) Para estimular a criatividade

Para Oliveira (2010), as atividades didáticas baseadas em experimentação podem estimular a criatividade dos alunos de diferentes maneiras, a saber: solicitando que os alunos consultem experimentos, escolham as atividades que considerarem interessantes e justifiquem essas escolhas; estimulando-os a pensar em possíveis materiais para substituir aqueles já inseridos na atividade e solicitando argumentos que justifiquem essas possibilidades; permitindo que os alunos participem da montagem e da realização da atividade experimental; instigando os alunos a levantarem hipóteses para a resolução do problema envolvido na atividade; solicitando que os alunos elaborem desenhos e/ou esquemas que representam a situação envolvida na atividade. Desta forma, para a autora, quanto mais os alunos estiverem envolvidos com as diferentes etapas da atividade, mais a sua criatividade será estimulada.

e) Para aprimorar a capacidade de observação e registro de informações

Oliveira (2010) aponta que as atividades didáticas baseadas em experimentação exigem dos alunos muita atenção às situações que estão ocorrendo e sendo trabalhadas, o que aprimora, a capacidade de observação dos alunos, essencial para uma compreensão de todas as etapas da atividade proposta.

Um meio de estimular o aprimoramento da ação de observar é mediante a solicitação de registros escritos pelos alunos durante o desenvolvimento do experimento. Uma sugestão, seria solicitar aos alunos a escrita de textos científicos na forma de relatórios para o registro das etapas de desenvolvimento das atividades experimentais, assim como, para o registro dos eventos ocorridos e os resultados construídos mediante a realização do experimento.

A autora atenta para a necessidade de fornecer aos alunos instruções básicas para a elaboração do relatório. Isso faz com que os alunos fiquem mais seguros e menos dispersos ao apresentar e discutir as observações experimentais.

f) Para aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos

Dependendo da abordagem adotada, nas aulas com atividade didática baseada em experimentação, pode permitir que os alunos proponham e discutam hipóteses para a resolução de um problema, bem como discutam os dados obtidos mediante a realização da atividade (OLIVEIRA, 2010).

g) Para aprender conceitos científicos

Para Oliveira (2010), a experimentação é um recurso didático que permite a construção de novos conhecimentos. Esta atividade, nem sempre necessita ser utilizada após a exposição oral do professor sobre determinado assunto do campo conceitual de uma dada disciplina científica. O experimento pode ser utilizado como um meio para desenvolver o conteúdo e, assim, possibilitar a aprendizagem dos estudantes. Também, é possível introduzir no decorrer da realização da atividade didática baseada em experimentação, conceitos/fenômenos/processos como respostas aos problemas que surgem durante o experimento e aos questionamentos realizados pelos alunos. Ainda, pode-se utilizar as atividades didáticas baseadas em experimentação como um meio para discutir as concepções alternativas dos estudantes em relação ao assunto abordado na atividade.

h) Para detectar e corrigir erros conceituais dos alunos

Geralmente, no ensino tradicional, o professor só tem conhecimento dos erros conceituais dos alunos após a realização de avaliação (prova). Porém, é recomendável que a detecção das dificuldades e limitações dos alunos, sejam feitas no decorrer do desenvolvimento da atividade. Assim que alguma dificuldade ou erro for identificado, a sugestão é que tão logo seja corrigida. Para atingir esse objetivo, é possível, a partir da realização de atividades didáticas baseadas em experimentação, solicitar aos estudantes explicações prévias e posteriores às

atividades, a fim de identificar e discutir as concepções dos alunos sobre o assunto em questão (OLIVEIRA, 2010).

Oliveira (2010) ressalta que ao desenvolver atividades didáticas baseadas em experimentação em aula, o professor deve tomar cuidado para não supervalorizar os resultados tidos como “certos” ou “esperados”, pois os alunos, diante disso, podem ser “forçados” a fazer com que o resultado produzido pelo seu experimento seja o previsto pela teoria. Os estudantes costumam ficar desconcertados com seus erros e, quando percebem que esse “erro” pode afetar as suas notas, podem intencionalmente “modificar” as suas observações e seus registros, a fim de apresentar ao professor apenas os resultados “corretos”.

Antes de procurar corrigir os erros dos alunos, os professores, devem procurar entender porque eles erram, isto é, identificar o raciocínio deles sobre a situação, solicitar explicações sobre os procedimentos adotados e sobre a forma pela qual os estudantes entenderam esses procedimentos. Colocando os alunos em situações de conflito de ideias, possibilita condições para que eles compreendam o próprio erro, ou ainda para que o professor corrija os conceitos inadequados.

i) Para compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação

Para Oliveira (2010), compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação é uma das principais contribuições da experimentação para os alunos em um contexto de ensino. Mesmo ciente de que os experimentos desenvolvidos no âmbito da escola tenham caráter bem diferente daqueles realizados em centros de pesquisa. Com a utilização de atividades didáticas baseadas em experimentação, é possível discutir com os alunos aspectos relacionados à natureza da ciência, evitando que os alunos construam visões distorcidas de como o conhecimento científico é produzido.

j) Para compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade

A utilização de atividades didáticas baseadas em experimentação, permite discutir como a ciência está relacionada à tecnologia; as relações sociais associadas à produção do

conhecimento científico; as implicações ambientais decorrentes da atividade científica; entre outros aspectos que permitem estabelecer uma importante ponte entre os elementos do campo conceitual e o cotidiano dos alunos.

A compreensão das relações, citadas no parágrafo anterior, é importante para que os alunos percebam a ciência como algo mais próximo de sua realidade. Isso contribui para despertar o interesse dos estudantes por temas relacionados à ciência e para a formação de uma visão menos ingênua e distorcida de como o conhecimento científico é construído, além de conscientizá-los sobre o papel da ciência na sociedade ou ainda estimulá-los a adotar atitudes críticas diante dos problemas sociais e ambientais da atualidade (OLIVEIRA, 2010).

k) Para aprimorar habilidades manipulativas

De acordo com Oliveira (2010), apesar das controvérsias existentes entre os pesquisadores da área da educação, não há como negar que as atividades didáticas baseadas em experimentação contribuem para o desenvolvimento de conteúdos procedimentais relacionados à manipulação de objetos e colaboram para a familiarização dos estudantes com os procedimentos característicos de experimentos, mediante algumas ações, tais como: montar aparatos experimentais, manipular os materiais utilizados nos experimentos, operar equipamentos experimentais.

Nesta seção foi apresentado um vasto número de objetivos educacionais ou contribuições que a experimentação pode proporcionar quando utilizada como recurso didático no ensino de ciências. As diversas modalidades de experimentação, em geral, não valorizam igualmente todos esses objetivos educacionais, devido ao fato dessas possuírem naturezas distintas. Considero, uma vez que esses objetivos educacionais forem contemplados, pelo menos em parte nas atividades didáticas baseadas em experimentação, possibilitará que os alunos aprendam não apenas elementos do campo conceitual da Ciência, mas também, elementos epistemológicos e metodológicos da ciência, além de, possivelmente desenvolver habilidades sociais.

2. CARACTERIZAÇÃO DAS INTENÇÕES E FOCOS DA PRODUÇÃO ACADÊMICO-CIENTÍFICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO VEICULADA EM PERIÓDICOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS NACIONAIS

Neste capítulo, apresento a caracterização das intenções e focos da produção acadêmico-científica sobre “*A Utilização da Experimentação no Ensino da Física no Ensino Médio*” veiculada em periódicos acadêmico-científicos nacionais, a partir de um Estudo de Revisão de Literatura Especializado (ERLE).

A primeira seção discorre sobre os procedimentos metodológicos utilizados para constituir a amostra de artigos acadêmico-científicos. Na seção seguinte, apresentamos a caracterização das intenções e focos presentes nos artigos da referida amostra. Para finalizar, na última seção, apresento a conclusão deste ERLE.

2.1. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS ADOTADOS PARA CARACTERIZAR AS INTENÇÕES E FOCOS DA PRODUÇÃO ACADÊMICO-CIENTÍFICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO VEICULADA EM PERIÓDICOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS NACIONAIS

Ao escolher um determinado assunto/tema para estudar, o pesquisador imediatamente necessita recuperar, da literatura especializada, o que já se sabe/conhece sobre ele, sendo que, em geral, esse saber/conhecimento está disperso em várias publicações/textos. A forma técnica de se conseguir compartilhar desse conhecimento é a realização de uma “Caracterização da Produção Acadêmico-Científica sobre um determinado Assunto/Tema de Pesquisa”.

O presente ERLE, tem por objetivo “**Caracterizar as intenções e os focos da produção acadêmico-científica brasileira, publicada em periódicos acadêmico-científicos nacionais, sobre a utilização da experimentação no ensino da Física no Ensino Médio, por meio de periódicos CAPES-Qualis A1 áreas Educação e Ensino**”. Com a intenção de atingir tal objetivo, utilizo como fontes de informação artigos que

resultam da produção acadêmico-científica, publicados em Periódicos Acadêmico-Científicos (PAC) nacionais.

A comunidade científica considera que as produções intelectuais podem ser divulgadas através de quatro blocos de veículos de natureza diferentes, a saber: (1) periódicos acadêmico-científicos; (2) teses, dissertações e monografias; (3) atas de eventos; (4) livros. Para esse estudo apoiei minha análise nos artigos publicados em (PAC), pois é o veículo de divulgação que oferece confiabilidade em termos de qualidade. Segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), o sistema de estratificação da qualidade da produção científica dos programas de pós-graduação, o Qualis-Periódicos, realiza essa classificação pelas áreas de avaliação e passa por um processo anual de atualização. Tal processo classificatório estabelece estratos indicativos de qualidade em ordem decrescente – A1, o mais elevado; seguido de A2; B1; B2; B3; B4; B5; até a última classificação situada no momento; C.

A primeira etapa da caracterização envolveu a seleção dos PAC de duas áreas de pesquisa diferentes, a saber: Educação – área 38 e Ensino – área 46, classificadas no estrato A1 do Qualis CAPES 2014. Totalizando 156 PAC, sendo 114 da área de pesquisa em Educação, listados no Anexo A, e 42 da área de pesquisa em Ensino, listados no Anexo B.

Para essa seleção priorizei os PAC nacionais¹ que publicam pesquisas e estudos na área de Educação em Ciências e Ensino de Física, em virtude do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, do qual faço parte, e do tema a ser pesquisado nessa revisão de literatura. Essa seleção foi estabelecida por meio da análise do escopo de cada um dos periódicos das respectivas áreas, de estrato indicador Qualis A1. Assim, descartando aqueles específicos de um tema que não era de relevância para essa pesquisa, como por exemplo, periódicos sobre Literatura Brasileira, História, Psicologia, Geografia, Letras, etc. Esse procedimento totalizou 09 PAC de estrato A1, da área de Ensino e/ou Educação, apresentados no Quadro 1, os quais

¹ Ao adotar somente PAC nacionais perde-se a chance de incluir artigos de pesquisadores brasileiros publicados no exterior, porém incluem-se alguns estudos estrangeiros, em virtude de pesquisadores de outros países publicarem em PAC nacionais.

foram extraídos da ferramenta *online*, Plataforma Sucupira². No Apêndice A encontram-se mais informações sobre os 09 PAC selecionados.

Quadro 01 - título e estratos Qualis CAPES dos PAC selecionados.

Nº	TÍTULO DO PAC	ESTRATO
1	Cadernos de Pesquisa	A1 Educação/A2 Ensino
2	Cadernos CEDES	A1 Educação/A1 Ensino
3	Ciência e Educação	A1 Educação/A1 Ensino
4	Educação e Realidade	A1 Educação/A2 Ensino
5	Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	A1 Educação/A1 Ensino
6	ETD – Educação Temática Digital	A1 Educação/--- Ensino
7	Revista Brasileira de Educação	A1 Educação/A2 Ensino
8	Revista Brasileira de Ensino de Física	A1 Educação/A1 Ensino
9	Revista Pro-Posições	A1 Educação/A1 Ensino

Na segunda etapa realizei um levantamento nos 09 PAC selecionados, a fim de, identificar artigos publicados referentes ao assunto “utilização da experimentação no ensino da Física no Ensino Médio”. Para tanto, tive o cuidado, primeiramente, em realizar uma análise geral de todos os artigos publicados (de diferentes temas/asuntos), nos respectivos PAC. Esse processo envolveu alguns critérios de seleção, apresentados posteriormente.

²A Plataforma Sucupira é uma ferramenta para coletar informações, realizar análises, avaliações e ser à base de referência do Sistema Nacional de Pós-Graduação (SNPG). Por meio dessa ferramenta tivemos acesso a todos os periódicos de estrato A1 Qualis CAPES 2014.

Primeiramente estabeleci um recorte no período de abrangência, indentificando apenas os artigos acadêmico-científicos do ano de 2010 a 2015, totalizando 5 anos. Tal recorte foi estabelecido devido a quantidade expressiva de artigos acadêmico-científicos publicados sobre o assunto deste ERLE e a intenção de identificar o que se tem estudado sobre a utilização da experimentação no ensino da Física no Ensino Médio atualmente.

No segundo momento, estipulei alguns termos de busca que se assemelham com o assunto em estudo, a saber: (1) atividade experimental; (2) experimento; (3) experiência; (4) experimentação; (5) demonstração; (6) atividade prática; (7) atividade de laboratório; (8) laboratório didático; (9) laboratório virtual; (10) laboratório de física.

Assim, com os termos de busca definidos realizei a leitura do título, resumo e palavras-chave de todos os artigos publicados entre 2010 e 2015 nos 09 PAC selecionados. Nesta etapa, foram identificados 233 artigos que apresentavam ao menos um termo de busca no título, resumo e/ou palavras-chave.

Em seguida, refinei esse conjunto de artigos identificados para a definição da amostra a ser analisada. Para tal, fiz uma leitura detalhada dos resumos, à procura de artigos que apresentavam em suas especificações alguma referência à utilização da experimentação no ensino da Física no Ensino Médio. Identificando assim, 53 artigos com potencialidades para constituir a amostra.

Para a seleção de artigos contituíntes da amostra final deste ERLE, realizei uma leitura na íntegra, de todos os 53 artigos passíveis de constituir a amostra de modo a:

- i. reafirmá-lo como parte da amostra de artigos que serão efetivamente analisados, tendo em vista à meta de caracterização da Produção Acadêmica-Científica sobre à utilização da experimentação no ensino da Física no Ensino Médio;
- ii. descartá-lo dessa possibilidade de amostra.

Por fim, 224 artigos foram eliminados. No Quadro 02 apresento a quantidade de artigos excluídos e as justificativas para a sua exclusão da amostra final.

Quadro 02 - Justificativas dos artigos acadêmico-científicos que não fizeram parte da amostra final

Nº	JUSTIFICATIVA DE EXCLUSÃO	QUANTIDADE
1	Propostas didáticas com a utilização de experimentação	69
2	Estudos sobre experiências docentes	34
3	Estudos sobre experiências de vida	77
4	Estudos envolvendo a realização de experimentação	12
5	Estudos envolvendo a utilização da experimentação no ensino da Física no Ensino Fundamental	3
6	Estudos envolvendo a utilização da experimentação no ensino da Física no Ensino Superior	4
7	Estudos envolvendo a utilização da experimentação no ensino de Ciências da Natureza	12
8	Estudos histórico-filosóficos envolvendo experimentação	13
TOTAL		224

Identifiquei que foi prejudicial ao andamento deste estudo inserir o termo de busca “experiência”, pois identifiquei uma quantidade expressiva de artigos com esse termo no título, resumo e/ou palavras-chave, mas que se referiam à *experiência de vida* ou *experiência docente*. Este fator gerou um grande trabalho e percebi que a ausência do termo “experiência” não prejudicaria a seleção de artigos da amostra final.

No Quadro 03 apresento a quantidade de artigos identificados e selecionados para a amostra final em cada PAC. Cabe comentar que mesmo com os 09 PAC, selecionados para a coleta de artigos, apresentando em seus escopos indicativos de possuírem artigos passíveis de constituir a amostra, apenas os PAC *Ciência e Educação* e *Revista Brasileira de Ensino de Física* continham artigos que compõe a amostra final deste ERLE.

Quadro 03 - Título dos PAC selecionados, quantidade de artigos identificados e quantidade de artigos selecionados em cada PAC.

Título do PAC	Artigos Identificados	Artigos Selecionados
Cadernos de Pesquisa	05	0
Cadernos CEDES	01	0
Ciência e Educação	28	03
Educação e Realidade	06	0
Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação	12	0
ETD – Educação Temática Digital	48	0
Revista Brasileira de Educação	12	0
Revista Brasileira de Ensino de Física	111	06
Revista Pro-Posições	10	0
TOTAL	233	09

Para analisar esses 09 artigos constituintes da amostra final, utilizei como instrumento de coleta de informações um Roteiro de Análise Textual (RAT)³, de autoria do Grupo de Estudos, Pesquisas e Intervenções “Inovação Educacional, Práticas Educativas e Formação de Professores” (INOVAEDUC), que visa auxiliar na caracterização de cada um dos itens (elementos textuais) possíveis de estarem presentes em um artigo acadêmico-científico, são eles: (1) Foco de Pesquisa; (2) Relevância e Pressupostos; (3) Aportes Conceituais Referenciados; (4) Intenções de Pesquisa; (5) Aportes Metodológicos Referenciados; (6) Fontes para coleta de informações e Instrumentos para coleta de informações; (7) Recortes e Amostras; (8) Processo de Coleta e Tratamento das Informações; (9) Evidências, Constatações, Resultados e Conclusões.

³ O RAT utilizado para a análise dos 09 artigos selecionados encontra-se no Apêndice B dessa pesquisa.

Neste estudo de revisão de literatura especializada, optei por apresentar a caracterização das intenções e focos de pesquisa dos 09 artigos constituídos na amostra final, os quais estão listados no Quadro 04. No Apêndice C encontram-se mais detalhes sobre cada artigo selecionado.

Quadro 04 - Artigos científico-acadêmicos selecionados para a amostra e analisados.

CÓDIGO DO ARTIGO	ARTIGOS SELECIONADOS E ANALISADOS
2 RevBrasEnsinoFís	LABURU, C. E.; SILVA, O. H. M.; SALES, D. R. Superações conceituais de estudantes do ensino médio em medição a partir de questionamentos de uma situação experimental problemática. <i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i> , v.32, n.1, 2010, p.1402-1402.15.
7 RevBrasEnsinoFís	PEREIRA, M. V.; BARROS, S. S. Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no Ensino Médio. <i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i> , v.32, n.4, 2010, p.4401-1401.8.
14RevBrasEnsinoFís	MENDES, J. F.; COSTA, I. F.; SOUSA, C. M. S. G. O uso do software Modellus na integração entre conhecimentos teóricos e atividades experimentais de tópicos de mecânica. <i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i> , v.34, n.1, 2012, p.2402-2402.9.
49RevBrasEnsinoFís	LABURU, C. E.; SILVA, O. H. M.; FORÇA, A. C. Acurácia na retirada da medida instigada por uma estratégia de ensino de orientação kuhniana. <i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i> , v.34, n.2, 2012, p.2503-2503.6.
70RevBrasEnsinoFís	JUNIOR, P. B. S.; ARNONI, M. E. B. Física dos anos iniciais: estudo sobre a

	queda livre dos corpos através da metodologia da mediação dialética. <i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i> , v.35, n.3, 2013, p.3401-3401.9.
104RevBrasEnsinoFís	SANTOS, R. J.; SASAKI, D. G.G. Uma metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de mecânica em educação de jovens e adultos. <i>Revista Brasileira de Ensino de Física</i> , v.37, n.3, 2015, p.3506-3506.9.
1CiêncEduc	JULIO, J.; VAZ, A.; FAGUNDES, A. Atenção: alunos engajados - Análise de um grupo de aprendizagem em atividade de investigação. <i>Ciência & Educação</i> , v.17, n.1, 2011, p.63-81.
6CiêncEduc	MONTEIRO, M. A. A.; MONTEIRO, I. C. C.; GASPAR, A.; VILLANI, A. A influência do discurso do professor na motivação e na interação social em sala de aula. <i>Ciência & Educação</i> , v.18, n.4, 2012, p.997-1010.
7CiêncEduc	ROSA, C. W.; FILHO, J. P. A. Estudo da viabilidade de uma proposta didática metacognitiva para as atividades experimentais em física <i>Ciência & Educação</i> , v.20, n.1, 2014, p.61-81.

2.2. A CARACTERIZAÇÃO DAS INTENÇÕES E FOCOS DA PRODUÇÃO ACADÊMICO-CIENTÍFICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO VEICULADA EM PERIÓDICOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS NACIONAIS

Ressalto que as constatações apresentadas neste trabalho, são resultados da compreensão desenvolvida mediante a leitura por mim realizada. A leitura detalhada que realizei para analisar os 09 artigos da amostra final, permitiu identificar as intenções e o foco de cada pesquisa. Após realizar as análises, estabeleci as categorias em relação às intenções e ao foco das

pesquisas analisadas. Logo, a análise dos artigos envolveu três passos, a saber: (1) identificação do critério de análise no corpo do texto; (2) síntese do critério de análise em consonância com o(s) trecho(s) referenciado(s); (3) categorização do critério de análise.

Ainda cabe ressaltar que todas as pesquisas, referentes aos artigos constituintes da amostra final, tiveram como contexto de pesquisa aulas de Física de Ensino Médio, o que corresponde ao foco deste estudo.

2.2.1. Constituição de categorias para as intenções de pesquisa

Para a caracterização das “Intenções de Pesquisa” realizei uma leitura detalhada dos 09 artigos científico-acadêmicos estabelecidos na amostra final. Assim, busquei identificar se os artigos apresentavam um ou mais dos principais elementos constituintes (problema de pesquisa, questões de pesquisa, objetivo da pesquisa) de uma produção acadêmico-científica.

Neste estudo, estabeleci 05 categorias para as intenções das pesquisas analisadas. No Quadro 05, apresento sinteticamente as categorias estabelecidas para as intenções e os artigos que a elas correspondem.

Quadro 05 - Categorias para as intenções de pesquisa e artigos que a elas correspondem.

Nº	CATEGORIAS PARA AS INTENÇÕES DE PESQUISA	CÓDIGO DO ARTIGO
1	Identificar a construção de conhecimentos sobre conceitos científicos por estudantes.	2 RevBrasEnsinoFís
2	Identificar contribuições de recursos didáticos no ensino da Física.	7 RevBrasEnsinoFís 14 RevBrasEnsinoFís
3	Identificar contribuições de estratégias didáticas no ensino da Física.	49 RevBrasEnsinoFís 70 RevBrasEnsinoFís 104

		RevBrasEnsinoFís
4	Identificar aspectos comportamentais de estudantes ao participarem de atividades didáticas baseadas em experimentação.	1 CiêncEduc 7 CiêncEduc
5	Identificar a ação de professores em aulas de Física.	6 CiêncEduc

(1) Identificar a construção de conhecimentos sobre conceitos científicos por estudantes.

Nesta categoria identifiquei 01 artigo. Laburu et al. (2010) visaram identificar possíveis contribuições de uma atividade didática baseada em experimentação, na construção do conhecimento sobre o conceito científico de medição, denominado de Paradigma de Conjuntos, por estudantes.

(2) Identificar contribuições de recursos didáticos no ensino da Física.

Nesta categoria identifiquei 02 artigos, nos quais foi realizada pesquisa empírica para identificar contribuições de recursos didáticos associados à experimentação para o ensino da Física.

Pereira e Barro (2010), objetivaram identificar possíveis contribuições do laboratório, dirigido para a produção de vídeos de experimentos, na construção intelectual do assunto desenvolvido por estudantes.

No outro estudo, Mendes et al. (2012) buscaram identificar possíveis contribuições da integração entre teoria, atividades didáticas baseadas em experimentação e simulação computacional com o *software* Modellus, em tópicos de Mecânica.

(3) Identificar contribuições de estratégias didáticas no ensino da Física.

Esta categoria foi constituída por 03 artigos, nos quais os autores realizaram estudos sobre diferentes estratégias didáticas baseadas em experimentação para o ensino da Física.

No primeiro artigo desta categoria, Laburu et al. (2012) desejaram comparar as acurácias das medidas fornecidas por estudantes em atividades didáticas baseadas em

experimentações quantitativas com a estratégia de ensino de Millar e na sua ausência.

Em outro artigo, Junior e Arnoni (2013), identificamos como intenção de pesquisa: validar a “Metodologia da Mediação Dialética” aplicando uma proposta de aula dirigida ao movimento da Queda Livre dos corpos.

O último artigo desta categoria, Santos e Sasaki (2015), apresenta como intenção de pesquisa avaliar a metodologia de aprendizagem ativa de inspiração construtivista, POE (Previsão-Observação-Explicação), para abordar algumas concepções alternativas.

(4) Identificar aspectos comportamentais de estudantes ao participarem de atividades didáticas baseadas em experimentação.

Esta categoria foi composta por 02 artigos, que possuíam intenções de pesquisa relacionadas aos aspectos comportamentais de estudantes em contextos escolares.

Julio e Fagundes (2011) objetivaram caracterizar aspectos do engajamento cognitivo, emocional e comportamental de um grupo de estudantes ao participarem de uma atividade didática de investigação.

Em outro artigo, Rosa e Filho (2014) buscaram identificar possíveis contribuições de atividades didáticas baseadas em experimentação na inserção de momentos explícitos de evocação do pensamento metacognitivo por estudantes.

(5) Identificar a ação de professores em aulas de Física.

O único artigo pertencente a esta categoria, Monteiro et al. (2012), apresenta como intenção de pesquisa caracterizar os movimentos discursivos de um professor durante o desenvolvimento de uma atividade didática baseada em experimentação.

2.2.2. Constituição de categorias para os focos de pesquisa

Para a caracterização dos “Focos de Pesquisa” dos artigos constituintes da amostra final, busquei identificar o objeto de estudo referente às intenções de pesquisa. Assim, é plausível que os focos correspondam as intenções de pesquisa. Também,

o foco de pesquisa é fundamental para a clareza da originalidade e da singularidade do estudo.

Estabeleci 05 categorias para os focos das pesquisas analisadas. No Quadro 06, apresento sinteticamente as categorias estabelecidas para as intenções e os artigos que a elas correspondem.

Quadro 06 - Categorias para os focos de pesquisa e artigos que a elas correspondem.

Nº	CATEGORIAS PARA OS FOCOS DE PESQUISA	CÓDIGO DO ARTIGO
1	Interpretações sobre a construção de conhecimentos sobre conceitos científicos por estudantes.	2 RevBrasEnsinoFís
2	Utilização de recursos didáticos no ensino da Física.	7 RevBrasEnsinoFís 14 RevBrasEnsinoFís
3	Utilização de estratégias didáticas no ensino da Física.	49 RevBrasEnsinoFís 70 RevBrasEnsinoFís 104 RevBrasEnsinoFís
4	Comportamentos de estudantes ao participarem de atividades didáticas baseadas em experimentação.	1 CiêncEduc 7 CiêncEduc
5	Ação de professores em aulas de Física.	6 CiêncEduc

(1) Interpretações sobre a construção de conhecimentos sobre conceitos científicos por estudantes.

Apenas 01 artigo pertence a esta categoria, Laburu et al. (2010), e tem como foco a construção do conceito científico sobre medição por estudantes.

(2) Utilização de recursos didáticos no ensino da Física

Esta categoria foi composta por 02 artigos. O primeiro, Pereira e Barros (2010), foca na produção de vídeos de experimentos por estudantes.

Já Mendes et al. (2012) focam na integração entre teoria, atividades experimentais e simulação computacional por meio do *software* Modellus.

(3) Utilização de estratégias didáticas no ensino da Física

Identifiquei 03 artigos que enfatizam o uso de diferentes estratégias didáticas para o ensino da Física com a presença de experimentação.

No primeiro artigo, Laburu et al. (2012) direcionam sua atenção para a utilização da estratégia didática de Millar em atividades experimentais quantitativas.

Junior e Arnoni (2013) concentram suas atenções na utilização da “Metodologia de Mediação Dialética” no ensino do movimento de Queda Livre.

Por fim, Santos e Sasaki (2015) se dedicam à aplicação de uma metodologia de aprendizagem ativa, o POE (Previsão-Observação-Explicação), no ensino de Mecânica.

(4) Comportamentos de estudantes ao participarem de atividades didáticas baseadas em experimentação.

Quanto a esta categoria, dois artigos focam nos comportamentos apresentados por estudantes em aulas de Física.

O primeiro artigo, Julio e Fagundes (2011), foca nos aspectos do engajamento cognitivo, emocional e comportamental de um grupo de estudantes ao participarem de uma atividade didática de investigação com a presença de experimentação.

Já no segundo artigo, Filho e Rosa (2014), o foco da pesquisa é a evocação do pensamento metacognitivo por estudantes ao participarem de atividades didáticas baseadas em experimentação.

(5) Ação de professores em aulas de Física.

Monteiro et al. (2012) apresentam como foco de pesquisa, os movimentos discursivos de um professor durante o desenvolvimento de uma atividade didática baseada em experimentação.

2.3. CONCLUSÃO DA CARACTERIZAÇÃO DAS INTENÇÕES E FOCOS DA PRODUÇÃO ACADÊMICO-CIENTÍFICA SOBRE A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO VEICULADA EM PERIÓDICOS ACADÊMICO-CIENTÍFICOS NACIONAIS

Considerando as análises realizadas, as pesquisas atuais apresentam prevalência em identificar contribuições de recursos didáticos e estratégias didáticas no ensino da Física. Por outro lado, nem sempre a experimentação é o recurso didático central na pesquisa desenvolvida, quase sempre ela é associada a outros recursos ou está inserida dentro de uma estratégia didática. Ainda, cabe destacar a presença de estudos que investigam os comportamentos de estudantes ao participar de atividades didáticas baseadas em experimentação.

Constata-se que existe uma carência de pesquisas que investiguem a construção de conhecimentos sobre conceitos científicos por estudantes, ao participar de atividades didáticas baseadas em experimentação, assim indico a necessidade de pesquisas sobre esse assunto.

Merece destaque também a carência de pesquisas que investiguem a ação do professor ao utilizar atividades didáticas baseadas em experimentação, o que aponta para a necessidade de pesquisas focadas na ação do professor ao utilizar tal recurso. Assim, fica ressaltada a relevância da presente pesquisa de mestrado, que foca nas relações entre motivação e experimentação no Ensino da Física no trabalho docente.

3. A ERGONOMIA DO TRABALHO: UMA PERSPECTIVA PARA O TRABALHO DOCENTE

Neste capítulo apresento alguns elementos do modelo da ergonomia do trabalho da perspectiva francesa. A ergonomia do trabalho, de origem francesa é aqui adotada para compreender e analisar o trabalho docente, considerando as instâncias da tarefa, da atividade e da ação.

3.1. ERGONOMIA DO TRABALHO: UM INSTRUMENTO PARA ANALISAR E ORGANIZAR O TRABALHO

A ergonomia do trabalho é uma disciplina que estuda o trabalho humano. Para tanto, ela tem como objeto específico de estudo a atividade real dos trabalhadores (ABRAHÃO; PINHO, 2002), ou seja, o trabalho realizado. A característica essencial da análise ergonômica do trabalho é compreender a interação do ser humano com os elementos que constituem o seu ambiente de trabalho. Busca, também, orientar a organização do ser humano no seu trabalho na perspectiva de facilitar o seu desenvolvimento profissional.

A ergonomia do trabalho é uma área de estudo entendida como um conjunto de conhecimentos sobre o ser humano no trabalho e uma prática de ação que permite a compreensão e a transformação do trabalho. Seu conjunto de conhecimento está intimamente relacionado aos aspectos que envolvem o trabalho prescrito e o trabalho realizado. Enquanto prática, considera-se como um instrumento para auxiliar na análise e na organização do trabalho humano.

O modelo da ergonomia do trabalho propõe três demarcações para possibilitar a compreensão do trabalho humano, entendidas como instâncias, quais sejam: a instância da tarefa, a instância da atividade e a instância da ação.

Essas instâncias não devem ser entendidas como locais físicos ou demarcações temporais rígidas. Pelo contrário, de acordo com a ergonomia do trabalho, essas instâncias são âmbitos genéricos, são momentos que direcionam o trabalho humano como uma situação situada.

- a) A **tarefa**, a primeira instância proposta pela ergonomia do trabalho, corresponde ao resultado antecipado do que deve ser realizado pelo profissional. É a prescrição

estabelecida por planejadores de uma organização oficial ou oficiosa. Tais prescrições intrínsecas ao contexto e ao campo de atuação, às vezes autoritárias, outras extremamente vagas, por vezes contraditória, não podem ser ignoradas, pois envolvem propostas em termos de condições e objetivos, bem como estabelecem o que é autorizado, tolerado e o que se espera que resulte da atividade profissional

- b) Já **atividade**, a segunda instância proposta pela ergonomia do trabalho corresponde ao planejamento, etapa em que o sujeito constrói procedimentos e estratégias para realizar seu trabalho. Essa organização dos meios que lhe permitirão alcançar o objetivo da ação pode ficar retida apenas no nível mental, não sendo, portanto diretamente observável. Por outro lado, preconiza-se que possa ser inferida a partir da ação concretamente realizada pelo sujeito ou nos seus registros materializados.

A atividade passa a ter uma função heurística, partindo da psicologia do trabalho e da ergonomia do trabalho de origem francesa, foi possível formular teoricamente a questão da articulação entre a tarefa e a atividade, em um pólo, e a distância entre o trabalho prescrito e o trabalho real, em outro. (AMIGUES, 2004).

Analisando a atividade é possível compreender a distância entre o trabalho prescrito e o trabalho realizado, ou seja, a distância existente entre a tarefa e a ação, principalmente considerando o ponto de vista subjetivo do indivíduo e o que ele constrói para satisfazer essa distância. É no conflito entre o prescrito e o realizado que o indivíduo pode mobilizar e construir recursos para contribuir com seu desenvolvimento profissional e pessoal (AMIGUES, 2004).

Para Amigues (2004), a atividade pode ser entendida como os processos cognitivos, os cálculos mentais ou as estratégias que o indivíduo utiliza para organizar os meios que lhe possibilitarão atingir o objetivo da ação. Neste sentido, a atividade é a instância mediadora entre a tarefa e a ação, sem ela não há trabalho. Na atividade o sujeito organiza os meios que lhe permitirão alcançar o objetivo da ação, esse

planejamento corresponde ao que o sujeito faz mentalmente para realizar a tarefa estabelecida. Ou seja, é uma instância que pode ficar retida apenas no nível mental, ou nos registros do profissional.

Amigues (2004), ressalta que a atividade não se refere apenas ao que é realizado pelo indivíduo, mas também ao que não é realizado, o que deixou de fazer ou ficou apenas no planejamento e que, o não realizado possui tanta importância quanto o realizado. Essa dinâmica entre o realizado e o não realizado, promove reflexões sobre atitudes a serem tomadas no sentido de fazer o que não foi feito ou refazer o que não ficou bom.

Diante desta perspectiva, a atividade é a instância mediadora entre o trabalho prescrito (tarefa) e o trabalho realizado (ação).

- c) Quanto à **ação**, a terceira instância proposta pela ergonomia do trabalho, essa corresponde ao trabalho realizado, ao que é efetuado pelo profissional. Também entendida como uma resposta ao trabalho prescrito.

Essa ação não se limita apenas as tarefas planejadas, mas compreende também, *como* o trabalhador fez para conduzir momentos que não estavam pré-estabelecidos na sua atividade de trabalho, bem como se ele estabeleceu situações para enfrentar desafios, contratempos, etc. Uma instância que permite saber o que os trabalhadores realmente fazem, como e porque fazem.

De acordo com Gama e Terrazzan (2015, p.12), os estudos da ergonomia do trabalho *“têm contribuído com metodologias e técnicas para compreensão do trabalho em situações reais, por meio de análises das prescrições, das atividades e das ações dos trabalhadores”*. Pois, tais estudos, colocam o indivíduo como a principal fonte de informação para compreender as situações de trabalho.

No âmbito da educação, considerando que é recente a utilização da abordagem da ergonomia do trabalho em estudos e pesquisas, já vem apresentando consideráveis contribuições para avanços no campo. Desta forma, proponho utilizar a ergonomia do trabalho de origem francesa para analisar o trabalho docente.

3.2. AS INSTÂNCIAS DO TRABALHO DOCENTE

A ergonomia do trabalho sob o ponto de vista do trabalho docente consiste em saber como um professor organiza o meio de trabalho que mobiliza a classe e como ele faz para gerenciar as interações sociais em sala de aula. Esse ponto de vista teórico-metodológico permite lançar um olhar renovado sobre as práticas dos professores.

Para compreender o trabalho docente, adoto como referência alguns textos associados à vertente da ergonomia do trabalho, de origem francesa, Machado, 2004; Amigues, 2004, Lousada, 2004. Estes autores entendem que o ensino não é a totalidade do trabalho docente, ao contrário, o entendimento de que o trabalho do professor se restringe ao ensino deve ser superado, para que se ampliem as possibilidades de compreensão do trabalho docente.

Apoiando-me na ergonomia do trabalho, descrevo a seguir as instâncias do trabalho considerando como foco o trabalho docente, quais sejam: a instância da tarefa, a instância da atividade e a instância da ação. Dessa forma, proponho conceituá-las como forma de estabelecer um direcionamento teórico-metodológico para analisar o trabalho docente.

3.2.1. A Instância da Tarefa: prescrições que regem o trabalho docente

Essa instância consiste em orientar o planejamento do trabalho do professor no seu dia-a-dia. A tarefa pode ser estabelecida a partir de procedimentos concebidos por outros, do nível nacional ao âmbito da escola, denominados prescrições. Por outro lado, os professores podem definir critérios para agir no contexto escolar, estes são regidos pela autoprescrição.

As prescrições são concebidas por outros, as quais envolvem um conjunto de orientações/determinações presentes nas políticas educacionais brasileiras, desde o nível nacional, como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), passando pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais são reinterpretados em cada estabelecimento escolar e nos coletivos de trabalho para a realização do trabalho docente.

A prescrição trata-se de julgamentos externos que incidem sobre as forma de fazer do professor (AMIGUES, 2004). Ou seja,

tarefas intrínsecas ao contexto e ao campo de atuação, as quais envolvem propostas em termos de condições e objetivos, assim como estabelecem o que se espera que resulte da atividade profissional.

Para a ergonomia do trabalho de língua francesa, as prescrições não são apenas desencadeadoras da ação do professor, mas constituem a sua atividade. Um exemplo de uma prescrição e suas conseqüências pode ser: os professores de física devem introduzir astronomia na primeira série do ensino médio. Isso implica em repensar os conteúdos, os tipos de textos, mobilizar os saberes, enfim, é muito mais do que um simples arranjo de horários para inserir um novo conteúdo. *“A realização de uma prescrição traduz-se pela reorganização tanto do meio de trabalho do professor como do dos alunos.”* (Amigues, 2004, p.42)

De acordo com Amigues (2004), isso mostra o quanto são vagas as prescrições apresentadas aos professores, são eles quem devem redefinir as tarefas que lhes são prescritas, para então, denificar as tarefas que vão prescrever aos alunos. Evidenciando que a prescrição inicial e a sua realização junto aos alunos não é direta, mas mediada por um trabalho de concepção e de organização de um meio que geralmente é coletivo.

O trabalho prescrito pode ser considerado como a tarefa dada, prescrita pela instituição (LOUSADA, 2004), ela é indispensável à organização dos espaços de trabalho, ao planejamento e a gestão. Porém a “tarefa” não pode ser confundida com o próprio trabalho do profissional, pois ela envolve condições determinadas e resultados esperados.

As autoprescrições são concebidas pelos professores, a partir dos seus valores, saberes, princípios e suas limitações, que acabam condicionando seu planejamento e sua ação. Esse procedimento envolve a relação direta dos professores com as condições e objetivo de sua ação.

Tais prescrições, assim como a organização do meio de trabalho que mobiliza o grupo, não podem estar separadas da ação do professor e são imprescindíveis para a análise do trabalho docente.

Assim, para analisar a conduta do professor, é necessário acessar a sua atividade, ou seja, como se faz para chegar aos resultados esperados e quais meios são utilizados. Desta forma,

poderíamos dizer que a análise da conduta do professor deve considerar tanto o que está prescrito, como a sua atividade realizada e não realizada, instâncias que envolvem o seu trabalho real.

3.2.2. A Instância da Atividade: planejamento e organização do trabalho docente

Esta instância, a atividade, envolve o ponto a partir do qual o professor vai estabelecer relações com as prescrições, readaptando-as de acordo com a situação, motivações, objetivos e capacidades de seus alunos, como também das capacidades e dos recursos da instituição que o professor possui vínculo empregatício.

A atividade do professor não é dirigida apenas aos alunos, mas também à instituição que o emprega, aos outros profissionais e aos pais. O professor não é um indivíduo destituído de ferramentas, nem socialmente isolado e dissociado da história. Para agir, o professor estabelece e coordena relações entre vários objetos que constituem a sua atividade (AMIGUES, 2004).

Essa instância é plausível de análise através dos registros materializados pelo professor (plano de aula, diário do professor, etc) ou, apenas inferida a partir da sua ação. Logo, para realizar o planejamento das aulas e a organização de suas intenções, o professor tem como condição primeira o sujeito e suas características intelectuais, sociais e físicas.

De acordo com Amigues (2004, p.42) para realizar o trabalho docente “*o professor deve estabelecer e coordenar relações, na forma de compromisso, entre vários objetos constitutivos de sua atividade*”, quais sejam: as prescrições, os coletivos, as regras do ofício, as ferramentas.

- a) As **prescrições** desempenham um papel decisivo do ponto de vista da atividade, pois além de desencadeadoras da ação do professor, são parte integrante da reorganização tanto do meio do seu trabalho como dos alunos. A reorganização é imposta pela atividade, que faz a mediação entre a prescrição e a ação efetivada. Em outras palavras, entre as prescrições iniciais – que estão explicitadas nos documentos de

legislação, nas orientações oficiais ou oficiosas, nos currículos escolares e nos tempos e espaços escolares – e a sua realização, existe uma distância que deve ser preenchida pela intervenção do docente, que as reorganiza com base em suas concepções de trabalho, em seus saberes e em suas experiências oriundas da docência.

- b) Os **coletivos** são intrínsecos ao trabalho escolar e educativo, o trabalho do professor depende de uma decisão concedida no coletivo, embora o individualismo ainda predomine nesse tipo de profissão. O trabalho coletivo requer a integração dos professores em seu espaço de trabalho, bem como a organização de espaços e tempos escolares, na forma de agrupar os alunos, nos conteúdos a serem trabalhados, nas metodologias e no sistema de avaliação, ou seja, na busca por respostas às prescrições. Os professores em coletivo, se autoprescrevem tarefas, que serão novamente redefinidas em suas classes. Os professores podem pertencer a diversos coletivos como, ao dos orientadores e coordenadores pedagógicos, ao dos professores de uma mesma disciplina, ao dos professores de uma mesma classe, e por fim, a um coletivo maior que é o da profissão (AMIGUES, 2004).
- c) As **regras do ofício**, de acordo com Amigues (2004), é aquilo que liga os profissionais entre si, esta aproximação está associada às concepções, as ferramentas e as técnicas singulares do trabalho do professor. São como uma memória comum e uma caixa de ferramentas, que podem, com o tempo, se renovar quanto aos modos de fazer e ser fonte de controvérsias profissionais. Mas que sempre manterão gestos genéricos relativos ao conjunto dos professores e gestos específicos, por exemplo, relativos à disciplina.
- d) As **ferramentas** envolvem as técnicas, os materiais, os métodos, os modelos que o professor organiza mentalmente e transforma em instrumentos adequados aos seus saberes, espaços, alunos, conteúdo de ensino, realidade escolar, como forma de melhorar a eficácia de sua ação. As ferramentas que o professor usa geralmente são construídas por outros como, manuais,

exercícios e experimentos, ou construídos por ele mesmo. Como exemplo e talvez seja a mais conhecida ferramenta do professor, é o quadro negro. Para Amigues (2004), essas ferramentas podem ser transformadas pelo professor, se este considerar que aprimorando a ferramenta os resultados serão melhores, o que exemplifica a transformação de uma ferramenta em instrumento para a ação, situação também conhecida, como gênese instrumental.

Nesse sentido, a atividade impõe condições para o professor estabelecer relações com as prescrições, com as ferramentas, consigo mesmo e com os outros que fazem parte do ambiente escolar. A atividade como ponto de encontro desses objetos, renova “*o efeito da realização da ação e do desenvolvimento da experiência profissional*” (AMIGUES, 2004, p.45).

Dessa forma, a atividade é um condicionante do trabalho realizado, envolve o que é efetivamente realizado pelo docente, porém compreende também o que ele não chega a fazer. Diante dessa descrição, podemos considerar a ação como o trabalho realizado pelo professor. No âmbito do trabalho docente, esta ação não se limita apenas ao que é desenvolvido em sala de aula, mas compreende também as suas condutas nos outros setores do contexto escolar.

3.2.3. A Instância da Ação: o trabalho docente realizado

A ação é a instância do trabalho que se refere às realizações propriamente ditas (o trabalho realizado e também a atividade realizada). O trabalho realizado (a ação), nunca corresponderá exatamente ao trabalho prescrito, ou seja, nunca será um reflexo total, completamente perfeito do trabalho prescrito (a tarefa).

É na instância da ação que o professor coloca em prática todo o planejamento realizado na instância da atividade e mais um conjunto de elementos impossíveis de serem descritos anteriormente, intrínsecos a cada situação de trabalho. Desse ponto de vista, a ação do professor consiste não apenas em operacionalizar as prescrições, mas delas reapropriar-se para sua experiência profissional (SOUZA-E-SILVA, 2004),

constituindo com esse movimento o seu próprio repertório de saberes e de experiências docentes.

Envolve, ao mesmo tempo, uma relação com os alunos. É pelo engajamento dialógico com os alunos, que o professor testa o seu planejamento e realiza possíveis modificações de acordo com as respostas da classe. Frequentemente, o planejamento não confere ao que o professor realizou em classe, que muda uma série de exercícios ou de textos quando as aulas estão batidas, para não se entediar ou pelo prazer de fazer de outro jeito. Essas situações correspondem a mudanças no planejamento, são decisões tomadas pelo professor no decorrer de sua ação.

Para entender essa proposição, podemos imaginar que na instância das prescrições estão presentes todos os objetivos que o professor deve alcançar. Assim, é o professor que, por meio de sua atividade (na instância atividade), deverá definir o que e como será possível realizar do trabalho prescrito. Nessa instância da atividade, do todo que é pensado e planejado, parte deste planejamento poderá não se efetivar. A atividade não realizada é a parte do planejamento feito na instância atividade que não foi efetivado. Já a atividade realizada é a parte do planejamento feito na instância atividade que foi de fato efetivado. Por isso, entende-se que é na instância da ação que se localizam o trabalho realizado e a atividade realizada, que são as ações efetivadas.

Nesse sentido, o desafio do professor consiste em criar novas formas de ação e inovar suas práticas educativas, pois este novo modo de agir implica romper com as tradições e, depois, com os limites estabelecidos pela forma de organização e desenvolvimento do sistema.

3.3. A ERGONOMIA DO TRABALHO NO TRABALHO DOCENTE

Entre as concepções existentes, algumas de senso comum, sobre o trabalho docente, há quem vê este como um meio para se chegar a um fim. Pensando desta forma, os meios seriam as estratégias pedagógicas ou didáticas que levam os alunos a alcançar determinados resultados como, aprender a ler, escrever, resolver problemas aritméticos e coisas do gênero, sempre voltados para os resultados obtidos pelos alunos.

Possivelmente essa visão simplista do trabalho docente se deve ao fato de que todos (ao menos todos deveriam), possuem longos anos de experiência em cadeiras escolares observando professores a trabalhar. Talvez não exista outro profissional com o qual tenhamos tanta intimidade quanto temos com o professor, devido ao fato de que cedo, ainda crianças,, ingressamos na escola e passamos cerca de 12 anos observando seu trabalho, isso sem contar com os alunos que ingressam no ensino superior. Devido a essa familiaridade, é comum as pessoas considerarem que o trabalho docente é restrito ao ensino, e ainda tecem críticas sem realmente compreender a complexidade do trabalho docente.

Para não cometer os erros de julgamentos, como os descritos acima, que considero importante fazer uma aproximação entre a ergonomia do trabalho e o trabalho docente. Que possibilite a compreensão dos fatores motivacionais que levam os professores a utilizarem experimentação didático-científica como recurso didático em aulas de Física no Ensino Médio.

Considerando a escola como um espaço de interações humanas que deve ser constituído e gerido com base em princípios democráticos, a expressão *trabalho docente* é concebida de maneira mais ampla que o trabalho didático. Nesse sentido o trabalho do professor, não é uma atividade individual, limitada à sala de aula e às interações com os alunos. Ao contrário, ele é um ofício e um trabalho como qualquer outro, que exige do profissional – o docente – saberes e conhecimentos profissionais que lhe permita atuar em sala de aula, assim como na gestão escolar e na administração da rede.

Logo, a docência, no âmbito da educação formal, é uma profissão que permite a atuação em diferentes funções. Em sala de aula, os papéis do professor são muitos, que incluem estabelecer bom relacionamento com os alunos, orientá-los nas atividades, propor desafios, dar apoio e assistência, dar *feedback* adequado, etc. Para cumprir esses papéis, todo professor deve ter determinadas competências, ou saberes.

Por outro lado, há a possibilidade de um professor assumir postos em diferentes instâncias, como a direção, a vice-direção, a orientação educacional, a coordenação pedagógica, etc. que atinge somente alguns e de modo eventual, o que exigirá outras competências. Apesar dessa fragmentação, seus propósitos

estão pautados no trabalho técnico, administrativo e pedagógico, com a intenção de orientar o trabalho didático e atender as demandas da escola na sua complexidade.

Dessa forma, toda e qualquer ação em diferentes espaços, provém de saberes profissionais para o exercício da função, sejam esses oriundos de uma formação adequada e experiência profissional. Como bem assegura Therrien e Loiola (2001, p.148) *“o trabalho docente revela-se fruto de processo que envolve múltiplos saberes oriundos da formação, da área disciplinar, do currículo, da experiência, da prática social e da cultura.”*

Para Lousada:

“O trabalho do professor se encontraria, enfim, entre as prescrições impostas em diferentes níveis (escolas, material didático, leis, decretos, etc.), os procedimentos que caracterizam o gênero profissional, as intenções não realizadas que constituem o trabalho real, e a atividade - aula - que transforma o trabalho prescrito em realizado, com todas as diferenças inerentes a esse processo, Além disso, não se pode deixar de considerar todo o trabalho de renormalização, que, entre uma aula e outra, configura e caracteriza o trabalho do professor.” (LOUSADA, 2004, p.277)

Assim, o trabalho docente não é uma atividade individual, limitada às interações com os alunos e ao ensino, pois a função de “ser professor” não se restringe apenas a “dar aulas”, e sim envolve a sua atuação, participação e colaboração no âmbito docente, bem como nos diferentes espaços da escola e do sistema educativo.

Diante dessas perspectivas, entendo o trabalho docente como uma prática social situada que visa à transformação do contexto no qual se realiza. O trabalho docente é marcado por prescrições que *“não são atribuídos pelas próprias pessoas que exercem o ofício, mas por pessoas que se acham fora dele.”* (AMIGUES, 2004, p.38).

As prescrições externas são interpretadas e organizadas pelo professor, nesse processo ele recorre aos meios e recursos que utilizará para cumprir com o planejado. Em outras palavras,

o trabalho é reorganizado por aqueles que o fazem. De acordo com esse ponto de vista, fica evidente que a ação do professor não se restringe apenas a operacionalizar as prescrições. A sua conduta provém em testá-las e readaptá-las constituindo com esse movimento o seu próprio repertório de saberes e de experiências docentes.

Nesse sentido, o trabalho docente só pode ser compreendido a partir do estudo em situações reais. Assim, a partir desse estudo emerge a possibilidade de compreendermos o que e como fazem e, que saberes mobilizam os profissionais para efetivar o que lhes é imposto pelas prescrições de seu campo de trabalho.

Como já exposto no capítulo 1, os objetivos educacionais que os professores costumam considerar ao utilizar experimentação para o ensino da Física já foram em sua grande maioria identificados. Existem objetivos educacionais, dentre os apontados pelos professores, que são alcançáveis e condizentes com o papel que a educação e, sobretudo o papel que o ensino da Física deve desempenhar na formação de um cidadão em formação. Também foi exposto, no capítulo 1, algumas condições que podem influenciar nas possibilidades do professor utilizar experimentação como recurso didático em suas aulas de Física.

O que despertou curiosidade e se tornou a razão deste estudo, foi o fato de nos contextos em que existem as condições necessárias para o desenvolvimento de aulas com a utilização de experimentação como recurso didático encontramos professores que não utilizam tal recurso em suas aulas. Em contrapartida, em contextos que não apresentam qualquer condição para a realização de experimentação nas aulas existem professores que encontram meios de utilizar tal recurso em suas aulas.

Considerando as situações expostas acima, é possível levantar a seguinte questão: Que fatores motivam professores para utilizar experimentação como recurso didático no ensino da Física em suas aulas?

Diante dessa questão, faz-se necessário compreender alguns aspectos do trabalho docente (já abordados neste capítulo) e dos estudos acerca da motivação (apresentados no capítulo seguinte).

4. MOTIVAÇÃO E TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO

Neste capítulo, a principal intenção é expor o que se entende por motivação e como ela pode interferir no comportamento humano. Assim como, apresentar a Teoria da Autodeterminação, adotada aqui, como aporte conceitual e aporte metodológico.

4.1. O QUE É MOTIVAÇÃO?

A origem etimológica da palavra motivação é bem sugestiva quanto ao seu significado, pois se origina do verbo latino *movere*, de onde surgiu o termo semanticamente aproximado, que é motivo. Genericamente, é possível compreender a motivação como algo que motiva uma pessoa, que a põe em ação ou a faz mudar de direção (BZUNECK, 2009).

Existem diferentes entendimentos sobre o conceito da motivação. Em seguida apresento algumas considerações de alguns estudiosos da área.

Encontrei no texto de Schwartz (2014, p.19), que faz um levantamento dos conceitos envolvidos no termo motivação, uma comparação pertinente entre motivação e gravidade. Pois tanto uma quanto a outra são mais fáceis de descrever, em termos de efeitos observáveis do que de definir, o que não invalida os estudos de tentar alcançar definições razoáveis para a motivação.

Para Lieury (2000), a motivação é aquilo que desencadeia, no ser humano, a ação, seja ela orientada em direção a uma meta (ou objetivo), seja ela orientada para o afastamento dessa meta. A motivação determina ainda a intensidade (gerando esforço) e a persistência (permanência do esforço) com que encaminha em direção a essa meta. Em outras palavras, quanto mais uma pessoa está motivada, maiores (mais amplos, mais intensos) serão os esforços despendidos bem como mais tempo serão mantidos para atingir a meta proposta ou desejada.

Para Bzuneck (2010), a motivação tem sido entendida em alguns momentos como um fator psicológico, ou conjunto de fatores, e em outros momentos como um processo. Porém, existe um consenso entre os pesquisadores sobre motivação, quanto à dinâmica dos fatores psicológicos e do processo em qualquer atividade humana, que levam o indivíduo a uma

escolha, instigam, fazem iniciar um comportamento direcionado a um objetivo e também asseguram sua persistência.

Semelhante com o exposto sobre os entendimentos da motivação de Bzuneck e Lieury, é o entendimento de Tapia e Fita (2000, p.77): “A motivação é um conjunto de variáveis que ativam a conduta e a orientam em determinado sentido para poder alcançar um objetivo.”

Ryan e Deci (2000a), têm o entendimento de que a motivação não é um fenômeno unitário. As pessoas não têm apenas diferentes quantidades, mas também diferentes tipos de motivação, ou seja, variam não apenas no nível de motivação mas também na orientação dessa motivação. A orientação da motivação diz respeito às atitudes subjacentes e metas que dão origem à ação, diz respeito ao “porque” das ações. Como exemplo, um aluno pode ser altamente motivado para fazer lição de casa por curiosidade e interesse ou, porque ele quer obter a aprovação de um professor ou dos pais. Nestes exemplos, a intensidade de motivação não necessariamente variam, mas a natureza e o foco da motivação sim.

Para Reeve (2015), Ryan e Deci (2000a) e Ryan e Deci (2000b), existem duas formas de apreciar uma atividade, sendo elas de maneira intrínseca ou extrínseca. O indivíduo pode fazer uma determinada atividade por ela envolver suas necessidades psicológicas básica, para se divertir e/ou para desenvolver habilidades que ele preza. Mas ele pode fazer essa mesma atividade para receber recompensas ou evitar punições. Assim, qualquer atividade pode ser abordada tanto segundo uma orientação motivacional intrínseca como uma orientação motivacional extrínseca.

A motivação intrínseca é originada em fatores internos ao indivíduo, esta se relaciona com a sua forma de ser, os seus interesses, os seus gostos. Neste tipo de motivação, não há necessidade de existir recompensas, visto que a tarefa em si própria representa um interesse para o sujeito, algo que ele gosta ou está relacionado com a forma de ele ser. A atividade deixa de representar uma obrigação, um meio para atingir um fim (recompensa), para representar um fim em si próprio. Desta forma, a motivação intrínseca está relacionada com a felicidade e com a realização pessoal.

Já a motivação extrínseca tem origem em fatores externos à atividade. O indivíduo faz a atividade para ser recompensado

ou para não ser punido. A punição ou a recompensa é o “combustível” que faz mobilizar o sujeito. Assim, quando retirado, o sujeito vai deixar de se mobilizar, de estar motivado, visto que não tem nada a ganhar nem a perder se não executar a tarefa. O indivíduo não gosta da tarefa em si, mas gosta da recompensa que a atividade ao ser executada lhe pode trazer, o que implica necessariamente pouca satisfação e prazer na execução da tarefa.

O interesse deste estudo é caracterizar os fatores motivacionais no trabalho docente para a utilização de experimentação no ensino da Física. Neste sentido, faz-se necessário compreender porque o professor apresenta determinado comportamento. Na próxima seção, serão apresentados alguns aspectos sobre o comportamento humano.

4.2. INFLUÊNCIAS DA MOTIVAÇÃO NO COMPORTAMENTO

Para Reeve (2015): “*O que causa o comportamento?*” É a primeira questão fundamental nas investigações sobre motivação, pois muitas vezes observamos o comportamento em uma pessoa, mas não podemos enxergar os motivos que causaram tal comportamento. Tanto é possível observar grande esforço e persistência em um indivíduo ao realizar uma ação, como é possível o seu contrário, ou seja, total aversão a realização desta ação. Mesmo assim, os motivos que levam o indivíduo a tal comportamento não são observáveis. Portanto é necessário expandir essa questão em outras cinco:

Por que o comportamento se inicia? Uma vez começado, porque o comportamento se mantém no tempo? Por que o comportamento se direciona para algumas metas, ao mesmo tempo que se afasta de outras? Porque o comportamento muda de direção? Por que o comportamento cessa?
(REEVE, 2015, p.2)

No estudo da motivação, por exemplo, não basta perguntar por que um aluno faz as lições de casa, lê um livro ou se recusa a participar de uma tarefa. É preciso compreender como a

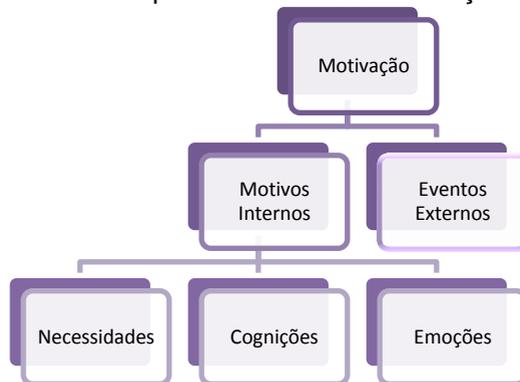
motivação afeta o início, a persistência, a mudança na direção, e a possível cessação do comportamento.

Para Reeve (2015, p.3), a segunda questão fundamental nas investigações sobre motivação, que ainda se apresenta como um problema a ser resolvido, pode ser expressa como: *Por que o comportamento varia de intensidade?* O comportamento varia de intensidade, tanto em um mesmo indivíduo, como em diferentes indivíduos. Além disso, em um momento uma pessoa pode estar empenhada em realizar uma ação e em outro momento ficar desinteressada. Também pode ocorrer diante de uma mesma tarefa, algumas pessoas se mostrarem empenhadas em realizar uma ação, enquanto outras se mostram desinteressadas.

O comportamento é dotado de direcionamento e intensidade. O direcionamento diz respeito ao propósito ao qual o comportamento está orientado. Quanto à intensidade, entende-se que o comportamento varia entre relativamente forte, intenso e persistente. Os processos que fornecem intensidade e direção ao comportamento podem ser internos ou externos ao indivíduo.

Como se observa na Figura 01, a motivação do comportamento pode ter origem em motivos internos ou em eventos externos. Os motivos internos ao indivíduo são: necessidades, cognições e emoções. Já os eventos externos são os incentivos ambientais.

Figura 01 - Hierarquia das fontes de motivação.



Fonte: Elaborada com base em Reeve (2015, p.4)

As necessidades são condições internas do indivíduo, primordiais para a manutenção da vida, que promovem o

crescimento e o bem-estar. Existem três tipos de necessidades: necessidades fisiológicas, necessidades psicológicas e necessidades sociais. No âmbito das necessidades fisiológicas residem, por exemplo, a sede, a fome e o sexo, que aparecem devido às exigências do corpo para manter sua sobrevivência e bem-estar. No âmbito das necessidades psicológicas residem: a autonomia, a competência e o pertencimento ou relacionamento, são características da exigência que o indivíduo tem de adaptação ao ambiente em que vive e de se relacionar com outras pessoas (o que será explicado de forma mais detalhada na seção 4.3.2). Quanto às necessidades sociais, são de natureza principalmente reativa, surgem de uma situação de tensão e urgência ou de experiências pessoais mais duradouras.

Quanto às cognições, se configuram como eventos mentais tais como as crenças, expectativas e autoconceitos. Dessa forma, o modo de pensar dos indivíduos está ligado às fontes cognitivas de motivação. Explicando melhor, ao iniciar a realização de uma determinada ação um indivíduo traça mentalmente um objetivo, e é alimentado, por suas crenças a respeito de suas habilidades de executar essa tarefa, assim como também influenciam as suas ações, as suas expectativas de sucesso ou fracasso, suas condições, e seu papel na sociedade em que está inserido.

Apesar de serem fenômenos fisiológicos, as emoções se configuram como fenômenos subjetivos que influenciam a forma de nos adaptarmos as diversas situações em nossas vidas. Para Reeve (2015, p.4-5) as emoções atuam sobre quatro aspectos da experiência:

- 1) *Sentimentos: descrições subjetivas da experiência emocional,*
- 2) *Prontidão fisiológica: como nosso corpo fisicamente se mobiliza para atender às demandas situacionais;*
- 3) *Função: o que especificamente queremos realizar neste momento;*
- 4) *Expressão: como comunicamos nossa experiência emocional a outros.*

Portanto, as emoções, com ajuda desses elementos oriundos da experiência, fazem o mapeamento das situações

que enfrentamos no nosso dia a dia. O reflexo dessa leitura é a nossa reação diante de uma determinada situação vivenciada.

Os eventos externos são incentivos do ambiente que determinam a intensidade e direcionam o comportamento. Esses incentivos precedem o comportamento e podem ser tanto de aproximação como de afastamento. Se os incentivos forem agradáveis eles intensificam e direcionam o comportamento do indivíduo para a aproximação de uma situação determinada, podendo esta se configurar como recompensa. Por outro lado, se os incentivos forem desagradáveis eles direcionam o comportamento para o afastamento da realização da ação.

Para compreender a motivação, é necessário entender como se inicia o processo de motivação, que a motivação pode variar com o tempo e que alguns indivíduos podem apresentar motivação enquanto outros não, diante da mesma situação. De acordo com Reeve (2015), para isso precisamos de uma teoria sobre a motivação, onde o objetivo seja explicar o que dá o direcionamento e a intensidade ao comportamento.

Assim, apresento na seção seguinte a Teoria da Autodeterminação adotada neste estudo como aporte conceitual e aporte metodológico, para auxiliar na compreensão da motivação e dos fatores motivacionais que orientam os professores de Física na utilização da experimentação em suas aulas.

4.3. TEORIA DA AUTODETERMINAÇÃO

Em uma revisão que aborda as teorias sobre motivação para aprendizagem Boruchovitch e Bzuneck (2010), consideram instrutiva uma síntese idealizada por Eccles e Wigfield (2002), de que não existe uma única teoria de motivação para a aprendizagem, o que há hoje, são várias perspectivas de um constructo. É possível classificar as várias teorias e abordagens sobre motivação para aprendizagem em dois conjuntos complementares. Sendo o primeiro conjunto caracterizado pelos enfoques que consideram as razões para o engajamento nas atividades de aprendizagens, como as teorias sobre: abordagem da motivação intrínseca e motivação extrínseca; teoria do interesse e as várias teorias de metas. O segundo conjunto de teorias de motivação para a aprendizagem trata das expectativas

de capacidade, incluindo: a teoria de atribuições de causalidade; a teoria de expectativa-valor e a teoria de autoeficácia.

A Teoria da Autodeterminação do inglês (Self-Determination Theory - SDT), foi desenvolvida por Richard M. Ryan e Edward L. Deci, na década de 1970, propondo que os seres humanos, desde o seu nascimento, possuem propensões inatas para o desenvolvimento da personalidade e para autorregulação comportamental (RYAN e DECI, 2000b). A Teoria da Autodeterminação se encontra no primeiro conjunto de teorias de motivação para a aprendizagem, que tratam das razões para o engajamento nas tarefas de aprendizagens, portanto trabalham com a questão do “porquê”.

De acordo com Bzuneck e Guimarães (2010, p.43-44), a Teoria da Autodeterminação “tem sido apontada como uma perspectiva promissora para compreensão do envolvimento, persistência, desempenho e uso de estratégias de aprendizagens pelos estudantes no contexto escolar”.

Na Teoria da Autodeterminação há o entendimento de que a motivação está baseada em uma ideia organísmica, centrada fundamentalmente em dois pressupostos. O primeiro pressuposto é o de que os seres humanos são ativos e propensos ao desenvolvimento saudável e a autorregulação. O outro defende uma dialética pessoa-ambiente, compreendendo o envolvimento dos indivíduos em suas atividades sob o foco de três necessidades psicológicas básicas e fundamentais, inerentes a vida humana, são elas: as necessidades de autonomia, de competência e de pertencimento. São movidas por essas necessidades que as pessoas, desde o início de suas vidas desenvolvem e formam sua identidade, procuram atividades que lhes interessem e nelas continuam se essas se mostrarem potencialmente desenvolvedoras de habilidades e de vínculos sociais. (BZUNECK e GUIMARÃES, 2010; RYAN e DECI, 2000a; 2000b)

4.3.1. Continuum de Autodeterminação

Anterior a Teoria da Autodeterminação, a motivação era determinada intrínseca ou extrínseca. Na motivação intrínseca o comportamento é movido pela satisfação inerente à atividade em si. Já na motivação extrínseca a atividade é vista como um meio para alcançar ou se afastar de algo. Dessa forma as duas

motivações, intrínseca e extrínseca, eram vistas como opostas, onde a motivação intrínseca era desejável por apresentar melhores resultados para a aprendizagem, desempenho e criatividade. Enquanto a motivação extrínseca era vista como menos elaborada e com efeitos restritos sobre o comportamento.

Ryan e Deci (2000a; 2000b), encontraram resultados em pesquisas empíricas com indícios que distinguiam diversos tipos de regulação do comportamento, que variavam em função da autonomia percebida. O que indicava que a motivação extrínseca possuía níveis de autodeterminação, superando assim, a dicotomia motivação intrínseca X extrínseca.

Conforme o proposto pela Teoria da Autodeterminação, a motivação pode variar quanto à intensidade e ao tipo, sendo três tipos de motivação: a) falta de motivação; b) motivação extrínseca, dividida em outros quatro tipos de motivação extrínseca: Regulação Externa, Regulação Introjetada, Regulação Identificada e Regulação Integrada; c) motivação intrínseca. Os tipos de motivação podem ser organizados ao longo de um continuum de autodeterminação e de lócus de causalidade, como pode ser observado na Figura 02.

Figura 02 - *Continuum* de Autodeterminação, mostrando os tipos de motivação, tratamentos regulatórios, lócus da causalidade e processos regulatórios.

Comportamento:	Ausência de Determinação				Autodeterminação	
Motivação	Falta de Motivação	Motivação Extrínseca				Motivação Intrínseca
Tratamentos Regulatórios	Sem Regulação	Regulação Externa	Regulação Introjetada	Regulação Identificada	Regulação Integrada	Regulação Intrínseca
Lócus de Causalidade Percebido	Impessoal	Externo	Pouco Externo	Pouco Interno	Interno	Interno
Processos Regulatórios Relevantes	Processos Não Intencionais, Não Valorizadores, Incompetência, Falta de Controle	Obediência, Recompensas e Punições Externas	Autocontrole, Envolvimento do Ego, Recompensas e Punições Internas	Importância Pessoal, Valorização Consciente	Congruência, Preocupação, Síntese com o Self	Interesse, Alegria, Satisfação Inerente

Fonte: Adaptado com base em Reeve (2015, p.97)

A Figura 02 representa os tipos de motivação, tratamentos regulatórios, lócus da causalidade e processos regulatórios. Na Teoria da Autodeterminação existe um continuum de motivação humana, que pode variar desde desmotivação (falta de motivação), localizada a esquerda da figura, até a motivação intrínseca, localizada a direita da figura, passando pelos quatro tipos de motivação extrínseca, quais sejam: regulação externa; regulação introjetada; regulação identificada e regulação integrada. Sendo assim, quanto mais autônoma e autorregulada for a motivação extrínseca, mais ela se aproxima da motivação intrínseca, que é a motivação mais autônoma. Quando ocorre o contrário, quanto menos autônoma e autorregulada for a motivação, mais ela se afasta da motivação intrínseca.

O primeiro tipo de motivação apresentada na Figura 02, é a falta de motivação, também pode ser chamada desmotivação, em função da qual o indivíduo não realiza a ação em questão, mesmo diante de recompensas oferecidas e/ou ameaças de punições.

Na regulação externa, o primeiro tipo de motivação extrínseca a pessoa simplesmente atende a controladores externos, por exemplo, faz uma tarefa por pressão ou por obediência, visando recompensas ou para evitar punição. Esse tipo de motivação não é regulado pelo self, ou seja, a atividade

proposta não é condizente com o modo de pensar e/ou agir do indivíduo, assim o indivíduo não realiza a atividade por desejo voluntário, por não ter interiorizado o valor da atividade. Por esse motivo comportamentos externamente regulados são adotados para que o indivíduo receba recompensas ou evite punições para satisfazer exigências externas. Sem a internalização (processo de adotar um determinado valor ou modo de se comportar), o indivíduo espera que o ambiente lhe forneça incentivos e/ou pressões como razão para agir, assim, diante da presença de motivadores extrínsecos (recompensas e punições), o indivíduo realiza ou faz a atividade solicitada diferentemente do que ocorre diante da ausência de motivadores extrínsecos, sem punição ou recompensa ele não faz a atividade. O que torna fácil de compreender o porquê em relação aos outros tipos de motivação extrínseca, a regulação externa é a que apresenta os piores desempenhos e resultados (BZUNECK E GUIMARÃES, 2010; REEVE, 2015; RYAN e DECI 2000a; 2000b).

Na regulação introjetada as pressões são internas, sendo esse o primeiro nível de internalização da motivação extrínseca, aqui a pessoa age para evitar sentimentos de culpa ou ansiedade, ou para suprir necessidades ligadas à auto-estima. Neste tipo de motivação extrínseca o indivíduo realiza ou faz uma atividade por obediência, sem verdadeiramente aceitar ou aprovar o que foi solicitado por outro ou pelo ambiente, a internalização é parcial e não é realmente integrada ao self, um sinal de que a internalização é apenas parcial é a tensão e a pressão apresentadas diante da situação. Porém neste tipo de motivação extrínseca o comportamento é regulado não por contingências externas explícitas como recompensas ou punições, mas por representações internalizadas dessas contingências, nesta situação o indivíduo realiza uma atividade a ele imposta para evitar a vergonha de não ter atendido as expectativas externas e se orgulha quando consegue atender. Grosso modo, é possível afirmar que o indivíduo aceita fazer algo porque será “bem visto” ou não faz algo porque será “mal visto” por algumas pessoas ou um contexto social (BZUNECK E GUIMARÃES, 2010; REEVE, 2015; RYAN e DECI 2000a; 2000b).

Ambas as formas de regulação, externa e introjetada, geralmente não são autodeterminadas ou autônomas, são formas de motivação controlada, sendo a Regulação Externa por

controles externos e a Regulação Intojetada por controles internos

Já na regulação identificada existe uma forma de autodeterminação, pois neste tipo de motivação extrínseca a pessoa considera certo comportamento como de importância pessoal, aceitando sua regulação como própria. Este tipo de motivação representa a motivação extrínseca internalizada e autodeterminada, pois o indivíduo aceita voluntariamente fazer uma atividade porque é pessoalmente visto como útil. Assim, quando as maneiras de pensar ou o comportamento são valorizados e considerados pessoalmente importantes, os indivíduos internalizam as maneiras de pensar e o comportamento e estes se tornam autodeterminados. Na regulação identificada a motivação é externa, mas livremente escolhida (BZUNECK E GUIMARÃES, 2010; REEVE, 2015; RYAN e DECI 2000a; 2000b).

No tipo mais autônomo de motivação extrínseca a regulação integrada, o comportamento é assumido como escolha pessoal, com completa autonomia e sem coação, visto como algo pessoalmente importante. Diferente do que ocorre na regulação identificada, que o comportamento ou a atividade a ser realizada é internalizada, processo no qual é adotado um determinado valor ou comportamento para atingir algo valorizado pelo próprio indivíduo, na regulação integrada o que ocorre é um processo de integração, o que é proposto como atividade ou comportamento externamente atingem sem conflitos uma congruência com as maneiras já existentes de pensar e agir do indivíduo, desta maneira a atividade a ser realizada reflete o modo de pensar do indivíduo. A regulação integrada é o tipo de motivação extrínseca que proporciona os melhores resultados e desempenhos, muito parecida com a motivação intrínseca, mas se diferencia ao não se iniciar por afetividade, mas por sugestão externa.

Portanto, os tipos de motivação extrínseca se baseiam na variação da autodeterminação do comportamento apoiada no conceito de *internalização*. Entende-se por internalização o processo pelo qual as regulações externas são transformadas em autorregulação, ou seja, o processo pelo qual as práticas e prescrições culturais tornam-se valores, crenças e compreensões pessoais. A internalização se dá de forma progressiva, assim a introdução é a forma mais elementar de internalização do

continuum, em comparação com as formas progressivamente mais internalizadas, quais sejam: identificação, integração e a motivação intrínseca. Porém, não se exige que uma pessoa percorra todos os pontos do *continuum* para ter certo comportamento totalmente regulado. Uma pessoa pode, por exemplo, internalizar totalmente uma regulação relativa a certo comportamento, ou completar a internalização de uma regulação parcial já existente, ou pode até ocorrer regressão de internalização (BZUNECK E GUIMARÃES, 2010; RYAN e DECI, 2000a).

Na Teoria da Autodeterminação é considerado intencional todo comportamento, porém os comportamentos intencionais podem ser autônomos ou controlados. Podendo o controle assumir características de recompensas ou qualquer outra forma de pressão externa ou intrapsíquica. Por exemplo, um aluno age por iniciativa e regulação autônoma quando estuda Astronomia por interesse e vontade própria, em contrapartida, ele pode estudar Astronomia, porque cai na prova ou ganhará pontos extras se apresentar um trabalho escolar sobre o assunto. As duas situações citadas nesse exemplo são pólos opostos de uma mesma dimensão, na primeira situação a regulação é totalmente autônoma e na segunda situação a regulação não é nada autônoma. Desta forma, é possível imaginar o *continuum* de autodeterminação existente entre esses dois pólos.

Assim, as decisões autônomas são chamadas autodeterminadas e a autodeterminação é a experiência subjetiva da autonomia, é o ato ou efeito de decidir por si mesmo e escolher o seu destino, é exercer a autonomia. A motivação controlada corresponde às formas menos elaboradas de regulação, sendo essas a externa e a introjetada, enquanto a motivação autônoma corresponde às formas mais autodeterminadas de regulação, sendo essas a identificada, a integrada e a motivação intrínseca.

A autonomia é uma das necessidades psicológicas básicas necessárias ao desenvolvimento saudável do indivíduo, as outras são a necessidade de competência e pertencimento, que serão apresentadas na próxima seção.

4.3.2. Necessidades Psicológicas Básicas

O propósito das necessidades psicológicas básicas (autonomia, competência e pertencimento) são orientar o desenvolvimento do indivíduo para o crescimento e a adaptação. Desta forma, é evidente uma clara diferença entre as necessidades fisiológicas (sede, fome, sexo), e as necessidades psicológicas. Pois, enquanto nas fisiológicas as necessidades provem do nosso déficit biológico e a energia do comportamento é do tipo reativa. Nas psicológicas, as necessidades causam em nós uma disposição de exploração e envolvimento com o ambiente que, esperamos, seja capaz de satisfazer essas necessidades, portanto a energia do comportamento é proativa (REEVE, 2015).

As necessidades psicológicas são próprias da natureza dos seres humanos e, portanto, inerentes a todas as pessoas. Por essa razão, elas acabam sendo designadas também como necessidades psicológicas organísmicas, com o sentido advindo de organismo, que se encontra em troca ativa com o ambiente e deste depende. Em função da interação organismo-ambiente, os organismos se adaptam, modificam e crescem de acordo com as mudanças no ambiente, da mesma forma, o ambiente se modifica em função do organismo. Dessa forma, a abordagem organísmica é o oposto de uma abordagem mecanicista, onde apenas o ambiente atua sobre o indivíduo e este reage (REEVE, 2015).

Atender as três necessidades psicológicas é essencial para o desenvolvimento e para a saúde psicológica, principalmente em ambientes escolares, é para isso que chamam a atenção Guimarães e Boruchovitch (2004, p. 145):

Em situações de aprendizagem escolar, as interações em sala de aula e na escola como um todo precisam ser fonte de satisfação dessas três necessidades psicológicas básicas para que a motivação intrínseca e as formas autodeterminadas de motivação extrínseca possam ocorrer. Nesse sentido, a figura do professor tem um papel essencial na promoção de um clima de sala de aula favorável ou não ao desenvolvimento dessas orientações motivacionais.

Assim, apresento a seguir, algumas idéias centrais sobre as componentes das necessidades psicológicas básicas.

4.3.2.1. Necessidade de Autonomia

É possível entender a autonomia como a capacidade de governar-se pelos próprios meios, é o contrário da heteronomia (dependência, submissão ou subordinação). O ser humano necessita de autonomia, desta forma desejamos que o nosso comportamento esteja conectado aos nossos desejos, preferências, interesses e vontades.

O comportamento de um indivíduo é identificado como autônomo ou autodeterminado quando é guiado pelos seus interesses, preferências e vontades diante de uma tomada de decisão ou sobre participar ou não de uma atividade. Então, a autonomia ou a autodeterminação é retirada no momento em que eventos externos impõem ou pressionam o indivíduo a pensar, sentir e se comportar de determinada maneira (REEVE, 2015).

De acordo com Reeve (2015), a experiência subjetiva da autonomia depende de três qualidades experienciais, quais sejam: *locus de causalidade percebido*, a *volição* e a *escolha percebida*.

Bzuneck e Guimarães (2010), fazem um bom apanhado sobre os três componentes da autonomia. No *locus de causalidade percebido interno* o indivíduo precisa perceber que o comportamento intencional tem origem e regulação pessoal, já no externo a percepção é oposta, levando a pessoa a se perceber como uma marionete. Quanto à *volição* ou como chamado pelos autores, *liberdade psicológica*, o comportamento é executado por vontade da pessoa e ocorre quando essa vontade se alinha aos interesses, preferências e necessidades pessoais e não por qualquer forma de pressão. Já a percepção de escolha se refere às possibilidades de decisão sobre o que fazer, como fazer ou de não fazer algo.

O *locus de causalidade percebido* é referente à compreensão que o indivíduo tem da fonte que causou a sua ação, podendo ser interna ou externa. É possível imaginar aqui um contínuum bipolar de *locus de causalidade percebido*, onde em uma extremidade estará o *locus de causalidade percebido interno* e na extremidade oposta o *locus de causalidade*

percebido externo. O lócus de causalidade percebido será interno quando o indivíduo possuir a percepção de que o seu comportamento é iniciado a partir de uma fonte pessoal, e será externo quando a fonte é ambiental (REEVE, 2015, RYAN e DECI, 2000a).

A volição é a vontade que o indivíduo tem de fazer uma certa atividade sem ser pressionado a fazer, o ponto central da volição é o quanto de liberdade versus coação a pessoa sente ao fazer algo que deseja, da mesma forma, o quanto de liberdade versus coação a pessoa sente quando está evitando algo que não quer fazer. Quanto mais congruentes forem as atividades propostas com o self, mais elevada será a volição. Assim, a volição é o oposto da pressão e coação, é a sensação de liberdade (REEVE, 2015).

A escolha percebida é a percepção de escolha experimentada quando há flexibilidade na tomada de decisão, quando é permitido ao indivíduo escolhas quanto a sua ação, de fazer ou não e como fazer. O oposto da escolha percebida é a sensação de obrigação experimentada quando o indivíduo é obrigado a fazer ou realizar alguma atividade. Porém, nem todas as escolhas são iguais ou capazes de promover a autonomia (REEVE, 2015). Por exemplo, escolher entre realizar uma atividade e outra não promove a mesma autonomia que escolher entre realizar ou não a atividade.

Segundo Guimaraes e Boruchovitch (2004) os críticos, em maioria, tratam da autonomia ligada as ideias de independência, individualismo ou desapego. Porém na teoria da autodeterminação a autonomia é vista de forma diferente destas, tendo como elementos centrais a vontade, auto-iniciativa e a autorregulação. Assim, o estudo do constructo de necessidade psicológica básica de autonomia fica restrito a teoria da autodeterminação, enquanto que as outras necessidades psicológicas básicas, competência e pertencimento, apresentam uma aceitação mais abrangente, ficando mais isentas de críticas e sendo foco de diversos estudos em várias linhas teóricas da psicologia.

4.3.2.2. Necessidade de Competência

A competência é a necessidade de interagir de modo eficiente com o ambiente, é uma necessidade psicológica que

fornece uma fonte inerente de motivação, que faz o indivíduo buscar algo e se esforçar para alcançar o que for necessário para dominar desafios em um nível ótimo. Pode-se entender desafios em um nível ótimo aqueles apropriados para o nível de desenvolvimento de um determinado indivíduo, ou seja, aquelas atividades o mais apropriadas possível para o nível presente de habilidades ou talentos do indivíduo (REEVE, 2015).

De outra forma, competência é a necessidade psicológica que o indivíduo tem de ser efetivo ao realizar uma atividade ou interagir com o ambiente, de exercitar suas capacidades e habilidades e ao fazer isso, fazer bem feito o que o próprio indivíduo julga capaz de fazer. A necessidade de competência gera no indivíduo a motivação para querer se desenvolver, melhorar suas habilidades e seus talentos pessoais.

4.3.2.3. Necessidade de Pertencimento

O pertencimento é a necessidade de relacionamento que o indivíduo tem de estabelecer conexões e vínculos emocionais com outros. A necessidade de relacionamento reflete o desejo das pessoas de estarem emocionalmente conectados e interpessoalmente envolvidos em relações calorosas e afetuosas com pessoas (REEVE, 2015).

Uma simples interação com o outro é suficiente para envolver a necessidade de relacionamento, porém, para que a necessidade de relacionamento seja satisfeita é preciso pertencimento. Ou seja, o indivíduo precisa confirmar que os vínculos sociais com as outras pessoas envolvem o afeto e a apreciação. É preciso uma relação de comunhão para satisfazer a necessidade psicológica de pertencimento. A importância desta necessidade psicológica é que nas relações fornecem o contexto social que apóia a internalização, processo pelo qual o indivíduo adota as crenças, os valores e as maneiras de se comportar de outras pessoas.

Quando as pessoas se envolvem em atividades que lhes oferecem a oportunidade de experimentar a autonomia, a competência e o pertencimento, geralmente vêem suas necessidades psicológicas básicas serem envolvidas, então, sentem-se interessadas por aquilo que fazem. Os benefícios são potencializados quando as necessidades psicológicas básicas são promovidas, por exemplo, recebem apoio à autonomia,

confirmação das suas habilidades e relações de comunhão, então, geralmente as pessoas sentem a satisfação das suas necessidades e sentem prazer naquilo que fazem e a motivação será do tipo autônoma (REEVE, 2015).

Nesta pesquisa, o atendimento das necessidades psicológicas básicas, de acordo com a Teoria da Autodeterminação, foram selecionadas como os fatores motivacionais presentes no trabalho docente de professores, que utilizam a experimentação em suas aulas de Física no Ensino Médio. Para caracterizar esses fatores motivacionais apresento no próximo capítulo os encaminhamentos metodológicos adotados.

5. ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS, CONTEXTO DA COLETA DAS INFORMAÇÕES DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS PARA COLETA E TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES

Neste capítulo, apresento os procedimentos metodológicos, constituídos de problema e questões de pesquisa, características da natureza da pesquisa e as fontes e instrumentos de coleta de informação. Posteriormente, procuro descrever os aspectos principais do contexto da pesquisa, partindo do macro (estadual) para o micro (município de realização da pesquisa). E por fim, descrevo os procedimentos de coleta e tratamento das informações.

5.1. ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

Para apresentar o problema e as questões de pesquisa é necessário retomar o foco da pesquisa, a saber, *relações entre motivação e experimentação no ensino da Física*, assim como, também, o objetivo da pesquisa, designado por: *caracterizar os fatores motivacionais no trabalho docente para a utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio*.

5.1.1. Problema de Pesquisa

Diante do objetivo apresentado, proponho o seguinte problema de pesquisa:

Que aspectos dos fatores motivacionais, como suporte às necessidades psicológicas básicas, costumam influenciar o trabalho docente relativo à utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio?

5.1.2. Questões de pesquisa

Com a intenção de buscar elementos que possam atender ao problema de pesquisa acima exposto, ou seja, entendidas como desdobramentos do problema, foram elaboradas três questões de pesquisa, a saber:

- a) *Que aspectos principais caracterizam a presença da experimentação na formação de professores de Física do Ensino Médio?*
- b) *Que aspectos principais caracterizam a utilização da experimentação no trabalho docente de professores de Física do Ensino Médio?*
- c) *Que fatores motivacionais estão presentes no trabalho docente de professores que utilizam a experimentação em aulas de Física no Ensino Médio?*

5.1.3. Natureza da pesquisa

Considerando a natureza das informações coletadas, a pesquisa aqui proposta é de natureza qualitativa. As pesquisas de natureza qualitativa possuem foco do tipo "(...) compreender e aprofundar os fenômenos, que são explorados a partir da perspectiva dos participantes em um ambiente natural e em relação ao contexto." (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO; 2013, p.376)

A atenção ao contexto é uma característica fundamental da pesquisa qualitativa, pois a experiência humana se desenha e tem lugar em contextos particulares, de maneira que os acontecimentos e fenômenos não podem ser compreendidos adequadamente se estiverem separados desses contextos.

Conforme Gibbs (2009, p. 8) a pesquisa qualitativa tem o propósito de abordar o mundo lá fora (e não especificamente em lugares especializados, por exemplo, um laboratório), compreender e explicar fenômenos sociais de diferentes formas:

- Analisando experiências de indivíduos ou grupos. As experiências podem estar relacionadas a histórias biográficas ou a práticas (cotidianas ou profissionais), e podem ser tratadas analisando-se conhecimento, relatos e histórias do dia a dia.
- Examinando interações e comunicações que estejam se desenvolvendo. Isso pode ser baseado na observação e no registro de práticas de interação e comunicação, bem como na análise desse material.

- Investigando documentos (textos, imagens, filmes ou música) ou traços semelhantes de experiências ou interações. Essas abordagens tem em comum o fato de buscarem esmiuçar a forma como as pessoas constroem o mundo a sua volta, o que estão fazendo ou o que está lhes acontecendo em termos que tenham sentido e que ofereçam uma visão rica. As interações e os documentos são considerados como formas de construir, de forma conjunta (ou conflituosa), processos e artefatos sociais. Todas essas abordagens representam formas de sentido, as quais podem ser reconstruídas e analisadas com diferentes métodos qualitativos que permitam ao pesquisador desenvolver modelos, tipologias, teorias (mais ou menos generalizáveis) como formas de descrever e explicar as questões sociais (e psicológicas) (GIBBS, 2009, p. 8).

Segundo Flick (2009, p.8), uma pesquisa qualitativa pode ser feita “analisando experiências de indivíduos ou de grupos, assim como interações e comunicações que estão ocorrendo no momento e investigando documentos ou traços semelhantes de experiências ou interações”.

Essas diversas maneiras têm em comum o fato de detalhar a forma como as pessoas constroem o mundo à sua volta, o que estão fazendo ou acontecendo ao seu redor. Elas também apresentam formas de sentido, que podem ser reconstruídas e analisadas com diferentes métodos qualitativos, que permitem ao pesquisador desenvolver modelos, tipologias, teorias como forma de descrever e explicar as questões sociais (FLICK, 2009).

Charmaz (2009, p. 31) afirma ainda que “os pesquisadores qualitativos têm grande vantagem sobre os pesquisadores quantitativos, pois na pesquisa qualitativa pode-se acrescentar novas peças ao “quebra-cabeça” da pesquisa e até mesmo criar novos “quebra-cabeças” enquanto coleta-se os dados.”

Por outro lado, a desvantagem é que a pesquisa qualitativa exige muito tempo

do pesquisador, e só é possível generalizar os resultados para as massas amplas de uma maneira muito limitada (FLICK, 2009).

Compreendo que a pesquisa qualitativa não tem a pretensão, em alguns casos, de testar hipóteses, mas de investigar e compreender o fenômeno em estudo. Para isso, o pesquisador deve imergir no contexto da pesquisa e dele fazer suas interpretações. É necessário destacar que o próprio pesquisador se constitui no instrumento principal que, por meio da interação com a realidade, coleta informações sobre ela. Essa questão envolve uma formação específica do pesquisador, em nível teórico e metodológico, para abordar questões de sensibilidade e percepção.

Diante das características expostas, detalho, a seguir, como esta pesquisa será operacionalizada.

5.1.4. Teoria Fundamentada: orientação para coleta, organização, tratamento e análise dos dados

A flexibilidade da pesquisa qualitativa permite ao pesquisador seguir as indicações que vão surgindo e, os métodos da teoria fundamentada ampliam essa flexibilidade e, simultaneamente, oferecem mais foco ao pesquisador que muitos outros métodos (CHARMAZ, 2009).

Dessa forma, optei por utilizar a teoria fundamentada (CHARMAZ, 2009) como aporte prático-metodológico para coletar, organizar, tratar e analisar os dados coletados.

A Teoria Fundamentada se baseia em diretrizes sistemáticas, mas flexíveis, para “coletar e analisar os dados visando à construção de teorias “fundamentadas” nos próprios dados (...). Sendo que os dados formam a base da nossa teoria, e a nossa análise desses dados origina os conceitos que construímos” (CHARMAZ, 2009, p.15).

Assim, a teoria fundamentada inicia à medida que adentramos no campo no qual procederemos a coleta de dados. Para isso, a escolha de boas ferramentas para a coleta são essenciais para nos levar a onde desejamos chegar. As teorias fundamentadas podem ser construídas com diversos tipos de dados – notas de campo, entrevistas e informações de gravações e relatórios (CHARMAZ, 2009). De acordo com essa mesma autora, deve-se escolher métodos que ajudem o pesquisador a responder as questões de pesquisa de forma

inventiva e incisiva e, para isso, deve-se deixar o problema de pesquisa determinar os métodos a serem escolhidos.

Após os dados coletados, as etapas da teoria fundamentada, de acordo com Charmaz (2009), consistem em:

a) Estudo Inicial das Informações: consiste em separar, classificar e sintetizar os dados por meio da codificação. De acordo com Charmaz (2009), codificar significa associar marcadores e segmentos de dados que representam aquilo de que se trata cada um dos segmentos. Assim, a codificação fornece um instrumento para que possa-se estabelecer comparações com outros segmentos de dados e estabelecer categorias posteriormente. A codificação pode ser realizada palavra por palavra, linha a linha ou incidente por incidente. Nesta pesquisa, a codificação foi realizada trecho a trecho, entendendo que em algumas situações é necessário mais que uma frase ou linha para o sujeito expressar uma ideia, opinião ou fato ocorrido;

b) Elaboração de memorandos: é a etapa intermediária fundamental entre a coleta de dados e a redação dos relatos de pesquisa. Consiste em elaborar anotações analíticas preliminares durante toda a pesquisa, seja para fazer comparações, ou indicar qualquer ideia sobre as informações;

c) Elaboração de categorias analíticas provisórias: nesta etapa define-se as ideias que melhor se ajustam e interpretam as informações coletadas, no geral, são as categorias que mais destacam em grandes quantidades de dados.

d) Construção de níveis de abstração: à medida que se avança na análise, mais organizadas tornam-se as categorias. Se necessário, procede-se a obtenção de outros dados mais seletivos a fim de refinar e complementar as categorias principais. Assim, o trabalho resulta em uma “teoria fundamentada”, ou seja, em uma compreensão teórica da experiência estudada, a partir de uma reflexão sobre todo o processo.

Considerando a teoria fundamentada, apresento a seguir as fontes e os instrumentos escolhidos para responder as questões de pesquisa e, conseqüentemente, o problema de pesquisa.

5.1.5. Fontes para coleta de informações

Quanto às fontes para coleta de informações, para atender as intenções da presente pesquisa, há necessidade que elas sejam do tipo sujeitos. Os sujeitos se referem a todas as pessoas que possam conceder informações para a pesquisa, sejam elas por meio de questionários e/ou entrevistas.

Diante das características já apresentada, desta pesquisa, as fontes para coleta de informação que se fazem necessárias são da modalidade sujeitos, a saber: Professores de Física da Rede Escolar Pública de Santa Catarina (REPE/SC) atuantes em escolas sediadas no município de Florianópolis.

5.1.6. Instrumentos para coleta de informações

Os instrumentos adotados para a coleta de informações foram escolhidos de acordo com o tipo de fonte para coleta de informações, esses devem permitir o melhor aproveitamento possível na coleta de informações que a fonte pode disponibilizar. É necessário ressaltar que qualquer instrumento utilizado por pesquisas, em especial a de natureza qualitativa, possuem vantagens, desvantagens, recomendações e cuidados na sua elaboração.

Usei, nesta pesquisa, como instrumento para coleta de informações, entrevistas e questionários para os sujeitos. A seguir, faço uma breve descrição de cada um desses instrumentos.

5.1.6.1. Questionários

Os questionários são instrumentos muito comuns de coleta de dados, que podem conter perguntas do tipo aberta ou fechados, geralmente são respondidos de forma escrita com ou sem a presença do pesquisador, podem ser deixados pessoalmente ou encaminhados por meios eletrônicos, por carta ou outros métodos existentes, e serem entregues posteriormente ao pesquisador, o que gera conforto ao informante em responder quando achar conveniente. Usados principalmente quando se deseja atingir um número grande de participantes, por não necessitarem de uma intensa interação entre pesquisador e a fonte de informação.

Porém, segundo Gil (2008) existem desvantagens na utilização do questionário: a) este não permite que o pesquisador auxilie o informante em caso de não compreensão de alguma instrução ou pergunta; b) impede o conhecimento das circunstâncias em que foi respondido, o que pode ser importante na avaliação da qualidade das respostas; c) não oferece garantia de retorno dos questionários ou mesmo que eles estejam corretamente preenchidos, o que pode diminuir a amostra; d) é recomendado que o número de perguntas a serem feitas no questionário deve ser pequeno, questionários muito extensos têm grande possibilidade de não serem respondidos.

Mesmo ciente das limitações do questionário, optei por este instrumento por saber que o número de professores sujeitos da pesquisa poderia ser grande. E que o objetivo, num primeiro momento, era identificar os professores que utilizam a experimentação como recurso didático visando o prosseguimento e aprofundamento da pesquisa.

Assim, o questionário foi desenvolvido com a intenção de identificar professores de Física que utilizam experimentação em suas aulas no Ensino Médio. Aproveitei para inserir no questionário perguntas que possibilitassem identificar aspectos do contato com a experimentação na formação acadêmica dos sujeitos respondentes do questionário. Também inseri perguntas que possibilitaram caracterizar os sujeitos. O questionário encontra-se no Apêndice D.

5.1.6.2. Entrevistas

A entrevista é um instrumento de coleta de dados que pode ser entendido como uma reunião entre o pesquisador e o entrevistado ou entrevistados (pode haver mais de um informante na entrevista), através de perguntas e respostas tem o objetivo de estabelecer comunicação entre os indivíduos e a obtenção de informações mais aprofundadas que um questionário.

De modo geral, as entrevistas podem ser estruturadas ou não estruturadas. Nas entrevistas estruturadas o pesquisador se baseia em um roteiro, que especifica as perguntas e a ordem em que serão apresentadas. Já as entrevistas não estruturadas o roteiro apenas indica conteúdos que deverão ser abordados durante a entrevista, garantindo total flexibilidade ao pesquisador.

Optei pela entrevista estruturada porque ela oferece a segurança de um roteiro de assuntos ou perguntas pré-estabelecidos, porém, as entrevistas serão conduzidas de forma aberta, garantindo a liberdade para precisar conceitos ou obter mais informações se achar necessário, podendo retomar pontos do roteiro, alterar a ordem ou acrescentar perguntas.

O roteiro de entrevista foi desenvolvido tomando o cuidado para que as informações coletadas com ele possibilitassem responder as questões de pesquisa e conseqüentemente ao problema de pesquisa. As perguntas constituintes do roteiro de entrevistas foram desenvolvidas levando em consideração os estudos e teorias que fundamentaram essa pesquisa.

As perguntas do Bloco I do roteiro de entrevista foram desenvolvidas para complementar o questionário (já descrito no item anterior) e assim possibilitar responder a questão de pesquisa 1. Inclusive, neste bloco, quando necessário inclui perguntas específicas para cada sujeito de modo a complementar suas respostas no questionário.

No Bloco II, as perguntas foram desenvolvidas com a intenção de que elas permitissem responder a questão de pesquisa 2.

Do mesmo modo, o Bloco III do roteiro de entrevista objetivou responder a terceira questão de pesquisa. A terceira questão de pesquisa procurava identificar que fatores motivacionais estão presentes no trabalho docente de professores que utilizam a experimentação, e nesta pesquisa selecionei como fatores motivacionais o atendimento das necessidades psicológicas básicas de acordo com a Teoria da Autodeterminação. Então, neste bloco, procurei desenvolver perguntas que permitissem identificar o atendimento das necessidades de autonomia, competência e pertencimento dos sujeitos na utilização da experimentação. A entrevista encontra-se no Apêndice E.

Para melhor organização do trabalho, apresento a seguir, um quadro- síntese contendo as fontes, os instrumentos e as questões de pesquisa. O quadro foi elaborado pelo Grupo de Estudos, Pesquisas e Intervenções Inovação Educacional, Práticas Educativas e Formação de Professores (INOVAEDUC), sob responsabilidade do Prof. Dr. Eduardo A. Terrazan, cuja pertinência se faz presente para auxiliar na definição das fontes e dos instrumentos de coleta de informações. No Apêndice F

dessa pesquisa o Quadro 07 está representado com maiores detalhes.

Quadro 07 - Fontes e instrumentos utilizados para coleta de informações

QUADRO PRINCIPAL					
QUESTÃO DE PESQUISA		FONTES DE COLETA DE INFORMAÇÕES / INSTRUMENTOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES			
		FONTE	Modalidade	SUJEITO	
			Tipo	Professor	Professor que utiliza experimentação
N.	ENUNCIADO	INSTRUMENTO		Questionário	Entrevista
1.	Que aspectos principais caracterizam a presença da experimentação na formação de professores de Física do Ensino Médio?			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4
2.	Que aspectos principais caracterizam a utilização da experimentação no trabalho docente de professores de Física do Ensino Médio?			---	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18
3.	Que fatores motivacionais estão presentes no trabalho docente de professores que utilizam a experimentação em aulas de Física no Ensino Médio?			---	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26

5.2. CONTEXTO DA COLETA DAS INFORMAÇÕES DA PESQUISA

Nesta seção apresento o contexto da pesquisa. Para isso, adotei como estratégia uma descrição de informações que vão do sentido do macro (estadual) ao micro (município de realização da coleta de informações).

5.2.1. Aspectos gerais relevantes ao contexto da coleta das informações da pesquisa

Santa Catarina é uma das 27 unidades federativas do Brasil. Conta com uma população de cerca de 6.910.553 de habitantes (população estimada para o ano de 2016). Localizado ao sul do país, o estado possui dimensões territoriais que abrangem uma área de 95.733,978 km², limita-se com os estados do Paraná (ao norte) e Rio Grande do Sul (ao sul), além do oceano Atlântico (a leste) e da Argentina (a oeste). O Estado possui os índices sociais considerados como os melhores do país e do continente americano, além do mais alto índice de expectativa de vida do país (empatado com o Distrito Federal), a menor taxa de mortalidade infantil e também com menor desigualdade econômica e analfabetismo do Brasil (IBGE/SC, 2016).

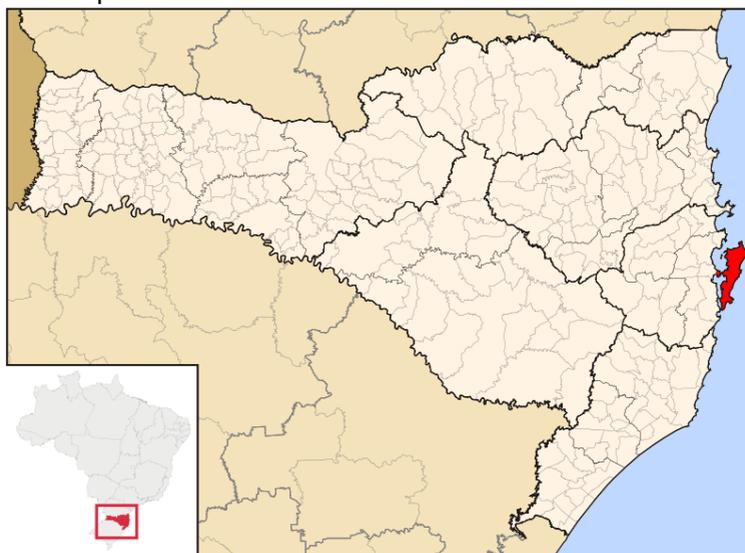
O Estado possui um perfil diversificado: uma agricultura forte, baseada em minifúndios rurais, divide espaço com um parque industrial atuante, considerado o quarto maior do país. Indústrias de grande porte e milhares de pequenas empresas espalham-se, fazendo do estado de Santa Catarina a oitava maior economia brasileira pelo tamanho de seu Produto Interno Bruto. O dinamismo da economia catarinense reflete-se em índices elevados de crescimento, alfabetização, emprego e renda per capita, significativamente superiores à média nacional, garantindo uma melhor qualidade de vida aos que aqui vivem, mas com contrastes quanto ao desenvolvimento socioeconômico de seus municípios (SEBRAE/2013).

Ao total o estado possui 295 municípios, que reúnem uma atraente diversidade geográfica composta por praias de areias brancas, matas tropicais e serras com incidência no inverno de temperaturas negativas. Somam-se a estes contrastes a riqueza de uma população que traz a influência de mais de 50 etnias,

predominantemente marcada por portugueses, italianos, alemães e, em menor medida, por poloneses (SEBRAE/2013).

Na figura 3, encontra-se o mapa do estado de Santa Catarina, com a capital do estado Florianópolis, destacada em vermelho. No canto inferior esquerdo, encontra-se o mapa do Brasil com o estado de Santa Catarina em destaque.

Figura 3 - Mapa de Santa Catarina com a capital Florianópolis em destaque.



Fonte da imagem: <<https://pt.wikipedia.org/wiki/Florian%C3%B3polis>>, acessado em 8 de outubro de 2016.

Florianópolis, a capital deste estado, possui população estimada para 2016 em 477.798 habitantes, com uma área de 675,409 km². Fica localizada a leste do estado e grande parte de seu território fica na ilha de Santa Catarina. Florianópolis conta com um grande número de servidores públicos, pelo fato de ser a capital do estado, e o turismo é uma das atividades econômicas principais (IBGE/Florianópolis, 2016).

Na próxima seção, apresento algumas informações sobre a Educação do Estado e do Município de Florianópolis, respectivamente.

5.2.2. Aspectos educacionais relevantes ao contexto da coleta das informações da pesquisa

O estado de Santa Catarina contempla quatro âmbitos diferentes no que se referem às escolas, quais sejam: Federal, Estadual, Municipal e Privado. Em 2012, o estado possuía: 155.539 crianças matriculadas no Ensino Pré-escolar, 851.180 crianças matriculadas no Ensino Fundamental e 254.636 habitantes no Ensino Médio. Quanto ao quadro de docentes, a saber: 12.937 no Ensino Pré-escolar; 46.531 no Ensino Fundamental e 17.678 no Ensino Médio (IBGE, 2016).

A capital do estado, Florianópolis, em 2015 contava com 350 instituições de Educação Básica e 15 Instituições de Ensino Superior contemplando as esferas Federal, Estadual, Municipal e Privada. Também possui Instituições Filantrópicas conveniadas que oferecem aos estudantes da rede pública do ensino básico, um atendimento complementar e/ou suplementar.

Em relação às instituições de Educação Básica, no ano de 2015, a rede municipal de Florianópolis possuía 76 Unidades Educativas da Educação Infantil, 10 Núcleos de Educação Infantil vinculados, 36 do Ensino Fundamental e 10 Núcleos da Educação de Jovens e Adultos. Prevê-se até 2017, a construção de cerca de 30 unidades da Educação Básica, 2 Centros de Inovação de Educação Básica – CIEBs, além de dezenas de reformas e ampliações. Neste mesmo ano, o município de Florianópolis atendeu cerca de 14.565 mil alunos no Ensino Fundamental, 12.018 na Educação Infantil e 1.219 na EJA (DIRETRIZES CURRICULARES/SC, 2016).

Existem, atualmente no estado de Santa Catarina, 1080 escolas da Rede Pública Estadual, que oferecem o Ensino Fundamental Anos Iniciais, Ensino Fundamental Anos Finais, Ensino Médio, Magistério, Centro de Educação Profissional - CEDUP e Centro de Educação de Jovens e Adultos - CEJA, atendendo um total de 527.005 alunos, conforme é apresentado no Quadro 08 (SED/SC, 2016).

Quadro 08- Quantidades de turmas e alunos atendidos pela Rede Pública Estadual de Santa Catarina.

ENSINO	TURMAS	ALUNOS
ENSINO FUNDAMENTAL ANOS INICIAIS	5.504	117.008
ENSINO FUNDAMENTAL ANOS FINAIS	7.379	182.646
ENSINO MÉDIO	6.985	178.146
MAGISTÉRIO	204	4.513
CEDUP	381	8.217
CEJA	4.827	36.475
TOTAL	25.280	527.005

Fonte: <<http://www.sed.sc.gov.br/index.php/secretaria/educacao-em-numeros>>, acessado em 5 de novembro de 2016.

Quanto aos professores atuantes na Rede Escolar Pública de Santa Catarina, podem ser professores Admitidos em Caráter Temporário – ACT e Efetivos, totalizando 43.221, como apresentado no Quadro 09, que também apresenta a quantidade de professores inativos (SED/SC, 2016).

Quadro 09 - Quantidade de professores atuantes nas escolas da Rede Pública Estadual de Santa Catarina.

PROFESSORES SC	
EFETIVOS	19.750
ACT's	23.471
INATIVOS	28.336
TOTAL	71.557

Fonte: < <http://www.sed.sc.gov.br/index.php/secretaria/educacao-em-numeros>>, acessado em 5 de novembro de 2016.

O recorte desta pesquisa é: professores de Física da REPE/SC atuantes em escolas sediadas no município de Florianópolis. No município de Florianópolis estão sediadas 26 escolas da REPE/SC que oferecem o Ensino Médio (SED/SC, 2016).

Os dados referentes ao recorte desta pesquisa não se encontram disponíveis para consulta, mas foram solicitados a Secretaria de Educação do Estado de Santa Catarina por e-mail, porém, tal solicitação não foi atendida. Nesse contexto, na seção, 5.3. “PROCEDIMENTOS PARA COLETA E TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES” apresento a quantidade de professores identificados durante as visitas às escolas.

5.3. PROCEDIMENTOS PARA COLETA E TRATAMENTO DE INFORMAÇÕES

Ao pensar no levantamento de dados se faz necessário selecionar os instrumentos a serem usados nessa etapa. Nesse contexto, a seguir descrevo brevemente os procedimentos que foram realizados na coleta e tratamento das informações. Para um melhor entendimento do leitor, no primeiro momento descrevo os procedimentos para coleta de informações, subdivididos em dois tipos diferentes: geral e específico. Já na segunda parte, descrevo os procedimentos para o tratamento das informações mediante a utilização dos instrumentos selecionados para essa pesquisa: questionários e entrevistas.

5.3.1. Procedimentos para coleta de informações

Para a coleta de informações, de modo geral, nas diferentes fontes, realizei basicamente três etapas fundamentais para o andamento da pesquisa, adotadas com os seguintes procedimentos: 1) Primeiramente, orientações individuais com o orientador para colaboração na construção do instrumento de coleta de dados; 2) Concomitantemente a etapa um, orientações coletivas com o grupo de pesquisa para colaboração na elaboração do instrumento de coleta de dados; e, 3) Por fim, durante toda a realização da pesquisa, leituras e análise de textos relacionados à metodologia de pesquisa qualitativa para auxiliar nos procedimentos de coleta das informações;

Já para a coleta de informações, de modo mais específico, descrevo a seguir, os procedimentos que foram adotados mediante os instrumentos de coleta de informações utilizados nessa pesquisa: questionários e entrevistas.

Para coletar as informações a partir dos questionários, primeiramente, entrei em contato (visitas) com 26 Escolas de Educação Básica da Rede Pública Estadual do município de Florianópolis, selecionadas⁴ para a realização dessa pesquisa.

⁴ O critério utilizado para selecionar as 26 Escolas foi mediante a consulta pelo site <http://www.sed.sc.gov.br>, nele consta a relação de todas as escolas sediadas no Município até a presente data.

Das 26 Escolas visitadas obtivemos o retorno de 23⁵ (para dar seqüência ao desenvolvimento da pesquisa), com o intuito, a posteriori, de identificar os professores que atuam na área curricular de Física no Ensino Médio.

Desse contato inicial com as Escolas identificamos 50 professores da área curricular de Física do Ensino Médio que atuavam nessas instituições. Assim, 50 questionários foram entregues, parte diretamente para os professores, outra parte deixada nas escolas com profissionais ligados a gestão da instituição que entregariam os questionários para os professores, e alguns foram encaminhados por e-mail. Com a entrega dos questionário pretendia identificar os professores que utilizam experimentação em suas aulas e quais deles aceitariam participar da entrevista.

Posteriormente à entrega dos 50 questionários aos professores, entrei em contato novamente (após um período de aproximadamente uma semana; data estipulada pela maioria dos professores para recolhimento dos questionários) para recolher os questionários respondidos pelos mesmos. Dos 50 questionários entregues obtive o retorno de apenas 10 questionários preenchidos. Visto que, após o período de uma semana, entrei em contato diversas vezes com os professores que ainda não tinham respondido o questionário e ainda assim não consegui o retorno desejado.

Com os 10 questionários preenchidos em mãos o próximo passo foi realizar uma leitura inicial para identificar quais professores utilizavam experimentação como recurso didático em suas aulas, e assim verificar a possibilidade de entrevista e agendamento com os mesmos. Dos 10 professores que responderam o questionário, 7 utilizavam a experimentação em suas aulas. Desses apenas 5 professores aceitaram realizar as entrevistas.

O último procedimento em todo esse processo de coleta de informações foi a realização de entrevistas com os 5 professores

⁵ O número de Escolas reduziu de 26 para 23 (total de 3 escolas) pelo fato da ocorrência de três eventos distintos nessas Escolas e que nos impediu de realização da pesquisa. Os eventos foram: 1) Escola fechada para reforma; 2) Inexistência de Ensino Médio na Escola; e, 3) Escola uniu-se a outra do mesmo bairro por não ter alunos suficientes.

selecionados, considerando suas respostas ao questionário, que utilizam experimentação como recurso didático em suas aulas.

5.3.2. Procedimentos para o tratamento de informações

Tendo em mãos os dados coletados, o pesquisador sabe que deverá, nesta fase, colocar toda sua atenção para organização, leitura e análise dos dados. Sendo assim, apresento a seguir os procedimentos cabíveis realizados mediante as informações que forem coletadas.

Assim, nesta seção, apresento o processo de tratamento das informações coletadas, mediante a utilização dos instrumentos selecionados para essa pesquisa: questionários e entrevistas.

a) Questionários

1. Leitura, análise e interpretação inicial dos questionários;
2. Transcrição das respostas de cada sujeito;
3. Tabulação;
4. Codificação;
5. Estabelecimento de categorias;
6. Análise dos dados;
7. Interpretação dos dados;
8. Avaliação final de todo o processo.

b) Entrevistas

1. Transcrição das respostas de cada sujeito;
2. Leitura e análise inicial das fichas de transcrições;
3. Tabulação;
4. Codificação;
5. Estabelecimento de categorias;
6. Análise dos dados;
7. Interpretação dos dados;
8. Avaliação final de todo o processo.

Nos apêndices G e H encontram-se exemplares das transcrições e das tabulações realizadas com as informações coletadas. Após todo processo de organização e tratamento das informações coletadas, realizei a análise das mesmas, procurando responder as questões de pesquisa, apresentadas no capítulo a seguir.

6. FATORES MOTIVACIONAIS PRESENTES NO TRABALHO DOCENTE PARA A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

Neste capítulo, apresento as constatações decorrentes da análise das informações coletadas no âmbito desta pesquisa. O capítulo está estruturado de modo que cada questão de pesquisa, definidas neste estudo, é respondida em uma seção correspondente.

Para responder as questões de pesquisa, estabeleci itens de análise fundamentados nas perguntas dos instrumentos de coleta de informações e/ou nas próprias informações coletadas. Assim, cada item de análise estabelecido é parte da resposta da questão de pesquisa correspondente. E para cada item de análise estabeleci categorias que auxiliam na análise dos dados.

Por fim, na última seção deste capítulo, a partir da articulação entre as respostas apresentadas para as questões de pesquisa, procuro responder ao problema de pesquisa proposto para este estudo.

6.1. ASPECTOS PRICIPAIS QUE CARACTERIZAM A PRESENÇA DA EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO (Respondendo à 1ª questão de pesquisa)

Esta seção se refere à primeira questão de pesquisa, a saber: *“Que aspectos principais caracterizam a presença da experimentação na formação de professores de Física do Ensino Médio?”*.

Nesta primeira questão de pesquisa, procurei identificar quais os principais aspectos que caracterizam a presença da experimentação na formação de professores de Física do Ensino Médio. Em outras palavras, procurei caracterizar a maneira como a experimentação enquanto recurso didático se fez presente na formação dos professores sujeitos desta pesquisa, para possivelmente, construir uma relação entre essa situação e a utilização da experimentação nas aulas que lecionam.

Para tanto tratei como formação, a formação inicial (curso de graduação) e a formação continuada, assim como todas as atividades desenvolvidas nos seus âmbitos, que propiciaram o contato/envolvimento dos professores com a experimentação.

Também, considere como formação qualquer outro processo de contato/envolvimento com a experimentação vivenciada pelos professores.

Para responder esta questão de pesquisa, utilizei as informações coletadas mediante a realização de entrevistas e aplicação de questionários. Primeiramente, analisei os dados coletados com as entrevistas e na sequência os dados coletados com os questionários.

As perguntas utilizadas do roteiro de entrevista e do questionário, para responder esta questão de pesquisa, estão indicadas no Quadro 10 abaixo.

Quadro 10 - Fontes e Instrumentos de pesquisa utilizados para responder a questão 1

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
Professor de Física que utiliza experimentação	Entrevista	<p>BLOCO I: CONTATO COM A EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO ACADÊMICA</p> <p>1. Na sua graduação, em quais disciplinas foi utilizada experimentação para tratar assuntos da Física? Quais assuntos foram tratados com experimentação?</p> <p>2. Na sua graduação, em quais disciplinas foi discutida a utilização da experimentação no ensino da Física? Por favor, explique como eram as discussões.</p> <p>3. Durante seu curso de</p>

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
		<p>graduação, você participou de projetos de iniciação científica ou projetos de extensão? Em caso afirmativo, qual era o foco principal e a natureza de suas atividades?</p> <p>4. Você se utilizou de experimentações para o desenvolvimento de suas atividades nesses projetos? De que formas, e com que objetivos essas experimentações eram desenvolvidas?</p>
Professor de Física	Questionário	<p>BLOCO I: CONTATO COM A EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO ACADÊMICA E NA TRAJETÓRIA PROFISSIONAL</p> <p>1. Na sua graduação você frequentou disciplinas de laboratório? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Em caso afirmativo, responda as questões 2 e 3. Caso contrário, pule para a questão 4.</p> <p>2. Que modalidades de experimentos você</p>

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
		<p>realizou nessas disciplinas?</p> <p>3. Como eram desenvolvidas as aulas nessas disciplinas?</p> <p>4. Na sua graduação, você frequentou disciplinas nas quais se discutiu o uso da experimentação para o ensino da Física? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não Em caso afirmativo, responda as questões 5 e 6. Caso contrário, pule para a questão 7.</p> <p>5. Que modalidades de experimentação para utilização no ensino da Física, você estudou nessas disciplinas?</p> <p>6. Nessas disciplinas, você planejou alguma atividade baseada em experimentação, voltada para o ensino da Física? Se sim, que modalidade de experimentação e que enfoque/abordagem você utilizou?</p> <p>7. Com que modalidades de experimentação para utilização no ensino da</p>

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
		<p>Física, você teve contato participando de situações de formação continuada? Considerando a resposta da questão 7, indique que situação:</p> <p>() cursos na escola; () cursos em eventos; () cursos de extensão; () especialização; () outras situações (especificar):</p> <p>8. Que modalidades de experimentação para utilização no ensino da Física você conheceu mediante outros processos? Considerando a resposta da questão 8, indique que processo:</p> <p>() leituras de livros didáticos; () pesquisas na internet; () conversa/discussão com colegas; () participação em eventos; () outras situações (especificar):</p> <p>9. Você utiliza ou faz referência à experimentação em suas aulas de Física? () Sim () Não</p>

6.1.1. Análise dos dados coletados com a realização de entrevistas

Nesta seção apresento a análise dos dados coletados mediante a realização das entrevistas. As entrevistas foram realizadas com cinco professores de Física, atuantes em escolas da REPE/SC, que utilizam experimentação em suas aulas.

Quanto à presença da experimentação em disciplinas de conhecimento da matéria de ensino durante a graduação, estabeleci as seguintes categorias de análise:

Quadro 11 - Categorias de análise definidas para o item “presença da experimentação em disciplinas de conhecimento da matéria de ensino, durante a graduação”

Nº	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Apenas nas disciplinas de Laboratório de Física.	05	P02, P03, P08, P09, P10
2	Nas disciplinas de Física Básica.	01	P08

Neste estudo as disciplinas de conhecimento da matéria de ensino são entendidas como as disciplinas que tratam da Física e não para o seu ensino, alguns exemplos dessas disciplinas, geralmente comuns a todas as graduações em Licenciatura em Física, são: Física Básica, Mecânica Geral, Laboratórios de Física, entre outras.

Dos professores entrevistados, 04/05 relataram que atividades didáticas envolvendo experimentações, só estiveram presentes em suas graduações nas disciplinas de Laboratórios de Física, conforme é possível constatar pelas falas abaixo:

As disciplinas foram os laboratórios. [...] P03

[...] só nos laboratórios os professores usam experimentação. P09

As quatro disciplinas de Laboratório de Física, cada uma tratando de uma física específica. P10

O que está de acordo com o que acontece tradicionalmente nos cursos de Licenciatura em Física. A intenção da utilização da experimentação nos Laboratórios de Física costuma ser a observação do fenômeno estudado, conforme a fala abaixo:

[...] nas disciplinas que foram tratadas foram de laboratório de Física. [...] voltados só pra o estudo e a observação (em si) do fenômeno assim, nada pra fins didáticos [...] P02

O que chama atenção é o relato do P08, pois apesar do seu curso ser novo e os laboratórios serem “*precários*”, ocorreram episódios de uso de Laboratório de Física nas aulas de Física Básica, porém, não é possível definir qual a intenção dessa utilização.

Na minha graduação os assuntos específicos, matérias específicas de físicas, a gente foi bem poucas vezes no laboratório, o nosso laboratório também era bastante precário porque era um instituto, era um curso novo, e ainda estava montando as coisas. (...) Mas em geral a gente (eu lembro de) eletromagnetismo, mecânica a gente foi algumas vezes, mas eram uma, duas por disciplina, não eram tantas, não. P08

Quanto ao modo como a experimentação é tratada nas disciplinas de conhecimento pedagógico da matéria de ensino, durante a graduação, estabeleci duas categorias, conforme quadro abaixo:

Quadro 12 - Categorias de análise definidas para o item “como a experimentação é tratada nas disciplinas de conhecimento pedagógico da matéria de ensino, durante a graduação”

Nº	CATEGORIAS	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Discussão quanto ao uso da experimentação no ensino da Física	04	P02, P08, P09, P10
2	Não responde	01	P03

As disciplinas de conhecimento pedagógico da matéria de ensino são entendidas, neste estudo, como as disciplinas que tratam de aspectos do ensino da Física, exemplares dessas são: Didática da Física, Instrumentação para o Ensino da Física, Práticas de Ensino da Física, entre outras.

Neste item de análise (04/05) professores relataram que a experimentação se faz presente nas disciplinas de conhecimento pedagógico da matéria de ensino por meio de discussões. Essas discussões abordavam a utilização da experimentação no ensino da Física, como demonstram as falas abaixo:

Em metodologias e práticas de ensino. Foi discutido o uso de experimentos. Então, nessa disciplina, a gente fez alguns [...] trabalhos relacionados à discussão, à reflexão sobre isso. P02

Discussões teve bastante. De uso, tanto em simulações quanto de uso de experimentos, a gente discutia alguns artigos voltados para isso [...] P08

Era discutido assim, eles insistiam muito no embasamento que a gente deveria ter para fazer um tipo de experimento da aula prática, para você não se perder e saber o que está falando. Esses níveis de discussão que a gente fazia em sala de aula. P09

Na disciplina de Estágio A, [...] para complementar as aulas de física, que atualmente seriam muito teóricas, utilizar essa experimentação como uma forma de introdução. Por exemplo, antes de eu falar de um certo assunto, colocar um experimento que chama a atenção do aluno. Ou durante o desenvolvimento do conteúdo para ficar mais simples de entender. P10

O professor P03 relata sobre discussões nos laboratórios de Física quanto à importância da experimentação, porém não é possível definir se é para o ensino da Física. Sobre as disciplinas

de conhecimentos pedagógicos da matéria de ensino, não é possível definir sua resposta quanto ao tratamento da experimentação nessas disciplinas.

Foram laboratórios de Física, que nós discutíamos os experimentos, a importância deles e porque fazer eles. P03

Quanto à utilização da experimentação em atividades extra-curriculares, durante a graduação, estabeleci três categorias apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 13 - Categorias de análise definidas para o item “utilização da experimentação em atividades extra-curriculares, durante a graduação”

Nº	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Utilizou experimentação	03	P02, P09, P10
2	Não participou de atividade extra-curricular	01	P08
3	Não responde	01	P03

Neste estudo atividades extra-curriculares podem ser entendidas como qualquer atividade que não seja obrigatória no curso de graduação que o professor cursou, por exemplo: participação em eventos, projetos de extensão, projetos de pesquisa, entre outros.

De acordo com as respostas dos professores à entrevista (03/05), participaram de atividades extra-curriculares durante a graduação e utilizaram experimentação de alguma forma nessas atividades. Nos três casos a atividade extra-curricular envolveu o uso da experimentação para o ensino da Física, conforme demonstram as falas expostas abaixo:

O Baú de Ciência [...] tinha por objetivo levar experimentos de baixo custo pras escolas públicas, [...] P02

Para a Semana de Física eu lembro que a gente fez um [...] experimento para [...]

trabalhar com terminologia em sala de aula.
P09

[...] a parte que a gente mais usa experimentação é no LABDEX⁶ [...] tem todo um circuito que envolve o conteúdo das quatro físicas e a gente leva [...] os alunos do ensino médio ou da graduação, onde a educação indígena, educação de jovens e adultos. A gente faz toda a atividade experimental, demonstrando a teoria e sempre aliando com algum fato cotidiano.
P10

O professor P08 relata não ter participado de atividades extra-curriculares.

Eu particularmente não participei [...] P08

Por fim, o professor P03 relata que iniciou em um projeto de Astronomia durante a graduação, porém desistiu do mesmo por motivos pessoais, situação que julguei prudente categorizar como “Não responde”, uma vez que o professor não esclarece se utilizou experimentação enquanto participou do projeto, conforme fala abaixo:

Olha, eu cheguei a participar [...] no projeto de Astronomia, [...] Mas eu era sempre muito envolvido com movimento estudantil. E tinha muita tarefa. E acabei deixando isso para depois. P03

6.1.2. Análise dos dados coletados com a aplicação de questionários

Nesta seção apresento a análise dos dados coletados mediante a aplicação de questionários. Os questionários foram respondidos por dez professores de Física, atuantes em escolas da REPE/SC.

⁶ Laboratório de Instrumentação, Demonstração e Exploração da UFSC.

Quanto à forma de realizar experimentação em aulas de Laboratório de Física durante a graduação, só foi possível estabelecer uma categoria, conforme quadro abaixo.

Quadro 14 - Categorias de análise definidas para o item “forma de realizar experimentação em aulas de Laboratório de Física durante a graduação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Experimentos guiados por roteiros, com coleta de dados e entrega de relatórios	10	P01 - P10

Para este item de análise foi estabelecido uma única categoria, pois todos os professores relataram que as experimentações nas aulas de Laboratório de Física durante a graduação eram guiadas por roteiros, com coleta de dados e entrega de relatórios. Alguns trechos representativos dessa situação podem ser observados a seguir:

Em passos: Explicação do Prof., familiarização com o experimento, aquisição de dados, análise de dados, produção de relatório. P01

Os experimentos eram práticos, colhíamos dados e na seguinte semana entregávamos as conclusões. P02

Seguiam rigorosamente um roteiro no laboratório, com experimentos pré-prontos e avaliação através de relatórios. P08

Assim, é possível identificar pela forma de realizar experimentação, nas aulas de Laboratório de Física na graduação, que a modalidade de experimentação utilizada era a Verificação Experimental. Pois, de acordo com Lopes (2004), Araújo e Abib (2003), Oliveira (2010), se referem às atividades que, geralmente, apresentam um protocolo experimental rígido e a execução do experimento pode ser feita pelos alunos sem grande acompanhamento do professor. E os resultados aos quais se devem chegar com a realização dessas atividades são

facilmente previsíveis e as explicações para as situações físicas envolvidas nos experimentos geralmente são conhecidas pelos alunos. Conforme podemos constatar pela fala abaixo:

Basicamente seguíamos um roteiro de atividades, articulando com aspectos teóricos, especialmente nos relatórios. P06

Quanto à ocorrência de momento de planejamento de atividade didática baseada em experimentação durante a graduação, defini duas categorias, conforme é possível observar abaixo:

Quadro 15 - Categorias de análise definidas para o item “ocorrência de momento de planejamento de atividade didática baseada em experimentação durante a graduação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Planejou atividade didática baseada em experimentação.	08	P01, P03, P04, P05, P07, P08, P09, P10
2	Não planejou atividade didática baseada em experimentação.	02	P02, P06

A maioria dos professores (08/10), respondentes dos questionários, relatou terem planejado algum tipo de experimentação durante a graduação para utilizar como recurso didático em aulas de Física, o que não implica que estudaram sobre as modalidades e objetivos educacionais desse recurso. Pois, é possível notar nas falas dos professores que esses não identificam as modalidades de experimentações, muitas vezes diferenciam um experimento do outro e/ou o nomeiam utilizando o conteúdo tratado, os objetivos educacionais e a manipulação dos aparatos físicos. Conforme é possível observar nos trechos apresentados abaixo:

Sim, física para primeiro ano de ensino médio (determinação da velocidade do móvel), usamos um relatório de coleta de

dados, demonstração prática (mostre e conte) e discussão dos dados. P04

Sim, foi planejado um experimento sobre conservação de energia com enfoque conceitual. P05

Na disciplina de Prática de Estágio A, planejei uma aula onde utilizava experimentos a serem confeccionados pelos alunos sobre os conteúdos do segundo ano do ensino médio. P10

Os outros 02 professores não planejaram qualquer tipo de atividade didática baseada em experimentação.

Quanto ao contato com a experimentação em situações de formação continuada, estabeleci as seguintes categorias de análise:

Quadro 16 - Categorias de análise definidas para o item “contato com a experimentação em situações de formação continuada”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Teve contato com experimentação	03	P03, P06, P08
2	Não teve contato com experimentação	05	P01, P02, P05, P09, P09, P10
3	Não participou de nenhuma formação continuada	01	P04
4	Não respondeu	01	P07

Para este item de análise, metade dos professores (05/10) não tiveram qualquer contato com a experimentação em situações de formação continuada, (01/10) não participou de nenhuma formação continuada e (01/10) não respondeu a pergunta. Quanto aos professores que tiveram contato com a experimentação (03/10) apenas dois descrevem que tipo de experimentação teve contato e em qual situação de formação. Conforme é possível observar nos trechos abaixo:

Atividades experimentais demonstrativas.
Assinalou as alternativas: “cursos na escola”
e “cursos em eventos”. P06

Experimentos com simulações
computacionais. [...]
Assinalou a alternativa “outros” e escreveu:
Mestrado. P08

Já o professor P03 não descreve as modalidades de experimentação, apenas que teve contato na especialização.

Quanto ao contato com a experimentação mediante outros processos, as categorias estabelecidas foram as próprias alternativas sugeridas na pergunta do instrumento de coleta, neste caso as alternativas da pergunta 08 do questionário.

Quadro 17 - Categorias de análise definidas para o item “contato com a experimentação mediante outros processos”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Leitura de livro didático	05	P03, P04, P05, P09, P10
2	Pesquisa na internet	08	P02, P03, P04, P05, P06, P07, P09, P10
3	Conversa/discussão com colega	06	P02, P03, P04, P05, P09, P10
4	Participação em evento	01	P06
5	Leitura de artigo de Ensino de Física	01	P08
6	Não respondeu	01	P01

A quantidade de ocorrências não corresponde ao número de professores devido ao fato dos professores citarem mais de um processo de contato com a experimentação.

A pesquisa na internet, aqui entendida como consulta em qualquer site que possa trazer informações sobre experimentação, é o item mais apontado pelos professores como “meio de contato” com o recurso didático (08/10), seguido de conversa/discussão com colega (06/10) e leitura de livro didático

(05/10). O que pode evidenciar a pouca disposição e as poucas possibilidades de acesso dos professores para se informar sobre o assunto, já que para as alternativas que requerem mais tempo de dedicação e mesmo algum investimento financeiro, poucos professores utilizam, como: (01/10) leitura de artigo de Ensino de Física e (01/10) participação em evento.

Para estabelecer categorias para as “*modalidades de experimentação mais conhecidas pelos professores*” foi necessário criar dois sub-itens de análise, que vão ao encontro das definições estabelecidas no capítulo 1, item 1.2. Pois identifiquei que os professores respondentes dos questionários não costumam utilizar nomes para as diferentes modalidades de experimentação, mas levam em consideração alguns critérios, entre eles; referentes à função educativa da experimentação, à manipulação do aparato pelo aluno e aos materiais utilizados para a montagem dos aparatos experimentais. Assim as informações coletadas foram classificadas quanto à realização de experimentação mediante utilização de aparato físico e a realização de experimentação sem a utilização de aparato físico, apresentados nos itens seguintes.

Para estabelecer as categorias para este item, foi considerado o trecho da fala do professor em que o termo referente a uma modalidade de experimentação foi citado explicitamente ou foi possível a associação à modalidade mediante interpretação da fala.

O número de ocorrências não corresponde ao número de professores, uma vez que um único professor pode conhecer mais de uma modalidade de experimentação. Assim, segue abaixo os itens de análise e as ocorrências identificadas nas respostas dos professores.

Neste sub-item, foram consideradas todas as modalidades de experimentação citadas pelos professores, que para sua realização necessitam de aparato físico.

Quadro 18 - Categorias de análise definidas para o sub-item “experimentação realizada mediante a utilização de aparato físico”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Verificação experimental	10	P01, P02, P03, P04, P06, P07, P08, P09, P10
2	Demonstração	13	P01, P04, P06, P07, P08, P10
3	Materiais de baixo custo	3	P02, P05, P08

De acordo com exemplares de respostas apresentados abaixo, identifiquei na presença de “roteiros para os alunos seguirem”, na “coleta de dados” e na “produção de relatórios” características da Verificação Experimental, primeira categoria apresentada no quadro acima.

Em passos: Explicação do Prof., familiarização com o experimento, aquisição de dados, análise de dados, produção de relatório. P01

Os experimentos eram práticos, colhíamos dados e na seguinte semana entregávamos as conclusões. P02

Breve explicação sobre o conteúdo, e de acordo com os conhecimentos da teoria, o roteiro era seguido, para chegar ao resultado esperado. (P07)

A Verificação Experimental foi a modalidade de experimentação mais citada nas respostas às perguntas que se referiam ao tipo de experimentação realizada durante a graduação, mais especificamente nas disciplinas de Laboratório de Física. O que está de acordo com o modo tradicionalmente conhecido de realização de experimentação nessas disciplinas.

A modalidade de experimentação Demonstração foi a que apresentou maior número de ocorrências nas respostas dos professores. Tendo maior incidência nas respostas que se

referiam a questões sobre modalidades de experimentação que estudou/conheceu para o ensino da Física.

Experimentos didáticos demonstrativos ilustrativos e construtivistas. P01

Atividades experimentais demonstrativas. P06

Também experimento de demonstração. P07

A demonstração também apareceu seguida de termos que podem ser relacionados à sua função educativa e à abordagem, como apresentado na resposta do P06.

Para a categoria 3 “*Materiais de baixo custo*”, considerando os trechos apresentados abaixo, inferi que esses professores consideram os materiais utilizados para a realização da experimentação como um meio para definir a experimentação.

Quando ainda estava na graduação participei de um projeto chamado Baú de Ciências, o principal objetivo era levar experimentos de baixo custo para escolas. P02

Experimentos com materiais acessíveis e de fácil desenvolvimento. P05

[...] experimentos investigativos com materiais de baixo custo. P08

Por fim, para este sub-item, foi considerada a modalidade de experimentação citada pelos professores que para sua realização não necessita de aparato físico.

Quadro 19 - Categorias de análise definidas para o sub-item “experimentação realizada sem a utilização de aparato físico”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Simulação	2	P08

Apenas o P08 demonstra conhecer a modalidade de experimentação Simulação, e suas citações são referentes às modalidades conhecidas durante a graduação e em situação de formação continuada, neste caso no mestrado.

De acordo com as informações analisadas é possível inferir que a experimentação como recurso didático nas disciplinas de conhecimento da matéria de ensino dos cursos de Licenciatura em Física é predominantemente reservada aos Laboratórios de Física. Situação que não foge ao esperado, já que essa costuma ser a proposta do curso para essas disciplinas, o diferencial apresentado está na fala do professor P08 que relata ter utilizado experimentação em uma disciplina de Física Básica, porém esse não aponta qual foi a intenção dessa utilização.

Já as discussões quanto à utilização da Experimentação para o ensino da Física ficam a cargo das disciplinas de conhecimento pedagógico da matéria de ensino. Parte majoritária dos professores apontou terem planejado alguma atividade didática baseada em experimentação, mesmo assim, é notável que não apontaram distinções nas modalidades de experimentação, além disso, classificam-a por função educativa, materiais utilizados para a montagem dos aparatos e nomes dos conteúdos de que tratam.

Durante a graduação, a maioria dos professores que declarou ter participado de atividades extra-curriculares tiveram contato com a experimentação enquanto recurso didático para o ensino da Física. Já nas situações de formação continuada, poucos professores relataram ter algum tipo de contato com a experimentação para o ensino da Física, visto que a maior parte dos professores já participou de algum curso de formação continuada.

Por fim, as consultas à internet foi o meio mais apontado pelos professores para designar outras situações em que podem ter tido contato com a experimentação enquanto recurso didático para o ensino da Física.

6.2. ASPECTOS PRICIPAIS QUE CARACTERIZAM A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO NO TRABALHO DOCENTE DE PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO (Respondendo à 2ª questão de pesquisa)

Esta seção se refere à segunda questão de pesquisa, a saber: “Que aspectos principais caracterizam a utilização da experimentação no trabalho docente de professores de Física do Ensino Médio?”.

Nesta questão de pesquisa, procurei identificar quais os principais aspectos que caracterizam a utilização da experimentação no trabalho docente de professores de Física do Ensino Médio. Em outras palavras, busquei caracterizar os aspectos principais que caracterizam as formas pelas quais os professores de Física do Ensino Médio utilizam experimentações em suas aulas e as condições encontradas por esses professores para utilizar tal recurso.

Para responder essa questão de pesquisa, utilizei informações coletadas mediante a realização de entrevista. As perguntas utilizadas do roteiro de entrevista estão indicadas no Quadro 20 abaixo.

Quadro 20 - Fonte e Instrumento de pesquisa utilizado para responder a questão 2

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
Professor de Física que utiliza experimentação	Entrevista	<p>BLOCO II: UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO NO TRABALHO DOCENTE</p> <p>5. Por que você utiliza experimentação em suas aulas de física?</p> <p>6. Que aspectos você costuma considerar para decidir pela utilização de experimentação no tratamento de assuntos</p>

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
		<p>de física em suas aulas?</p> <p>7. Há assuntos/tópico que você sempre trata em suas aulas mediante utilização de experimentação? Se sim, quais são eles? O que esses assuntos têm de diferente de outros para essa sua decisão?</p> <p>8. Há assuntos para os quais você considera difícil a utilização de experimentação em suas aulas? Poderia explicar por quê?</p> <p>9. Existe algum fato/episódio na sua trajetória acadêmica e/ou profissional que você considere ter influenciado favoravelmente para a utilização de experimentação em suas aulas? Cite que fatos/episódios são eles. Como eles influenciam?</p> <p>10. Já ocorreu de você ter planejado alguma atividade didática baseada em experimentação para utilizar em uma determinada aula e</p>

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
		<p>depois deixou de utilizá-la? Poderia explicar por quê?</p> <p>11. Que modalidades/tipos de experimentação, você costuma utilizar em suas aulas? Você poderia citar exemplos?</p> <p>12. Na(s) escola(s) onde leciona existe Laboratório de Ciências/Física? Como você descreveria as condições físicas e de uso desse Laboratório?</p> <p>13. Que local físico (ambiente), você costuma utilizar para a realização de experimentação em suas aulas?</p> <p>14. Que materiais você costuma utilizar para a realização de experimentação em suas aulas? (Ex: computadores, equipamentos de laboratório, materiais de baixo custo...)</p> <p>15. Em que momentos do desenvolvimento de uma aula de um determinado assunto, você costuma utilizar experimentação?</p>

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
		<p>Há recorrências nessa escolha? Ou depende de alguns fatores? Explique, por favor. (Por exemplo: (1) <i>no início</i> do desenvolvimento; para introduzir e/ou problematizar o assunto; (2) <i>durante</i> a explicação ou (3) na <i>finalização e/ou verificação</i> de <i>aprendizagem</i> do assunto)</p> <p>16. Quando você utiliza experimentos com aparato físico, quem realiza a montagem do aparato? E quem desenvolve a experimentação?</p> <p>17. Que dificuldades/desafios você costuma enfrentar para utilizar experimentação em suas aulas de Física? Procure especificar a natureza e a origem dessas dificuldades/desafios.</p> <p>18. Ao longo de sua trajetória profissional, houve mudança na forma como você utiliza/desenvolve</p>

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
		atividades didáticas baseadas em experimentação em suas aulas de Física? Em caso afirmativo, quais seriam? Você poderia explicar isso?

Quanto ao objetivo educacional para a utilização de atividade didática baseada em experimentação estabeleci três categorias, apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 21 - Categorias de análise definidas para o item “objetivo educacional para a utilização de atividade didática baseada em experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Auxiliar os alunos na compreensão de um assunto	2	P02, P09
2	Motivar os alunos a estudar	4	P02, P08, P09, P10
3	Verificar experimentalmente aspectos de um fenômeno	2	P02, P03

O número de ocorrência é maior que o número de professores entrevistados, pois as categorias não são excludentes.

A maioria dos professores (04/05) utiliza a experimentação por acreditarem que ela pode contribuir para motivar os alunos a estudar, as falas abaixo representam essa categoria:

Eles prestam mais atenção no que tá acontecendo, parece que é uma coisa que chama atenção, talvez porque não faça parte do comum em ver um experimento acontecendo, [...] P02

[...] acredito que o primeiro ponto seria na questão de aumentar um pouco o interesse dos alunos, eles ficam mais interessados [...] P08

[...] deixar a Física um pouco mais lúdica, eu posso dizer assim, mais lúdica para o estudante se descontraír, não ficar muito em dúvida, como se não entendesse nada. P09

A utilização da experimentação em aula com a finalidade de motivar os alunos parece questionável, pois Hodson (1994), já apontou em seu estudo que atividades didáticas baseadas em experimentação não são vistas do mesmo modo por todos os alunos e que o entusiasmo pelas atividades experimentais reduz com o passar dos anos. Além disso, qualquer outro recurso didático também pode contribuir para motivar os estudantes.

Dois professores (02/05), afirmam utilizar atividades didáticas baseadas em experimentação para auxiliar os alunos na compreensão de um assunto, conforme trechos abaixo:

Mas eu também utilizo, [...] pra fins didáticos, quando eu planejo bem certinho com o intuito de ajudar o estudante a entender um fenômeno. P02

Porque o aluno, hoje, é muito visual. E ele vendo o que está acontecendo, ele consegue assimilar mais e entender o que está acontecendo, entender os fenômenos que envolvem o experimento em si. É por isso que eu uso. P09

O professor P02, que apresenta objetivos educacionais que se encaixam nas três categorias estabelecidas para este item de análise, fala que “*também*” utiliza a experimentação “*para fins didáticos*”, conforme é possível observar na sua fala acima, evidenciando a sua pouca familiarização do professor com os aspectos educacionais do recurso.

Por fim, dois professores (02/05) utilizam a experimentação com a intenção de possibilitar aos alunos que verifiquem experimentalmente aspectos de um fenômeno, por considerarem

que a experimentação auxilia na compreensão de assuntos complexos, difíceis de serem visualizados, como é possível observar nas falas abaixo:

Eu uso experimentação quando eu desejo, [...] tentar explicitar alguma coisa assim que eu não consiga, de repente, contemplar só com palavras. P02

Então é mais para fazer uma demonstração sobre a teoria que está sendo explicada. P03

Assim, é possível inferir que os professores utilizam experimentação em suas aulas, geralmente, por acreditarem que atividades didáticas baseadas em experimentação motivam e proporcionam o desenvolvimento de aprendizagens, por parte dos alunos. Considerando os objetivos educacionais geralmente apontados por professores para a utilização da experimentação, apresentados neste estudo no capítulo 1, item 1.3, constatei que os professores entrevistados não consideram a contribuição da experimentação para aspectos epistemológicos e metodológicos, e habilidades sociais.

Para analisar os assuntos da Física que os professores tratam com a utilização de atividade didática baseada em experimentação, estabeleci quatro categorias, apresentadas abaixo:

Quadro 22 - Categorias de análise definidas para o item “assuntos da Física tratados com a utilização de atividade didática baseada em experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Assuntos referentes à “Mecânica”	2	P02
2	Assuntos referentes à “Eletricidade e Magnetismo”	4	P02, P08, P10
3	Assuntos referentes à “Termologia”	2	P02, P10
4	Assuntos referentes à “Óptica”	1	P09

Para esse item de análise, novamente, as ocorrências não correspondem ao número de professores, uma vez que as categorias não são excludentes. Ainda, informo que a pergunta do roteiro de entrevista que coletou as informações para este item de análise não foi feita ao professor P07, devido à falha da pesquisadora durante a realização da entrevista.

Dos quatro professores que responderam essa pergunta, três (03/04) utilizam experimentação para tratar assuntos referentes à Eletricidade e Magnetismo. Dois professores (02/04) para ensinar assuntos relativos à Termologia, um professor (01/04) para ensinar assuntos referentes à Mecânica e outro (01/04) para tratar assuntos referentes à Óptica.

Chama atenção às justificativas apresentadas por alguns professores, os quais priorizam determinados assuntos da Física em detrimento de outros. O professor P02 aponta que utiliza os experimentos que considera mais “fácil” e essa facilidade é atribuída pelo fato de ele já ter utilizado o recurso antes, conforme fala abaixo:

[...] troca de calor, experimento sobre troca de calor, eu utilizo pêndulo simples, eu utilizo magnetismo, [...] lançamento oblíquo, coisas também que sejam mais simples [...] Talvez porque esses sejam mais fáceis no sentido de eu já ter trabalhado com eles [...] P02

O professor P08 afirma utilizar experimentos envolvendo circuitos e eletricidade, por considerar esses assuntos muito “abstratos” e também considerar fácil realizar experimentos para esses assuntos, como apresentado no trecho abaixo:

As que eu sempre faço são envolvendo circuitos, eletricidade. Que por ter mais... até por ser mais fácil que os de simulações mesmo, ou mesmo fazer alguns aparatos. Porque falar em circuitos eu acho... em sala de aula fica muito abstrato, e como não é tão difícil fazer um experimento com circuitos para eles entenderem melhor, eu sempre abordo com alguns experimentos [...] P08

Já os professores P09 e P10, evidenciam sentimentos particulares para utilizar experimentação em suas aulas como o “gostar”, como é possível observar abaixo:

Eu gosto de trabalhar com espelho na parte de experimentação. P09

Eu gosto de trabalhar com experimentação mais nos assuntos do segundo ano quando eu trato de, principalmente, de dilatação [...] E no terceiro ano ali no começo em relação ao processo de eletrização. P10

Para analisar os assuntos da Física considerados difíceis para serem tratados com atividade didática baseada em experimentação estabeleci cinco categorias, apresentas no quadro a seguir:

Quadro 23 - Categorias de análise definidas para o item “assuntos considerados difíceis para serem tratados com atividade didática baseada em experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Assuntos referentes à “Óptica”	1	P02
2	Assuntos referentes à “Física Moderna”	2	P02, P10
3	Assuntos referentes à “Termologia”	1	P08
4	Vetores	1	P09
5	Não tem dificuldades	1	P03

Pelo mesmo motivo apresentado no item anterior, as ocorrências não correspondem ao número de professores e os dados referentes ao professor P07 não foram coletados.

Os assuntos referentes à “Física Moderna” foram citados por dois professores (02/04) como difíceis para serem tratados com atividade didática baseada em experimentação. Já os assuntos referentes à “Óptica”, à “Física Moderna” e à “Termologia”, foram citados por um (01/04) professor cada.

Para o professor P02 a dificuldade reside no manuseio dos equipamentos para realizar experimentos referentes à Óptica e à

Física Moderna, como é possível observar na fala apresentada a seguir:

[...] no meu ponto de vista talvez alguma coisa relacionada à Óptica, pra mim acho que exige bastante refino na hora de usar os equipamentos, (coisas desse tipo), então é mais difícil usar. [...] tem bastante, se a gente for fazer experimento (na sala) de Física Moderna. P02

Já o professor P08 não utiliza experimentos quando os aparatos necessários para sua realização apresentam algum risco, também não utiliza experimentação para tratar assuntos que considera muito “abstrato”, sendo essa última justificativa a mesma apresentada pelo professor P10, conforme falas abaixo:

Tem alguns, até pela questão mais de se for experimento de risco mesmo [...], alguns que precisam de alguns aparelhos que sejam um pouco mais caros, ou que pra eu disponibilizar seria meio difícil. Então esses não pego. É claro que tem algumas matérias que [...] o próprio professor evita, [...] pelo próprio assunto ser bem mais abstrato. Termodinâmica, por exemplo [...] P08

Eu nunca trabalhei com física moderna, também por questão de não dar tempo, conheço pouquíssimos professores que trabalham com isso, e eu acho que esse é um assunto muito delicado para se trabalhar com experimentação. [...] Eu acho que física moderna é algo difícil de trabalhar com experimentação, [...] porque é bem abstrato. P10

Quanto ao professor P03, esse afirma que não é o conteúdo que determina a utilização de uma atividade didática baseada em experimentação, mas sim a disponibilidade de aparato e tempo para sua realização.

[...] o que determina quando eu faço um experimento não é o conteúdo, é o que eu

tenho em mãos e a disponibilidade de tempo.
P03

A categoria “Vetores” foi estabelecida devido à fala do professor P09, pois esse foi o único assunto que o professor relatou ter dificuldades de realizar experimentos, porém Vetores é um assunto referente à matemática. Mesmo assim, é pertinente a justificativa apresentada pelo professor, que relata não utilizar experimentos para trabalhar esse assunto por não conhecer um e nunca ter tido aulas com experimentação que tratasse de tal assunto, conforme é possível observar abaixo:

Eu mesmo nunca tive aulas [...] já pedi uma experimentação para vetores na universidade e ficou por isso. [...] Não tenho, assim, como dar aula de vetores para eles com experimento, eu não consigo. Embora a gente saiba que o vetor é uma representação de grandeza. P09

Quanto às situações que podem ter influenciado favoravelmente para a utilização de atividades didáticas baseadas em experimentação, foi possível estabelecer 3 categorias de análise, conforme abaixo:

Quadro 24 - Categorias de análise definidas para o item “situações que podem ter influenciado favoravelmente para a utilização de atividades didáticas baseadas em experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSOR
1	Participação em atividade extracurricular	1	P02
2	Acontecimentos durante a graduação	2	P03, P08, P010
3	Manifestação de necessidade dos alunos	1	P09

A maioria dos professores entrevistados (03/05) apontou que acontecimentos durante a graduação podem ter influenciado favoravelmente para a utilização de atividades didáticas baseadas em experimentação, como é possível observar nas falas abaixo:

Seria a formação acadêmica que eu tive na UFSM, que frisava bastante isso. P03

Como a gente fez bastante trabalhos relacionados com isso acabou que influenciando aos poucos, a gente acabava vendo que física era uma coisa mais experimental. [...] A gente acaba na graduação achando que é um pouco mais fácil, e quando vai para a parte profissional vê que é um pouco mais difícil fazer a abordagem mas... então são fatos isolados ao longo do tempo que foi construindo isso na gente, na graduação. P08

Eu posso citar como os quatro laboratórios que eu fiz. Inclusive eu fiz um também de química, não sei se isso conta. [...] Então foram especificamente as disciplinas de laboratório que me fizeram ter contato com experimentos diferentes praticamente toda a semana, Lab. IV também, que me fizeram ter interesse em justificar por que deu errado e ficar feliz quando deu certo, só isso. P10

Como é possível observar nas falas citadas anteriormente, para o professor P08 “fatos isolados” ocorridos ao longo da graduação contribuíram para influenciá-lo na utilização de experimentação nas aulas de física que leciona. Já o professor P10 aponta para as aulas de Laboratório de Física como as situações que o colocaram em contato com atividades experimentais.

Um professor (01/05), o P02 afirma que participar do projeto de extensão Baú de Ciências possibilitou conhecer a experimentação, além disso, relata que não teria conhecido tal recurso se não tivesse participado desse projeto, conforme fala a seguir:

Sim, projeto de extensão Baú de Ciências [...] Porque eu conheci esse recurso didático [...] que era possível fazer com materiais simples [...] Foi ali que eu conheci isso, não

tinha passado por outro lugar se não fosse esse projeto de extensão. Foi ali que eu conheci essa possibilidade, esse recurso didático de fazer experimentos. P02

A terceira categoria refere-se à fala do professor P09 (01/05), que aponta a solicitação dos alunos como uma situação que pode ter influenciado favoravelmente a utilização de atividades didáticas baseadas em experimentação, de acordo com o trecho a seguir:

Eu acho que os estudantes, [...] às vezes eles se sentem chateados por não ter experimento, para verem o que está acontecendo, ou pelo menos imaginar. [...] Então eles querem ver se é possível fazer isso em um aparato que você possa construir na sala de aula também, sem precisar de muito equipamento (caro). P09

Para analisar o item “quanto à desistência de utilização de atividade didática baseada em experimentação já planejada”, estabeleci duas categorias, conforme segue:

Quadro 25 - Categorias de análise definidas para o item “desistência de utilização de atividade didática baseada em experimentação já planejada”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Falta de tempo	3	P02, P03, P08
2	Contratempos na escola	3	P08, P09, P010

Novamente as ocorrências não correspondem ao número de professores, pois as categorias estabelecidas não são excludentes.

Neste item de análise, três professores (03/05) apontam já terem planejado uma atividade didática baseada em experimentação, porém a falta de tempo impossibilitou o seu desenvolvimento, como é possível observar nos trechos abaixo:

Já. Pelo fato às vezes [...] de não ter dado tempo, de repente, [...] preparei eles antes

pra fazer e de repente pela, eh... comportamentos e ter que ministrar uma parte do tempo pra que as turmas às vezes ficassem mais quietas, esse tipo de coisa, acaba não deu tempo no final pra mostrar os experimentos. Já ocorreu sim, já aconteceu. P02

Já. Falta de tempo. Comecei a aplicar em uma turma, quando eu vi que aquilo ali tinha se tornado muito grande, eu disse assim, "eu não vou continuar usando", porque não ia conseguir terminar as coisas no prazo [...] P03

[...] por questões de tempo você acaba abandonando para fazer outras coisas. P08

Também, três professores (03/05) apontaram terem abandonado uma atividade didática baseada em experimentação já planejada devido a contratempos na escola, como é possível observar nas falas abaixo:

Ah, teve... a maioria foi envolvendo questões burocráticas dentro da escola, por exemplo, "ah, eu vou fazer uma prática de movimento com os alunos na quadra" e a direção fala que não, "você não pode entrar na quadra agora, você deveria ter marcado isso com uma semana de antecedência" e tudo mais, e aí acaba por não precisar (esperar uma semana) coisa do tipo, não fazendo a atividade, ou vai marcar o laboratório e tá ocupado pra fazer outra coisa... e aí vai marcar de novo tá ocupado pra outra coisa [...] P08

Já. Por contratempo da escola, às vezes uma chuva e vem pouco estudante. Às vezes por... atender duas turmas ao mesmo tempo, aí não tem como usar, isso já aconteceu. P09

Sim. Eu tinha combinado com os alunos de que nós faríamos, os alunos do segundo ano, um protótipo de motor, a gente marcou uma aula, fomos na sala de informática, pesquisamos o que tinha que fazer, todos eles estavam empolgados, querendo fazer testes e não sei o quê e daí, comentei com a secretária e ela disse que não era para fazer isso naquele momento, para deixar para a feira de ciências, que eu não teria suporte suficiente que eu precisava durante as aulas. Que eu tinha que correr com o conteúdo. [...] Eu propus que a gente fizesse em outro turno, mas também não teve abertura, não foi permitido, então o meu protótipo de motor não saiu. P10

Considerando as instâncias do trabalho docente apresentadas no capítulo 3 deste estudo, é possível perceber que a instância da ação (o trabalho realizado) não corresponde exatamente à instância da atividade (o planejamento), mas sim à atividade realizada, ou seja, a parte da atividade que pode ser realizada, considerando o que o professor precisou adaptar e reorganizar durante a ação.

Quanto às modalidades de experimentação didático-científica utilizadas, foi possível estabelecer três categorias. Para tanto, precisei comparar as falas dos professores com as definições das modalidades de experimentações apresentadas no capítulo 1 deste estudo, uma vez que nem todos os professores costumam diferenciar as modalidades de experimentação.

Quadro 26 - Categorias de análise definidas para o item “modalidades de experimentação didático-científica utilizadas”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Demonstração	4	P02, P03, P09, P10
2	Simulação	3	P03, P09, P10
3	Resolução Experimental de um Problema da realidade do aluno	1	P08

Como citado anteriormente, as ocorrências não correspondem ao número de professores, já que as categorias não são excludentes.

A maioria dos professores (04/05) relata utilizar a demonstração como recurso didático nas aulas de Física com atividade didática envolvendo o uso de experimentação, como é possível observar nos trechos abaixo:

[...] Na maioria das vezes eu quem faço, na maioria das vezes, mas eles às vezes fazem também, os mais simples, eles fazem também. P02

São todos demonstrativos, né. P03

[...] Então muitas vezes eu levo para a sala de aula, eu manipulo e não tem perigo nenhum de acontecer qualquer tipo de acidente. P09

É, eu prefiro utilizar mais a parte de demonstração [...] P10

De acordo com as falas dos professores P02 e P10, é possível atribuir a escolha pela demonstração devido ao pequeno risco de acidentes que essa modalidade apresenta ao ser realizada pelo professor.

Em seguida é a simulação a modalidade mais apontada pelos professores (03/05), conforme trechos a seguir:

[...] os aplicativos computacionais. P03

Simulação computacional [...] P09

[...] ano passado, trabalhamos o conceito de energia, uma simulação [...] P10

Por fim, a resolução experimental de um problema da realidade do aluno é utilizada por apenas um professor (01/05), como é possível inferir de acordo com a fala do professor P08 no trecho abaixo:

A maioria deles eu utilizo construindo, pedindo pros alunos trazerem os materiais, ou mesmo levando materiais de baixo custo e geralmente experimentos simples, que eu faço pra eles mesmos realizarem, então eu faço um roteiro [...] Eu deixo o roteiro bem aberto, só dando uma ideia de como fica o experimento montado e geralmente eu dou uma pergunta e eles tem que responder uma pergunta. Então eles meio que tem que se virar para responder a pergunta com o que eles tem. P08

Considerando as respostas dos professores quando questionados quanto à condição físico operacional do laboratório de Ciências/Física na escola, foi possível estabelecer duas categorias, apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 27 - Categorias de análise definidas para o item “condição físico operacional do laboratório de Ciências/Física na escola”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Conservado	3	P02, P03, P09
2	Inexistente	2	P08, P10

Dois professores declaram ser inexistente laboratório de Ciências/Física. O curioso é que existe o espaço para o laboratório, porém é utilizado para outros fins, como é possível observar nas falas dos professores abaixo:

Na escola que eu estou atualmente, [...] eu vi que existe uma sala de física porque tá escrito "sala de física" na porta, mas dentro dela tá sendo utilizado para outros fins. Então não há, não existe. P08

Existir, existia e ele se transformou na sala de artes. P10

A maior parte dos professores (03/05) relata que o laboratório de Ciências/Física existente na escola em que atuam

e esse é conservado, como relatam os professores nos trechos abaixo:

O laboratório da (escola) é um bom laboratório. P02

Então as condições do laboratório... esse aqui está limpinho, é um lugar bonito, tem o meu armário [...] P03

Ele existe. [...] A última vez que ele foi aberto, que a gente viu, ele estava bem conservado. Agora eu não sei, porque nem eu nunca mais abri. P09

Como observado no item de análise acima, nas escolas em que existe laboratório de Ciências/Física ele é conservado, porém, de acordo com os dados coletados não costuma ser utilizado pelos professores. Assim, estabeleci categorias para as razões indicadas para a não utilização do laboratório de Ciências/Física da escola, que seguem abaixo:

Quadro 28 - Categorias de análise definidas para o item “razões indicadas para a não utilização do laboratório de Ciências/Física da escola”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Estrutura inadequada do laboratório	2	P02, P03
2	Falta de tempo para utilizar o laboratório	1	P09
3	Laboratório inexistente	2	P08, P10

Mantendo a coerência dos dados coletados, os dois professores P08 e P10 que declararam ser inexistente o Laboratório de Ciências/Física na escola em que atuam não utilizam o laboratório por esse não existir.

Dois professores P02 e P03 apontam a estrutura inadequada como a razão para a não utilização do laboratório. O professor P02 aponta o tamanho e a quantidade das bancadas como o maior problema. Para o professor P03 o tamanho

reduzido do laboratório é o que impede a utilização, como é possível observar nas falas dos dois professores:

Apesar de ter umas bancas que não... que eu acho que não são adequadas [...] pra idade deles assim, são bancadas altas e têm poucas bancadas, [...] e a turma é grande [...] é a estrutura que mais me incomoda assim, as bancas que são feitas de concreto tudo, então tem a pia bonitinho funcionando, só que [...] eu não me adequiei [...] dar uma aula lá ainda. P02

[...] mas ele é pequeno, está certo? Não atende a possibilidade de eu trazer uma turma para cá. P03

Para o professor P09 a falta de tempo é o que impossibilita a utilização do laboratório, já que o que ele chama de “*não têm espaço*” parece ser referente à falta de tempo para planejar e mesmo realizar atividades didáticas a serem desenvolvidas no laboratório, conforme é possível observar na fala abaixo:

Eu trabalho no João Gonçalves, os laboratórios são trancados. Mas por que não são usados? Porque os professores não têm espaço para fazer isso [...]

P: Não tem espaço é não ter tempo?

R: É, não tem tempo. Todo o tempo [...] da gente é cobrado o conteúdo, a gente tem que dar o conteúdo. [...] E a hora atividade não é suficiente, porque tem a parte burocrática que você tem que dar conta [...] P09

Quanto ao local utilizado para a realização de atividades didáticas baseadas em experimentação, foi possível estabelecer duas categorias, não excludentes entre si, o que justifica o número maior de ocorrências que o de professores participantes desta pesquisa.

Quadro 29 - Categorias de análise definidas para o item “local utilizado para a realização de atividades didáticas baseadas em experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS*	PROFESSORES
1	Sala de aula	5	P02, P03, P08, P09, P10
2	Outros espaços da escola.	1	P08

Todos os professores relatam utilizar a própria sala de aula para realizar atividades didáticas baseadas em experimentação. Razão pela qual, não causa surpresa, pois nas escolas onde o laboratório existe o mesmo não apresenta condições de uso ou o professor não tem condições para utilizar, conforme os itens analisados anteriormente. Os trechos apresentados a seguir justificam essa categoria:

Sala de aula. P02

Se eu for fazer, é em sala de aula. P03

[...] uso a própria sala de aula [...] P08

A própria sala de aula. A gente pega uma mesa grande, (eu improviso) as carteiras, e ali a gente faz as coisas. P09

Então, lá na escola como eu só fiz na feira de ciências, a gente montou um espaço externo da sala de aula, que a gente colocou algumas mesas, como eram experimentos bem simples, a gente colocou ali dentro e o pessoal do segundo ano da parte da tarde, que como a tarde tinha menos alunos, a gente tirou as mesas de fora e ficou dentro da sala [...] P10

Apenas um professor (01/05) relata utilizar outros espaços da escola para realizar atividades didáticas baseadas em experimentação, neste caso é o professor P08, que relata usar a quadra quando necessita de um lugar ao ar livre devido as

características da atividade proposta, de acordo com a sua fala abaixo:

[...] às vezes, quando, dependendo do material, eu vou pra quadra digamos assim, um lugar mais aberto, para experimentar, para estar em movimento, foguetes, essas coisas, né? Preciso de mais espaço. P08

Para identificar os materiais que os professores utilizam para a realização de atividade didática baseada em experimentação em suas aulas de Física no Ensino Médio, foi estabelecido duas categorias, apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 30 - Categorias de análise definidas para o item “materiais utilizados para a realização de atividade didática baseada em experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Materiais de baixo custo	5	P02, P03, P08, P09, P10
2	Equipamentos de Laboratório	1	P03

Novamente, neste item o número de ocorrências não corresponde ao número de professores, pois as categorias estabelecidas não são excludentes.

Todos os professores (05/05) relataram utilizar materiais de baixo custo o que não é surpreendente de forma alguma, considerando o que já foi analisado nos itens anteriores. Nas escolas em que esses professores lecionam não há laboratório e quando existe não pode ou não é utilizado; os professores possuem pouco tempo para planejar e realizar as atividades didáticas baseadas em experimentação; e o local mais indicado pelos professores para realizar as experimentações é a própria sala de aula. Ainda, cabe ressaltar que a modalidade mais utilizada é a demonstração, essa é uma modalidade que é possível encontrar exemplos para quase todos os assuntos utilizando materiais de baixo custo. Abaixo seguem trechos representativos desta categoria e dos materiais utilizados pelos professores:

Materiais de baixo custo. Fita, papel, caneta, fio, garrafa pet, isopor, pedaço de arame. Tudo que dê pra utilizar e montar alguma coisa eu uso. P02

Bobinas, formas para dilatação, circuitos elétricos, levitron que eu tenho em casa [...] P03

Geralmente são materiais reutilizáveis, reaproveitáveis ou comuns que a gente... palitos, latinhas, balão, fios que eu peço pra eles pegarem de outra coisa pra trazer pra sala de aula. Então todos os materiais do dia a dia, digamos assim... P08

Se for com (gás) a gente usa às vezes cano de plástico. Para acender luz a gente já usou limão, por exemplo, limão com uma lâmpada (pequeninha). [...] É material barato isso aí, nada caro. P09

Todos os materiais de baixo custo. Por exemplo, balão, pilha, fiozinho de cobre bem... canudinho, esfera, latinha de refrigerante. P10

Apenas um professor (01/05) relatou utilizar algum tipo de equipamento de laboratório nas aulas em que realiza alguma atividade didática baseada em experimentação, mesmo assim não costuma utilizar algo muito sofisticado, como é possível observar em sua fala:

[...] umas coisinhas que facilmente eu consiga realizar alguma coisa. P03

Quanto ao momento de inserção de experimentação no desenvolvimento de uma aula estabeleci três categorias, como apresentado no Quadro 31 abaixo. Igualmente ao item anterior as ocorrências não correspondem ao número de professores.

Quadro 31 - Categorias de análise definidas para o item “momento de inserção de experimentação no desenvolvimento de uma aula”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Início	2	P02, P08,
2	Durante	3	P02, P09, P10
3	Finalização	2	P03, P09

A maioria dos professores (03/05) relata utilizar experimentação durante o desenvolvimento da aula. Dois (02/05) utilizam no início da aula e outros dois (02/05) para a finalização.

Para dois professores P09 e P10, que utilizam a experimentação durante o desenvolvimento da aula, é possível inferir que esses vêm na experimentação um recurso com potencial para ser utilizado como meio de ensinar determinado assunto aos alunos, conforme é possível observar nos trechos abaixo:

Quando você fala sobre campo elétrico, por exemplo, não adianta você querer mostrar para ele que existe campo elétrico, muitos não sabem o que significa, você tem que fazer uma analogia, por exemplo, com campo gravitacional que eles conhecem um pouco. [...] E aí você faz algumas simulações com o computador. Aí, sim, ele vai absorvendo o que é o campo elétrico, onde ele pode ser usado. [...]

P: Mas assim, aí geralmente você utiliza no início da aula [...] para introduzir ou para problematizar o assunto ou durante a explicação?

R: Durante. P09

Então assim, quando eu vejo que um assunto está muito difícil de ser compreendido, ou por dificuldades que eles têm na matemática, que é uma situação bem complicada, eu trago [...] P10

O professor P02 relata utilizar experimentação no início e durante o desenvolvimento de uma aula, porém nos dois casos

ele não justifica claramente o motivo, como é possível observar nos trechos a seguir:

Então, eu gosto muito de ser durante. [...] apesar de usar pouco assim. P02

Mas eu tenho utilizado mais em mostrar antes.

P: Antes?

R: É. Que pelo... principalmente pelo tempo que eu tenho, 45 minutos às vezes é muito pouco tempo pra fazer com que ele consiga desenvolver todos os experimentos. P02

Já o professor P08 utiliza experimentação no início da aula para introduzir o assunto, conforme falas abaixo:

Eu tento fazer sempre no inicio, querendo já começar o assunto até falar aquela ideia de começar a explicar. [...] Então em geral eu faço quando vou começar a abordar o assunto eu já começo abordando com o experimento. P08

Na fala do professor P03 é possível identificar que ele atribui à experimentação um caráter de comprovação ou ilustração de elementos do campo conceitual estudados previamente. Também, fica evidente a influência da forma como a experimentação foi utilizada durante a graduação em sua atuação como professor, conforme fala abaixo:

Como eu te disse, na minha formação era teoria e prática concomitantes, certo? Então eu começo a trabalhar o conteúdo e depois eu aplico o experimento para demonstrar aquilo que eu trabalhei. Ou seja, para fixar, firmar ou tentar superar algumas coisas que eles não têm compreendido no processo explicativo. P03

De acordo com a fala do professor P09, esse utiliza experimentação no final do desenvolvimento de uma aula

quando os alunos solicitam para repetir o experimento, de acordo com sua fala abaixo:

R: Durante a explicação e na finalização. [...] Às vezes eles pedem para repetir em outro momento, que aí eles querem (ler/ver), analisar o que aconteceu e aí eles, muitas vezes, "vamos repetir", e às vezes eles entendem melhor repetindo a experiência. P09

Quanto à montagem do aparato físico para a realização da atividade didática baseada em experimentação, estabeleci duas categorias apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 32 - Categorias de análise definidas para o item "montagem do aparato físico para a realização da atividade didática baseada em experimentação"

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Professor monta.	2	P02, P03,
2	Professor e alunos montam.	3	P08, P09, P10

Com este item pretendi identificar quem costuma preparar o aparato físico para a realização da experimentação didático-científica. Assim, a maioria dos professores (03/05) informa que eles e os alunos fazem a montagem dos aparatos para a realização da experimentação, as falas abaixo representam essa categoria:

Na maioria das vezes, se é aparatos físicos, são os próprios alunos que montam. Eu nunca monto pra eles, salvo aquelas raras vezes que eu quero muito apresentar um experimento para eles, mas não consigo fazer material para todo mundo. P08

Quando você utiliza experimentos com aparato físico, quem realiza a montagem do aparato? E quem desenvolve a experimentação?

R: Nós mesmos.

P: Você?

R: E os estudantes.

P: E os estudantes?

R: Sim. Não tem laboratorista. P09

Só posso falar da feira de ciências que eu e os alunos, a gente preparou os experimentos, e como a intenção da feira era que os alunos mexessem com isso, eles acabaram mexendo, eu só fiquei em supervisão com os alunos do segundo ano da tarde porque eles estavam, eles fizeram dois experimentos que era parte de dilatação da bolinha, porque estavam mexendo com fogo. P10

No trecho apresentado acima do professor P10, ele relata sua experiência com uma feira de ciências para explicar que os alunos auxiliam na montagem dos aparatos, porém ele supervisiona a realização da experimentação por essa apresentar risco, neste caso os alunos manuseando fogo.

Os professores P02 e P03 é quem monta os aparatos necessários para a realização dos experimentos, porém não justificam porque, como é possível observar nas falas abaixo:

Eu mesmo, eu tenho que fazer tudo, conseguir o material, montar o experimento, pensar em tudo, eu que faço tudo. P02

Quando você utiliza experimentos com aparato físico, quem realiza a montagem do aparato?

R: Eu. P03

Para identificar às dificuldades/desafios enfrentados na utilização da experimentação foram estabelecidas as categorias apresentadas no quadro a seguir:

Quadro 33 - Categorias de análise definidas para o item “dificuldades/desafios enfrentados na utilização da experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Falta de tempo.	4	P02, P03, P09, P10
2	Falta de material.	3	P03, P08, P10
3	Falta de interesse dos alunos.	2	P09, P10
4	Falta de apoio da escola.	1	P10

Neste item o número de ocorrência é maior que o número de professores, já que as categorias estabelecidas não são excludentes.

A maior parte dos professores (04/05) apresentou a falta de tempo, seja para planejar as atividades ou em quantidade de horas aulas, como à maior dificuldade/desafio enfrentado na utilização da experimentação em suas aulas, os trechos abaixo são representativos desta categoria:

[...] tempo pra planejar essas aulas. [...] É o tempo, o que me atrapalha mais. P02

[...] em função das condições de trabalho, que são poucas aulas por semana, pouco tempo. P03

A dificuldade no tempo, mesmo, bem pouco tempo, porque a gente tem que cumprir conteúdo. P09

[...] eu acho que a falta de tempo [...] Mas principalmente a falta de tempo. P10

Três professores (03/05) apontam a falta de materiais como à maior dificuldade/desafio encontrado para utilizar experimentação em suas aulas, como é possível observar abaixo:

Outra dificuldade é a questão do laboratório de informática, porque se eu quiser trabalhar

um aplicativo computacional de maneira interativa com eles, eu não posso. São seis computadores, sendo que não tem mais laboratorista. P03

Principal dificuldade e desafio que eu tenho geralmente é a questão de material, que às vezes os alunos se recusam a trazer, e eu não posso tirar do meu bolso e a escola não se propõe a comprar esses materiais. P08

Financeiro, porque a gente quer fazer um experimento mais elaborado, por exemplo, vários experimentos têm tanto no LABDEX quanto nos laboratórios, são muito mais interessantes ver, aquele da velocidade do som que eu achei maravilhoso, mas você tem que ter um amplificador, tem que ter uma caixa de som, tem que ter um tubo. Aquilo é um experimento que sai caro [...] P10

Na fala do professor P08 acima, “às vezes os alunos se recusam a trazer, e eu não posso tirar do meu bolso”, é possível notar que ele culpa os alunos e se justifica por não conseguir os materiais necessários, esquecendo-se que essa não é obrigação sua e muito menos dos alunos, uma vez que os materiais de trabalho devem ser fornecidos pelo empregador, sendo assim, na educação não pode ser diferente. Então se o professor utiliza de recursos próprios, dinheiro e tempo, para planejar uma atividade, ele o faz por considerar tal recurso e seus resultados importantes.

Para dois professores (02/05) a falta de interesse dos alunos é uma dificuldade/desafio encontrada para utilizar experimentação em suas aulas, conforme é possível observar nas falas abaixo:

E tem a questão do estudante também, o estudante do ensino médio... o estudante da escola pública, ele tem os seus problemas em casa, e muitas vezes reflete na escola, dentro da sala de aula. E muitos, quando são adolescentes, têm aquele desenvolvimento, tem a questão da curiosidade, tem a questão

do enfrentamento e a gente não está ali para isso. E até você colocar esses pingos nos l's demora e acaba atrapalhando tudo. P09

Um pouco, mais bem pouco, de falta de interesse dos alunos, porque existem alunos que são muito preocupados com o vestibular, mas ao mesmo tempo não estão estudando para isso. P10

O professor P10, também apresentou como uma dificuldade/desafio a falta de apoio por parte da escola, pela sua fala é possível inferir que a “falta de apoio” é atribuída uma visão ultrapassada pela gestão da escola por ser de geração mais velha, conforme fala do professor:

[...] a falta de apoio, porque muitas das escolas possuem ainda, pela hierarquia de diretores mais velhos, assessores pedagógicos mais velhos, que não querem isso, eles querem conteúdo, prova, conteúdo, prova. P10

Quanto à mudança nas formas da utilização de EDC durante a trajetória profissional, estabeleci três categorias de análise, apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 34 - Categorias de análise definidas para o item “mudança nas formas da utilização de EDC durante a trajetória profissional”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Ampliou a utilização.	2	P02, P09
2	Restringiu utilização.	2	P03, P08
3	Não sabe responder.	1	P10

Neste item a intenção foi identificar possíveis mudanças na forma como os professores utilizam experimentação em suas aulas durante a sua trajetória profissional. Dois professores (02/05) declararam terem ampliado a utilização da experimentação nas aulas que lecionam, conforme trechos apresentados abaixo:

[...] no sentido de ter ganhado experiência, ãhn... experiência no dia a dia mesmo, de como executar esses experimentos pra que eles atraem mais assim [...] P02

Eh... a parte de informatização, do computador, que eles (lidam) bastante com o computador. Eu gosto de usar essa parte, de animações que contém, para eles entenderem.

Por exemplo, a viagem das cargas [...] Então tem animações desse tipo que eu passo para eles e eles entendem o que está acontecendo.

P: E essa foi uma mudança que ocorreu? Que antes você não utilizava, antes não era informatizado, e agora...

R: Sim. **Então** isso abre muito campo para experimentos. P09

Como é possível observar no trecho acima do professor P02, esse ampliou a utilização da experimentação por ter adquirido mais experiências para trabalhar com o recurso.

Já o professor P09 declara, no trecho apresentado acima, que a inserção do computador no ensino proporcionou a possibilidade de inserir animações em suas aulas. Mesmo entendendo que animações não são experimentações, logo em seguida ele afirma que a informática *“abre muito campo para experimentos”*, também já foi identificado que este professor costuma utilizar simulações, por estes motivos atribuí sua fala à uma ampliação na utilização da experimentação.

Os professores P03 e P08, (02/05) declararam terem restringido a utilização da experimentação. Para o professor P03 a mudança foi quanto às modalidades, como é possível observar na sua fala abaixo. Ele declara utilizar apenas demonstrações por conta do tempo disponível que não é suficiente para todos os alunos manipularem os aparatos. Já o professor P08 declara ter diminuído a quantidade de vezes que utiliza experimentação em suas aulas por falta de materiais.

Sim, se tornaram todas demonstrativas. Justamente pelo tempo que eu estava te

dizendo. [...] Não tem. Então vai fazer um experimento, tu vais fazer uma demonstração e depois tu vais deixar alguns, que querem e se interessam, tentarem fazer. P03

A gente saía da nossa graduação e tinha bastante planejamento feito em cima de experimentos, experiências. Então obviamente a gente tentava utilizar esses planejamentos que a gente tinha feito em sala de aula, e aí eu tentava bem mais fazer, tentava bem mais levar os alunos, pedir para eles levarem os materiais, e com o tempo eu fui diminuindo o número de experimentos, o número de práticas envolvendo experimentos pela questão de... às vezes eu via, eu acabava gastando do meu próprio dinheiro para fazer e desanimava, às vezes eu fazia e não tinha algo... gastava bastante do meu tempo, e não tinha o resultado esperado, e acabava abandonando de fazer. P08

O professor P10, não respondeu a pergunta, pois acredita não ter trabalhado tempo suficiente para perceber alguma mudança em sua atuação.

Diante das constatações obtidas, é possível afirmar que o principal objetivo educacional apontado pelos professores para a utilização da experimentação em suas aulas de Física: 1) motivar os alunos a estudar; 2) auxiliar os alunos na compreensão de um assunto a ser ensinado; e 3) proporcionar aos alunos situações que envolvam a observação do fenômeno estudado mediante a utilização da experimentação.

Além disso, verificou-se que os professores costumam utilizar experimentação com maior frequência para tratar assuntos referentes à “Eletricidade e Magnetismo” e “Termologia”, com uma frequência menor utilizam experimentação para tratar “Mecânica” e “Óptica”. Esses assuntos costumam serem escolhidos porque os professores já possuem certa familiaridade com eles ou já utilizaram em outros momentos da sua trajetória acadêmica e/ou profissional, o que torna sua realização mais fácil para o professor. Também,

apontam levar em consideração a dificuldade dos alunos para compreender o assunto tratado, assim utilizam experimentação para auxiliar na aprendizagem.

Por outro lado, os assuntos referentes à “Física Moderna” são considerados os mais difíceis para serem tratados com atividade didática baseada em experimentação. Em seguida, com menor incidência os professores apontam os assuntos referentes à “Óptica” e à “Termologia”. Os professores não costumam utilizar experimentação para tratar esses assuntos por considerarem que os aparatos físicos utilizados para esses experimentos são caros e podem apresentar algum perigo ao serem manuseados por alunos.

A utilização da experimentação como recurso didático por professores de Física pode ser influenciada por situações ocorridas durante a graduação. A participação nas aulas de laboratórios de Física junto a outros fatores, que não foram possíveis de serem identificados neste estudo, ao longo da graduação pode convencer o professor de que a realização de experimentação é importante para o ensino da física. Outra situação identificada foi a participação em atividades extra-curriculares que tem como foco atividades relacionadas ao uso da experimentação para o ensino da física.

Foi possível identificar que a demonstração e a simulação, nesta ordem, são as modalidades mais utilizadas pelos professores em atividades didáticas baseadas em experimentação. O que é compreensível, considerando que os laboratórios quando são existentes e conservados possuem estruturas inadequadas para uso. Assim, a sala de aula é o local onde os professores costumam realizar as experimentações. E os materiais mais utilizados são os de baixo custo, ficando a montagem dos aparatos a cargo dos professores com a participação dos alunos. Assim, a demonstração parece ser a modalidade que mais se encaixa nessas condições.

Quanto à simulação, os professores não apresentaram justificativa para essa escolha, mas é possível inferir que os motivos são os mesmos apresentados no parágrafo acima, uma vez que todos os professores que apontaram utilizar simulação também utilizam demonstração. E a simulação requer poucas condições físicas para sua realização, visto que alguns professores tratam animações como simulações.

Foi possível identificar que as dificuldades/desafios enfrentadas pelos professores para a utilização da experimentação em suas aulas de Física são: 1) falta de tempo para o planejamento e execução de atividades didáticas baseadas em experimentação; 2) falta de materiais para a montagem dos aparatos e realização dos experimentos; 3) falta de interesse dos alunos para participar de tais atividades; por fim, 4) falta de apoio da escola.

Metade dos professores restringiu a utilização da experimentação em suas aulas ao longo de suas trajetórias profissionais. Parte por conta da falta de tempo, o que fez com que a modalidade mais utilizada seja a demonstração. E outra parte por falta de recursos financeiros para comprar os materiais necessários para a montagem dos aparatos físicos, o que fez diminuir a frequência de uso da experimentação.

Por fim, mesmo diante das dificuldades e desafios enfrentados pelos professores, metade dos professores relatam terem ampliado a utilização da experimentação em suas aulas de Física no Ensino Médio. Esse aumento na utilização da experimentação é atribuído à experiência desenvolvida durante a trajetória profissional para trabalhar com esse recurso didático, em outra situação esse aumento é atribuído à inserção da ferramenta computacional na escola.

6.3. FATORES MOTIVACIONAIS PRESENTES NO TRABALHO DOCENTE DE PROFESSORES QUE UTILIZAM EXPERIMENTAÇÃO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO (Respondendo à 3ª questão de pesquisa)

Esta seção se refere à terceira questão de pesquisa, a saber: *“Que fatores motivacionais estão presentes no trabalho docente de professores que utilizam a experimentação em aulas de Física no Ensino Médio?”*.

Como já citado no capítulo 4 deste estudo, o atendimento das necessidades psicológicas básicas (autonomia, competência e pertencimento), foi selecionado como os fatores motivacionais presentes no trabalho docente. Assim, nesta questão de pesquisa o objetivo foi identificar que componentes das necessidades psicológicas básicas são atendidas quando os professores utilizam experimentação em suas aulas de Física no Ensino Médio.

Para responder esta questão de pesquisa, utilizei as informações coletadas mediante a realização de entrevista. As perguntas utilizadas do roteiro de entrevista para responder esta questão de pesquisa estão indicadas no Quadro 35 abaixo.

Quadro 35 - Fontes e Instrumentos de pesquisa utilizados para responder a questão 3

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
Professor de Física que utiliza experimentação	Entrevista	<p>BLOCO III:</p> <p>NECESSIDADES PSICOLÓGICAS SATISFEITAS COM A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO</p> <p>19. Você costuma receber algum tipo de cobrança ou estímulo, no âmbito da escola em que atua, quanto à utilização de experimentação nas aulas de Física? Detalhe, por favor? Como isso influencia na utilização de experimentação em suas aulas?</p> <p>20. Em que medida (de que formas) a equipe diretiva da escola em que atua possibilita (oferece condições para) que você utilize experimentações em suas aulas de Física?</p>

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
		<p>21. Quando você utiliza experimentação em suas aulas qual costuma ser a origem da intenção de usá-la?</p> <p>22. Você diria que a sua intenção de utilizar experimentação em suas aulas surge de forma autônoma? Procure explicar.</p> <p>23. Você costuma sentir-se satisfeito, como profissional, quando utiliza experimentação em suas aulas? Procure explicar.</p> <p>24. De modo geral, quanto você se sente seguro e competente para realizar atividades didáticas baseadas em experimentação em suas aulas? Explique por quê.</p> <p>25. Você considera que recebe apoio, quando necessário, de outros professores para utilizar experimentação em suas aulas? Como esse apoio costuma se manifestar?</p> <p>26. Você sente que, de alguma forma, sua</p>

FONTE DE INFORMAÇÃO	INSTRUMENTO DE PESQUISA	PERGUNTAS DO ROTEIRO
		atuação como professor é mais valorizada quando utiliza experimentação em suas aulas? Se sim, de quem parte essa valorização? E como essa valorização costuma se manifestar?

Para identificar possíveis estímulos no ambiente escolar para a utilização da experimentação, estabeleci duas categorias, apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 36 - Categorias de análise definidas para o item “estímulos no ambiente escolar para a utilização da experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Estimulo por parte dos alunos	2	P02, P08
2	Inexistência de estímulo por parte da equipe diretiva da escola	5	P02, P03, P08, P09, P10

Como as categorias não são excludentes entre si, o número de ocorrências é maior que o número de professores. Dito isso, todos os professores (05/05), declararam ser inexistente o estímulo, por parte da equipe diretiva da escola, para utilizar experimentação nas aulas de Física. Os trechos abaixo justificam essa categoria.

P: E quanto à escola mesmo, a gestão escolar?

R: [...] Escola, não. Hoje (essa escola) passa por algumas dificuldades, talvez também um ponto fora da reta, não é o comum, [...] ela não tem orientador educacional, não tem

nesse sentido assim, não tem nenhum tipo de orientação na coordenação... P02

Nem cobrança e nem estímulo. P03

Não há nenhuma - nenhuma mesmo - cobrança para utilizar experiências. [...] Da escola, da direção não há nenhuma cobrança, até se eu resolver não fazer o ano inteiro, não há quem vá falar alguma coisa em relação a isso. P08

Não, eles não cobram nada nesse sentido. Nesse ponto você ainda consegue ser autônomo. É uma decisão sua ver se você consegue fazer uma aula experimental ou não, ou conversar com o colega para ver se é possível fazer essa aula experimental. É uma das coisas que a gente ainda consegue tomar decisões próprias. P09

Então eu acho assim, que não houve estímulo, não houve crítica porque eu só usei na feira de ciências. Que me foi, não vou dizer que foi imposto, mas foi sugerida até porque é uma feira de ciência, tinha que ter isso. Mas acho assim, eles comentam durante reuniões bimestrais ou conselho de classe, "ah, porque tem que fazer uma aula diferente, tem que não sei o quê", daí quando a gente vai lá na coordenação pedagógica, "ah, eu vou precisar de um balão, vou precisar de uma folha tal", "ah, não tem", mas se o professor de história ou de geografia vai lá, "vou precisar de um balão, vou precisar...", "ah, tá aqui, toma". Então eu acho que isso foi um aspecto muito negativo que eu senti por não ter estímulo. P10

Para dois professores P02 e P08, o estímulo existente é por parte dos alunos, de acordo com as falas dos professores abaixo:

Têm poucos alunos que pedem a... os experimentos, têm sim. [...] E também, eh... o que me... o que eu... alguns pontos assim, que eu observo quando eles vêm me perguntar alguma coisa, o que me motiva assim, às vezes eles perguntam um assunto aí eu penso, “ah, mas aquele experimento poderia ajudar nesse sentido pra ele entender isso” do que só entregar a resposta pra ele assim, “ah, entreguei a resposta”. Então isso é uma coisa que me motiva assim, às vezes que me trazem a motivação pra trazer experimentos, as perguntas e as curiosidades nos adolescentes, que eles são sim curiosos, eles querem aprender sim, pra mim sempre são motivados, eu acredito muito nisso. P02

Alguns alunos que já tiveram contato com algumas experiências pedem para que seja feita. Então isso parte dos próprios alunos de terem interesse de fazer alguma coisa diferente, de ir pro laboratório... de fazer essas práticas. P08

Quanto às condições oferecidas pela equipe diretiva da escola para a utilização da experimentação, foi possível estabelecer duas categorias, apresentadas no quadro a seguir.

Quadro 37 - Categorias de análise definidas para o item “condições oferecidas pela equipe diretiva da escola para a utilização da experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	A escola oferece apoio/suporte para utilização de espaços físicos distintos	1	P02,
2	A escola não oferece apoio/suporte	4	P03, P08, P09, P10

Apenas um professor (01/05), o P02 declara ter recebido algum tipo de apoio/suporte para realizar experimentação em suas aulas. É possível observar na fala do professor abaixo que

a escola oferece como suporte a utilização de espaços para desenvolver as aulas envolvendo atividades didáticas baseadas em experimentação, como por exemplo, o pátio da escola ou o laboratório, ou ainda visitas a espaços externos a escola.

[...] levar eles em qualquer lugar da escola, pátio, laboratório e, de repente, marcar visitas em museu, na UFSC. Isso a gente pode, é possível fazer, a direção nesse sentido, ela oferece suporte ainda [...] P02

A maioria dos professores (04/05) relatou não receber qualquer tipo de apoio/suporte da escola para realizar atividades didáticas baseadas em experimentação.

Tem uma que eles fazem, eles me dão autonomia. Se eu quiser fazer, eu posso fazer. Eles não vão aqui me cobrar se eu estou fazendo isso ou aquilo. [...] tem escolas que não te dão autonomia. P03

Então, novamente, eles [...] tanto não cobram que seja feito, quanto também [...] muitas vezes não colaboram. P08

P: O que você poderia dizer então, que [...] uma forma de ela contribuir para que você utilize experimentação é te dar liberdade para fazer?

R: Exatamente.

P: É com isso que ela contribui, (mais nada)?

R: Uhum. P09

Mas, a escola não deu suporte, não sei se hoje ela dá esse suporte, é uma utopia de currículo misturada com hipocrisia, porque daí pede, "ah, eu quero aulas diferentes", mas quando a gente propõe, "não, volta, não é mais assim". Então apoio a gente não teve realmente. P10

Com as respostas dos professores P03, P08 e P09 supracitadas, é possível inferir que a escola não interfere na

realização dessas atividades, tanto positivamente quanto negativamente e que a escolha de realizar experimentação nas aulas de Física fica a cargo do professor da disciplina.

O professor P03 declara “*eles me dão autonomia*”, quando se refere às condições oferecidas pela escola para a realização de experimentação em suas aulas. Nesse caso não é possível afirmar que conhecimento o professor P03 possui sobre autonomia, ou mesmo se essa é sinônimo de liberdade para ele.

Considerando as falas dos professores P03, P08 e P09, é possível inferir que a escola promove a autonomia, porém, não é possível afirmar se por negligencia ou por desejar a autonomia no trabalho docente, uma vez que essa situação não foi o foco deste trabalho.

Diante disso, quando a equipe diretiva da escola se abstem e não interfere (positivamente ou negativamente) na utilização da experimentação nas aulas de Física está negligenciando o seu papel de oferecer as condições necessárias de trabalho para que os professores utilizem tal recurso. Porém, este é um dos fatores que possibilita inferir que os professores utilizam a experimentação para atender suas necessidades psicológicas, neste caso a autonomia, proporcionando a experiência da escolha percebida e da volição. A escolha percebida é experienciada quando o professor escolhe por vontade própria utilizar e como a experimentação em suas aulas e a volição quando ele utiliza o recurso sem ser pressionado a tal, de acordo com Reeve (2015).

Para identificar a origem da intenção da utilização da experimentação, pelos professores em suas aulas de Física, estabeleci duas categorias, apresentadas no quadro abaixo.

Quadro 38 - Categorias de análise definidas para o item “origem da intenção da utilização da experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Atendimento a necessidades dos alunos	5	P02, P03, P08, P09, P10
2	Satisfação própria	1	P08

Novamente, o número de ocorrências não corresponde ao número de professores sujeitos desta pesquisa, uma vez que as

categorias estabelecidas para este item de análise não são excludentes entre si.

Nesta categoria de análise, o atendimento das necessidades dos alunos se refere às necessidades do tipo: compreender assuntos complexos; visualizar um fenômeno do campo conceitual da Física; interessar-se pela aula; compreender aspectos da ciência; entre outros.

É possível afirmar que todos os professores (05/05), utilizam experimentação para atender alguma necessidade de seus alunos. Diante dessas colocações, é possível inferir que a origem da intenção de utilizar experimentação, ou seja, o lócus de causalidade percebido é externo, pois sua fonte é ambiental.

Dito isso, é necessário lembrar o que foi discutido no capítulo 4 deste estudo, item 4.3.2.1, que o lócus de causalidade percebido é referente a compreensão que o indivíduo tem da fonte que causou a sua ação, podendo ser interna ou externa. Sendo possível imaginar um continuum bipolar de lócus de causalidade percebido, onde em uma extremidade o lócus é interno e na outra é externo, de acordo com Reeve (2015). Assim, não é possível afirmar em qual ponto desse continuum se encontra o lócus de causalidade de cada professor, uma vez que não é esse o objetivo desta pesquisa, tão pouco é possível afirmar que esses professores agem como “marionetes” por apresentarem lócus de causalidade percebido externo.

Os trechos de falas dos professores apresentados abaixo são representativos desta categoria e analise:

Motivação dos estudantes ou [...] quando eu quero que eles entendam algum assunto, [...] que eu acho que facilita entendimento de algum assunto eu utilizo, aí depende das formas que eu vou utilizar. P02

A intenção de usá-las é tentar tornar um pouco mais concreto, entre aspas, porque são aplicativos computacionais, algum conhecimento que eu estou (dando). Ou seja, tentar fazer com que eles compreendam um pouquinho melhor sobre algumas coisas. P03

A primeira origem... geralmente da intenção é para que realmente as aulas sejam um pouco mais interessante para os alunos. Porque ai não é todos que se sentem interessados por isso, já percebi, mas em geral a maioria deles gostam, justamente por ser uma atividade diferente das outras aulas que eles têm, das outras matérias e disciplinas. Então primeiro por questão de interesse. P08

[...] eles compreenderem melhor, de um outro ponto de vista, sair do senso comum e aí ter um ponto de vista mais científico, mais compreensivo. P09

A origem, eu quero instigar o aluno a pensar não só por um viés. Eu quero que ele pense, primeiro ele reflita o que ele está fazendo, porque eu não quero impor nada. Eu quero que ele faça aquilo ali porque ele se interessa por aquilo. P10

Apenas um professor (01/05), o P08, relata utilizar experimentação, também, por satisfação própria, de acordo com sua fala abaixo:

Eu mesmo gosto de fazer, às vezes você acaba aprendendo alguma coisa nova junto com eles, né? Quando vai fazer a prática e percebe alguma coisa que não se percebia antes. P08

Para analisar as respostas dos professores quanto à existência do sentimento de autonomia para a decisão sobre utilização da experimentação em suas aulas, estabeleci duas categorias, apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 39 - Categorias de análise definidas para o item “existência do sentimento de autonomia para a decisão sobre utilização da experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Sentimento de autonomia	4	P02, P03, P08, P09
2	Não autônoma.	1	P10

A maior parte dos professores (04/05) apresentou falas que originaram a primeira categoria deste item de análise, “sentimento de autonomia”. Independente da origem da ação (neste caso a origem da intenção para utilizar experimentação, discutido no item anterior) é possível observar nas falas abaixo, que os professores sentem-se autônomos para decidir se utilizam e como utilizam experimentação em suas aulas.

[...] sim, daí sim [...] é autônomo então, “nesse aqui eu vou usar experimento, pra esse conteúdo eu consigo usar experimento porque eu consigo os materiais, é mais fácil pra montar o equipamento”, então... aí eu vou fazer o caminho metodológico ali das perguntas, hipóteses, ‘nanana’ pra justificar o uso do experimento né? [...] Aí eu encaixo o experimento porque daí daquele experimento [...] no meu ponto de vista, ajudaria a entender aquele fenômeno. P02

Olha, é autônomo porque ele não me é cobrado, certo? [...] Ele é autônomo, mas ele fez parte de uma formação que me dizia, “olha, isso é interessante para isso, isso e isso”. Então não existe uma cobrança para que eu realize experimentos na escola. Como parte de mim é autônomo. P03

Sim, geralmente eu me interesse por apresentar, [...] geralmente eu no meu próprio planejamento acabo incluindo quando possível as práticas experimentais. P08

Autônoma? Acho que sim. Dependendo do que eu vou fazer... na preparação na aula, eu

vou decidir se é legal fazer um experimento para aquele determinado assunto, aquele determinado conteúdo, para eles entenderem melhor. P09

Apenas um professor P10 declara não sentir-se autônomo para utilizar experimentação em suas aulas. É possível notar que o professor não considera autônoma sua decisão de utilizar experimentação em suas aulas por ter consciência que a sua participação nas aulas de laboratório durante a graduação exerce influência para tal e declara ser “interessado” e “gostar” de experimentação, como é possível observar na sua fala apresentada abaixo:

Eu não posso dizer autônoma, porque eu fui me interessar quando eu tive contato com os laboratórios. Eu até achava legal quando eu estava no ensino médio, chegar em casa e procurar vídeo ou alguma coisa, mas eu só fui gostar mesmo depois que eu fiz os quatro de Física e um de Química. Então não posso dizer que é autônoma. P10

Foram estabelecidas quatro categorias para analisar a existência de satisfação profissional na utilização de experimentação, por professores em aulas de Física. Neste item de análise o número de ocorrências não corresponde ao número de professores, pois as categorias estabelecidas não são excludentes entre si.

Quadro 40 - Categorias de análise definidas para o item “existência de satisfação profissional na utilização de experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Satisfação por contribuir na formação dos alunos	3	P02, P09, P10
2	Satisfação por utilizar um recurso didático diferente dos tradicionais	1	P03
3	Satisfação por propiciar aos alunos um contato com um elemento importante na produção do conhecimento físico	1	P08
4	Satisfação parcial por não atingir todas as potencialidades desse recurso didático	1	P03

Todos os professores (05/05) relataram sentir-se satisfeitos ao utilizar experimentação como recurso didático em suas aulas de Física no Ensino Médio, as categorias apresentadas acima se referem aos tipos de satisfações identificadas.

A maior parte dos professores (03/05) relatou sentir-se satisfeito por acreditar estar contribuindo para a formação dos alunos, como é possível observar nos trechos abaixo:

Sim. Me sinto satisfeito por deixar eles mais motivados, por, eh... dizer pra eles que as aulas não precisa ser só aquelas aulas chatas de Física que só tem giz e fórmulas. [...] Então isso me deixa satisfeito profissionalmente. P02

Se o objetivo for atingido, por exemplo, se a compreensão do que está sendo passado para eles, sim, eu até me sinto melhor. P09

[...] Mas eu me senti bem realizada porque teve um momento assim que eu fiquei com os alunos, os alunos estavam organizados assim num espaço bem grande e eu fiquei bem atrás observando todos eles e aquela interação que eles tinham com os pais eu achei aquilo fascinante.

Porque tu sempre vê eles lá reclamando, mexendo no celular, aquela coisa, e daí tu vê eles ali, explicando conteúdo, fazendo com que os pais deles mexam naquilo ali eu acho que isso até... é muito mais do que física é relação interpessoal, eu me sinto muito realizada quando eu consigo fazer com que eles tomem o controle sobre isso, eu acho isso bem interessante. P10

O professor P03 relata sentir-se satisfeito por estar utilizando um recurso didático diferente, porém não se sente totalmente satisfeito por não conseguir desenvolver processos avaliativos compatíveis com as experimentações que utiliza em suas aulas. Os trechos apresentados abaixo demonstram essa colocação:

Sim. Porque eu estou fazendo uma atividade diferenciada. P03

E não, porque eu não estou fazendo como eu gostaria de fazer, né?

[...] Mas, principalmente, o processo (avaliativo) dessas demonstrações. [...] eu também não tenho tempo para planejar uma avaliação que seja mais condizente com esses experimentos. E aí que as coisas começam a descambar. P03

Para o professor P08 a satisfação encontra-se no fato de proporcionar ao seus alunos contato com um importante elemento na produção do conhecimento sobre a Física, de acordo com sua fala apresentada a seguir:

Sim, porque na minha concepção, física é uma ciência que vai ser... que se utiliza...

como é uma ciência, precisa de experimentos não é? Em que a gente precisa utilizar isso... Física é muito em cima disso. Experimentos. Se não os alunos ficam achando que é só matemática, digamos assim. Então eles ficam com um conceito muito errado de física e eu vejo que isso quebra um pouco e mostra um pouco melhor o que seria física quando eu faço atividades experimentais. [...] Eu me sinto bem mais realizado em ensinar melhor o que seria física, dar uma ideia melhor de física, e deixar os alunos mais intrigados, mais interessados pela física, do que ver que eles vão ficando desanimados quando você só fica na sala de aula aí no quadro e nos giz. P08

Diante dessas colocações, é possível afirmar que os professores se sentem competentes. Já que de acordo com Reeve (2015), a competência é a necessidade de interagir de modo eficiente com o ambiente, é uma necessidade psicológica que fornece uma fonte inerente de motivação, que faz o indivíduo buscar algo e se esforçar para alcançar o que for necessário para dominar desafios em um nível ótimo.

Quando os professores relatam se sentirem satisfeitos com a utilização da experimentação em suas aulas, independente dos diferentes tipos de satisfações apontadas, todas se referem a situações que demonstram certa eficácia e competência profissional, em outras palavras, demonstram o quanto o professor é eficiente ao utilizar a experimentação como recurso didático e assim, atingindo seu objetivo educacional. Tanto que, para o professor P03 a sua satisfação é parcial, por sentir que não consegue aproveitar de forma eficiente todas as potencialidades que a experimentação pode oferecer.

Quando a pergunta do roteiro de entrevista foi apontada diretamente para o sentimento de competência profissional ao utilizar atividades didáticas baseadas em experimentação os professores foram mais “modestos” ao afirmar que se sentiam competentes ou não conseguiram responder à pergunta. Diante disso, foram estabelecidas três categorias.

A resposta do professor P09 para a pergunta do roteiro de entrevista que coletou as informações para analisar este item de análise e o seguinte, foi desconsiderada devido à interferência da pesquisadora durante a entrevista.

Quadro 41 - Categorias de análise definidas para o item “sentimento de competência profissional para utilizar experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Sentimento de competência, mas sem condições de trabalho.	1	P03,
2	Sentimento de competência, porém em formação	1	P02
3	Não responde.	2	P08, P10

O professor P03 relata sentir-se competente para utilizar experimentação em suas aulas, mas demonstra não estar satisfeito com o desenvolvimento do seu planejamento devido às más condições de trabalho, conforme o trecho de sua fala apresentado abaixo:

[...] eu me acho competente para fazer. [...] Então a competência eu tenho, se tem sido um trabalho desenvolvido na íntegra, eu não concordo. As condições de trabalho têm dificultado. P3

A fala do professor P02 foi atribuída à segunda categoria “sentimento de competência, porém em formação”, pela sua fala apresentada abaixo, onde demonstra sentir-se competente de alguma forma, mas precisa estar sempre se aperfeiçoando.

Eu sou (meio) humilde assim, pra dizer que eu sou competente, não sei, eu acho que eu sou... eu me cobro muito, talvez eu... talvez eu seja... eu cobre demais, mas pra me chamar de competente. [...] Apesar de tudo que às vezes eu me esforço pra ser todo dia melhor, todo dia melhor, mas sempre tem

aquela imagem “não, não sou competente, não tô competente, preciso buscar mais”. Então o quanto eu me sinto competente eu num... eu não sei assim, que eu procuro sempre ser melhor entendeu? P02

A última categoria é referente aos professores que não conseguiram responder ou preferiram não responder a pergunta do roteiro de entrevista que coletou as informações para este item de análise, (02/05) professores.

Quanto ao sentimento de segurança profissional para os professores utilizarem experimentação em suas aulas, foi possível estabelecer apenas uma categoria, pois todos os professores relataram se sentirem seguros para utilizar o referido recurso didático.

Quadro 42 - Categorias de análise definidas para o item “sentimento de segurança profissional para utilizar experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Sente-se seguro.	4	P02, P03, P08, P10

As falas apresentadas abaixo são demonstrativas da categoria estabelecida para este item de análise.

Eu me sinto seguro [...] pra fazer os experimentos. P02

Segurança eu tenho, porque eu tenho um bom domínio teórico sobre aqueles que eu opto por fazer, porque se eu for fazer um experimento que eu não conheço, eu vou ter que estudar ele. P03

Eu me sinto seguro pela questão de que eu jogo bastante a responsabilidade para os próprios alunos. Então eu não me sinto pressionado a explicar qualquer dúvida que venha a surgir em sala de aula, qualquer coisa que venha a surgir e peço que eles mesmos pesquisem e eles mesmo encontre

todas as respostas das perguntas que surgiram ou que foram dadas para eles. P08

[...] os que eu apresentei pra eles, não só os que eles fizeram na feira de ciências, os que eu comentei, mostrei alguns vídeos, que eles poderiam fazer eu me sentia segura nesses experimentos. P10

De acordo com as falas acima, os professores P03 e P10 apontam sentir segurança porque utilizam experimentações que já conhecem e/ou possuem um bom domínio teórico sobre o assunto escolhido. Já o professor P08 relatou sentir-se seguro por atribuir aos alunos à responsabilidade de procurar respostas para as dúvidas que surgem.

Todos os professores relataram sentirem-se seguros para utilizar experimentação como recurso didático em suas aulas, assim como o sentimento de satisfação o sentimento de segurança pode ser entendido com indicio de sentimento de competência.

Quanto ao apoio recebido de outros professores para utilizar experimentação, foi possível estabelecer três categorias, apresentadas no quadro abaixo:

Quadro 43 - Categorias de análise definidas para o item “apoio recebido de outros professores para utilizar experimentação”

	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Recebe apoio em Feiras de Ciências	1	P08
2	Não tem contato com outros professores.	2	P09, P10
3	Não solicita apoio	2	P02, P03

Apenas um professor (01/05), o P08 afirma receber apoio de outros professores para desenvolver atividades didáticas baseadas em experimentação e o apoio recebido é para realizar atividades do tipo Feira de Ciências, conforme fala abaixo:

Esse apoio somente surge quando há alguma atividade do tipo feira de ciências. P08

Para os professores P09 e P10 o apoio é inexistente por não possuírem contato com outros professores, de acordo com as falas abaixo:

Olha, os professores, ainda hoje, trabalham muito... é difícil ter experimento... a interdisciplinaridade, eu não sei se esse é o termo, de os professores conversarem assim, porque é muito difícil. Você sai de uma aula, vem para outra. P09

Olha não posso dizer nem que eu recebi e nem que eu não recebi. Porque no turno da manhã e da tarde só tinha eu como professora de Física e naquela escola eu nunca encontrei o outro professor, porque né, quando eu saía ele ia chegar só depois. Então assim eu não tive contato com o professor de Física e nenhum professor de outra disciplina falou isso [...] P10

Os professores P02 e P03, não solicitaram apoio de outros professores até o momento da entrevista, mas acreditam que receberiam caso solicitassem.

Eu acho que eu receberia apoio se eu corresse atrás, se eu perguntasse. Sim. Mas não existe ainda isso aqui. P02

Olha... se eu buscasse, eu acho que eu teria [...] P03

Quanto ao sentimento de valorização profissional no ambiente escolar com a utilização de experimentação nas aulas de Física, foi possível estabelecer três categorias de análise, apresentadas a seguir. Mais uma vez o número de ocorrências não corresponde ao número de professores, pois as categorias estabelecidas não são excludentes entre si.

Quadro 44 - Categorias de análise definidas para o item “sentimento de valorização profissional no ambiente escolar com a utilização de experimentação”

N.	CATEGORIA	OCORRÊNCIAS	PROFESSORES
1	Sente-se valorizado pelos alunos.	4	P02, P08, P09, P10
2	Sente-se valorizado pelos alunos e não pela escola	1	P03, P10
3	Sente-se valorizado por si mesmo	2	P08, P010

A maior parte dos professores (04/05) declarou sentir-se valorizada pelos alunos. As falas abaixo justificam a criação desta categoria.

[...] eu faço porque, de repente, os estudantes gostam mais dessas aulas. Se for nesse sentido a valorização daí sim né? P02

[...] os alunos. Eles acabam com aquela taxaço que eles sempre fazem dos professores e geralmente, pelo menos é melhor ser reconhecido como aquele professor que faz atividades experimentais ou laboratório. Então você já se sente melhor sabendo que pelo menos o aluno vê algum diferencial em você, que ele gosta disso. P08

É a valorização por parte do estudante mesmo. Você sente isso quando ele gostou do que aconteceu e compreendeu, "professor, finalmente eu entendi por que acontece tal coisa. P09

E eu também acho que é uma forma mais lúdica né e que os alunos, eu acho que essa valorização no meu caso, veio pelos alunos, eles comentaram que foi super interessante a feira de ciências. Quando eu trouxe eles pra cá na SEPEX, foi só com o terceiro e as visitas orientadas ali no LABDEX eles adoraram [...]P10

Os professores P03 e P10 declararam sentir-se valorizados pelos alunos, mas não pela escola em que atuam.

Uma valorização dos alunos? Talvez. Valoriza aquela aula, gostou daquela aula, achou interessante, volta, conversa, "professor, que massa aquilo..." mas enquanto instituição escolar, não. P03

[...] a escola não deu apoio, mas os alunos valorizaram, talvez se fosse uma outra escola ou se eles tivessem inseridos numa outra forma de pedagogia ou pensamento diferente essa valorização também viria da escola. P10

É possível observar nas falas já apresentadas e nas falas a seguir que o professor P10 utiliza experimentação por sentir-se valorizado pelos alunos e por si mesmo. Porém não sente essa valorização por parte da escola em que atua. Já o professor P08 relata sentir-se valorizado pelos seus alunos e por si mesmo, sem mencionar a escola onde trabalha.

Depois eu acredito pela minha graduação que eu preciso fazer... que a aula de física não vai ser completa se você não fizer experimentação, então... quando eu não faço eu realmente me sinto mais frustrado, vejo que eu estou lá só para cumprir um... aquele chamado "fingir que ensina" para os alunos fingirem que aprendem, e fico com anseio sabendo que minha aula poderia ser muito melhor se eu conseguisse produzir outras atividades, principalmente experimentais. E quando você não realiza então fica com essa frustração não é de... eu sei que a aula poderia ser melhor mas eu não... estou conseguindo fazer com que ela tenha essas atividades que sejam melhores. P08

Eu acredito que sim. Porque a partir do momento que tu insere a experimentação significa que tu sabe um pouco mais além, e

que tu vai saber controlar a situação quando ela aparentemente fugir do controle. P10

Como já discutido no capítulo 4, item 4.3.2.3, o pertencimento é a necessidade de relacionamento que o indivíduo tem de estabelecer conexões e vínculos emocionais com outros (Reeve, 2015). Para que a necessidade de relacionamento seja satisfeita é preciso pertencimento, o indivíduo precisa confirmar que os vínculos sociais com as outras pessoas envolvem o afeto e a apreciação.

Com a análise desses dois últimos itens, é possível inferir que o atendimento da necessidade psicológica de pertencimento, quando ocorre, é por conta da valorização dos alunos e não por conta de apoio, contato ou relacionamento com outros professores ou membros da instituição escolar. Exemplos dessa colocação podem ser visualizados nos trechos das falas dos professores P08 e P09, abaixo, onde fica evidente seus sentimentos de valorização e apreciação pelos estudantes quanto a utilização da experimentação.

[...] é melhor ser reconhecido como aquele professor que faz atividades experimentais ou laboratório. Então você já se sente melhor sabendo que pelo menos o aluno vê algum diferencial em você [...] P08

Você sente isso quando ele gostou do que aconteceu e compreendeu, "professor, finalmente eu entendi por que acontece tal coisa. P09

Diante das constatações obtidas, é possível afirmar que a escola não estimula os professores quanto à utilização da experimentação nas aulas de Física no Ensino Médio, o estímulo existente parte dos alunos. Tão pouco, a escola oferece algum tipo de apoio/suporte para que os professores utilizem experimentação em suas aulas.

Por outro lado, a escola também não costuma influenciar os professores quanto à utilização da experimentação. Assim, cabe aos professores decidirem se utilizam ou não a experimentação em suas aulas. Considerando que mesmo diante de todas as dificuldades e desafios já identificados nos itens

anteriores, os professores optam pela utilização de tal recurso, é possível inferir que os professores utilizam a experimentação para atender suas necessidades psicológicas, neste caso a autonomia, proporcionando a experiência da escolha percebida e da volição.

Quanto ao lócus de causalidade percebido, outro componente da necessidade de autonomia, é possível afirmar que esse é externo. Pois, os professores relatam utilizar experimentação para atenderem alguma necessidade de seus alunos.

Mesmo diante das colocações apresentadas nos parágrafos supracitados, os professores sentem-se autônomos quanto à decisão de utilizar experimentação em suas aulas de Física no Ensino Médio.

É possível identificar o atendimento da necessidade de competência nos professores, quando esses relatam as satisfações existentes no seu trabalho por conta da utilização da experimentação e o sentimento de segurança demonstrado para trabalhar com esse recurso didático.

Por fim, quanto ao atendimento da necessidade de pertencimento, quando acontece, é por conta da valorização dos alunos e não por conta de relacionamento com outros professores ou membros da instituição escolar.

6.4. FATORES MOTIVACIONAIS QUE PODEM INFLUENCIAR O TRABALHO DOCENTE PARA A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO EM AULAS DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO (Respondendo ao problema de pesquisa)

Nesta seção, a partir das articulações entre as respostas das questões de pesquisas (1ª, 2ª e 3ª), apresentadas até aqui, procurei responder ao problema de pesquisa proposto: *Que aspectos dos fatores motivacionais, como suporte às necessidades psicológicas básicas, costumam influenciar o trabalho docente relativo à utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio?*

Primeiramente, é necessário lembrar que neste estudo adotei o entendimento de que os fatores motivacionais que podem influenciar o trabalho docente correspondem ao atendimento das necessidades psicológicas básicas, sendo elas:

a necessidade de autonomia; a necessidade de competência; e a necessidade de pertencimento.

Quanto aos fatores que atendem a **necessidade psicológica de autonomia**: foi identificado o atendimento de duas componentes dessa necessidade psicológica, a saber: *a escolha percebida e a volição*. Exemplos do atendimento dessas componentes da autonomia são apresentados nas falas abaixo:

Tem uma que eles fazem, eles me dão autonomia. Se eu quiser fazer, eu posso fazer. Eles não vão aqui me cobrar se eu estou fazendo isso ou aquilo. [...] tem escolas que não te dão autonomia. P03

Então, novamente, eles [...] tanto não cobram que seja feito, quanto também [...] muitas vezes não colaboram. P08

Estes exemplos possibilitam inferir que os professores utilizam a experimentação para atender sua necessidade psicológica básica de autonomia, proporcionando a experiência da escolha percebida e da volição. A escolha percebida é experienciada quando o professor escolhe por vontade própria utilizar a experimentação e como utilizá-la em suas aulas. E a volição quando ele utiliza o recurso sem ser pressionado a tal.

Quanto ao atendimento da necessidade psicológica básica de autonomia, como um todo, a maior parte dos professores declarou possuir “sentimento de autonomia”. Esse sentimento de autonomia tem origem na possibilidade de os professores poderem decidir se utilizam e como utilizam experimentação em suas aulas, é o que expressa o professor P09, abaixo:

Autônoma? Acho que sim. Dependendo do que eu vou fazer... na preparação na aula, eu vou decidir se é legal fazer um experimento para aquele determinado assunto, aquele determinado conteúdo, para eles entenderem melhor. P09

Quanto aos fatores que atendem a **necessidade psicológica de competência**: foi identificado o *sentimento de satisfação e segurança*. Todos os professores relataram sentirem-se satisfeitos com a utilização da experimentação em

suas aulas e seguros para utilizar tal recurso didático, assim como o sentimento de satisfação, o sentimento de segurança pode ser entendido com indício de sentimento de competência.

Todos os professores relataram sentir-se satisfeitos ao utilizar experimentação como recurso didático em suas aulas de Física no Ensino Médio. Parte majoritária dos professores relatou sentir-se satisfeito por acreditar estar contribuindo para a formação dos alunos, como representa a fala do professor P02 abaixo:

Sim. Me sinto satisfeito por deixar eles mais motivados, por, eh... dizer pra eles que as aulas não precisa ser só aquelas aulas chatas de Física que só tem giz e fórmulas. [...] Então isso me deixa satisfeito profissionalmente. P02

Os professores apontam sentir-se seguros em utilizar experimentações que já conhecem e/ou possuem um bom domínio teórico sobre o assunto escolhido. É o que relata o professor P03:

Segurança eu tenho, porque eu tenho um bom domínio teórico sobre aqueles que eu opto por fazer, porque se eu for fazer um experimento que eu não conheço, eu vou ter que estudar ele. P03

Quando os professores relatam se sentirem satisfeitos e seguros com a utilização da experimentação em suas aulas, eles se referem a situações que demonstram certa eficácia e competência profissional, em outras palavras, demonstram o quanto o professor é eficiente ao utilizar a experimentação como recurso didático e assim, atingindo seu objetivo educacional.

Quanto aos fatores que atendem a **necessidade psicológica de pertencimento**: foi possível identificar que quando acontece, é por conta da valorização e apreciação que os professores demonstram sentir por parte dos alunos. O trecho da fala do professor P08 exemplifica esse sentimento:

[...] é melhor ser reconhecido como aquele professor que faz atividades experimentais

ou laboratório. Então você já se sente melhor sabendo que pelo menos o aluno vê algum diferencial em você [...] P08

A partir dessas colocações, foi possível identificar fatores motivacionais que podem influenciar o trabalho docente para a utilização da experimentação, os quais correspondem a cada uma das necessidades psicológicas básicas.

Deste modo, apresentadas às respostas ao problema de pesquisa, na próxima seção, intitulada “conclusão”, mediante a articulação das respostas do problema de pesquisa e das questões de pesquisa, procuro responder ao objetivo proposto nessa pesquisa.

7. CONCLUSÃO

Nesta seção, apresento as conclusões para este estudo. O objetivo estabelecido para essa pesquisa foi o de “*Caracterizar os fatores motivacionais no trabalho docente para a utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio*”.

Relembrando que, nesta pesquisa, o atendimento das necessidades psicológicas básicas, de acordo com a Teoria da Autodeterminação, foram selecionadas como os fatores motivacionais presentes no trabalho docente de professores, que utilizam a experimentação em suas aulas de Física no Ensino Médio. Essas necessidades psicológicas básica são: *a necessidade de autonomia; a necessidade de competência; e a necessidade de pertencimento.*

Diante do exposto acima, em síntese, as informações coletadas permitem afirmar que foram identificados fatores motivacionais referentes ao atendimento de cada uma das necessidades psicológicas básicas, como apresentados abaixo:

1. **Volição** é uma componente da necessidade psicológica básica de autonomia, identificada no sentimento de liberdade do professor para utilizar ou não a experimentação em suas aulas, que proporciona o atendimento da **autonomia**.
2. **Escolha percebida** é uma componente da necessidade psicológica básica de autonomia, identificada na percepção que o professor tem de escolher utilizar e como a experimentação em suas aulas, proporcionando o atendimento da necessidade de **autonomia**.
3. **Segurança para realizar atividades didáticas baseadas em experimentação.** É indício de que o professor percebe que a utilização da experimentação é um desafio de um nível ótimo, assim ele pode exercitar suas capacidades e habilidades de forma efetiva envolvendo sua necessidade de **competência**.
4. **Satisfação com os resultados obtidos, originado dos feedbacks positivos quando atende as necessidades dos alunos com a utilização da experimentação,** é um indício de que diante dessa situação o professor percebe-se efetivo e tem sua necessidade psicológica básica de **competência** satisfeita.

5. Valorização do professor ao utilizar experimentação por parte dos alunos. O sentimento de valorização proporciona o envolvimento da necessidade de **pertencimento**.

Quanto à autonomia, é possível inferir que a escola promove a autonomia por meio da experiência da escolha percebida, porém, não é possível afirmar se por negligência ou por desejar a autonomia no trabalho docente, uma vez que este não foi o foco deste trabalho. Quando a equipe diretiva da escola se abstém e não interfere na utilização da experimentação nas aulas de Física está negligenciando o seu papel de oferecer as condições necessárias para que os professores utilizem tal recurso didático. Mas este é um dos fatores que possibilita inferir que os professores utilizam experimentação para atender sua necessidade psicológica, neste caso a autonomia, proporcionando a experiência da escolha percebida e da volição. A escolha percebida é experienciada quando o professor escolhe por vontade própria utilizar e como a experimentação em suas aulas. E a volição quando ele não é pressionado a utilizar o recurso.

Quanto à competência, observou-se nas falas dos professores que esses vencem desafios para poderem utilizar experimentação em suas aulas, como observado no capítulo 6, item 6.2 deste estudo. Mesmo sem laboratório, sem materiais suficientes, sem as condições básicas para realizar tal atividade didática, eles buscam formas e se adaptam às condições disponíveis para poderem utilizar a experimentação em suas aulas. Assim, os professores desenvolvem atividades didáticas baseadas em experimentação da forma que julgam ser eficiente para atender as necessidades de seus alunos. Os fatores que indicam a presença do atendimento da necessidade psicológica de competência são o sentimento de segurança para realizar atividades didáticas baseadas em experimentação e o sentimento de satisfação por fazer bem feito o que se propõem a fazer, indicados nos 3 e 4 acima.

Quanto ao pertencimento, é possível afirmar que a necessidade psicológica de pertencimento é envolvida pelo relacionamento com os alunos e pela valorização que parte desses.

Assim, é possível inferir que os itens apontados acima são indícios de que os professores, participantes da entrevista deste

estudo, têm de alguma forma, suas necessidades psicológicas básicas envolvidas e/ou satisfeitas.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J. I; PINHO, D. L. M. As transformações do trabalho e desafios teórico-metodológicos da Ergonomia. **Estudos de Psicologia**. v. 7, n. especial, p.45-52, 2002.

AMIGUES, R. Trabalho do professor e trabalho do ensino. In: MACHADO, A. R. (org.). **O ensino como trabalho**: uma abordagem discursiva. Londrina/BR: Eduel, 2004. p.35-54. ISBN 85-7216-423-5.

ARAÚJO, M. S. T; ABIB, M. L. V. S. Atividades experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo/BR, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

ARRUDA, S. M.; LABURÚ, C. E. Considerações Sobre a Função do Experimento no Ensino de Ciências. In: NARDI, R. (Org.). **Questões atuais no Ensino de Ciências**. São Paulo: Escrituras, 1998, p.53-60.

BASSALO, José Maria F. **Crônicas da Física – Tomo 1**. Belém/BR: UFPA, 1987.

BARBERÁ, O.; VALDÉS, P. El trabajo práctico en la enseñanza de las ciencias: una revisión. **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona/ES, v.14, n.3, p.365-379, 1996.

BORGES, A. T. Novos Rumos para o Laboratório Escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis/BR, v.19, n.3, p.291-313, 2002.

BORUCHOVITCH E.; BZUNECK, J. A. Motivação para Aprender no Brasil: estado da arte e caminhos futuros. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARAES, S. E. R. (Orgs.). **Motivação para Aprender: aplicações no contexto educativo**. Petrópolis-RJ: Vozes, 2010. p.231-354.

BUNGE, M. **Filosofia da Física**. Tradução de Rui Pacheco. Lisboa/PT: Edições 70, 1973. (Coleção "O Saber da Filosofia",

10). ISBN Inexistente. [Obra original: Philosophy of physics, Dordrecht/HO, Reidel Publishing Company, 1973].

BZUNECK, J. A. A motivação do aluno: aspectos introdutórios. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Orgs.). **A Motivação do Aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. 4a. Ed., Petrópolis/RJ: Vozes, 2009. p.9-36.

BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. A promoção da autonomia como estratégia motivacional na escola: uma análise teórica e empírica. In: BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A.; GUIMARÃES, S. E. R. (Orgs.). **Motivação para Aprender: aplicações no contexto educativo**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2010. p.43-70.

CARDOSO, D. C; TAKAHASHI, E. K. Experimentação remota em atividades de ensino formal: um estudo a partir de periódicos Qualis A. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 3, p.185-208, 2011.

CHARMAZ, Kathy. **A construção da teoria fundamentada: guia prático para análise qualitativa**. Trad. Joice Elias Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009.

DIRETRIZES CURRICULARES. **Diretrizes curriculares para a educação básica da rede municipal de ensino de Florianópolis/SC**, 2016. Disponível em: <http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/10_06_2015_16.19.05.03600439840b1360ea482ab070857b4c.pdf> Acesso em: 8 de outubro de 2016.

ECCLES, J. S.; WIGFIELD, A. Motivation Belifs, Values, and Gols: Learning and Performance in educational Settings. **Annual Review of Psychology**, V. 53, p.109-132, 2002.

FIOLHAIS, C.; TRINDADE, J. Física no Computador: o computador como ferramenta no ensino e na aprendizagem das ciências físicas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo/SP, v. 25, n.3, p.259-272, 2003.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 3. Ed., 2009.

GALIAZZI, M. C. et al. Objetivos das atividades experimentais no Ensino Médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru/BR, v.7, n.2, p.249-263, 2001.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P. A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na licenciatura em Química. **Química Nova**, São Paulo/BR, v.27, n.2, p.326-331, 2004.

GAMA, M. E. R.; TERRAZZAN, E. A. **O trabalho docente em uma escola pública de educação básica: entre a complexidade e a simplificação**. Curitiba/PR: CRV, 2015.

GIBBS, Graham. **Análise de dados qualitativos**. Porto Alegre: Artmed. 2009. (coleção “pesquisa qualitativa”/coordenada por Uwe Flick).

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL PÉREZ, D. et al. ¿Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz e papel y realización de prácticas de laboratorio? **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona/ES, v.17, n.2, p.311-320, 1999.

GUIMARAES, S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: uma perspectiva da teoria da autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 17, n. 2, p.143-150, 2004.

HODSON, D. Experiments in Science Teaching. **Educational Philosophy and Theory**, Austrália, v.20, 1988.

HODSON, D. Hacia um enfoque más crítico del trabajo de laboratorio. **Enseñanza de las ciencias**, Barcelona/ES, v. 12, n. 3, 1994.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estados: Santa Catarina**, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sc#>>. Acessado em: 8 de outubro de 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades, Florianópolis**, 2016. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=420540>>. Acessado em: 8 de outubro de 2016.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Santa Catarina - temas**, 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=sc&tema=educacao2012>> Acesso em: 8 de outubro de 2016.

KIOURANIS, N. M. M; SOUZA, A. R e FILHO, O. S; Experimentos mentais e suas potencialidades didáticas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p.1507-1-1507-10, 2010.

LEITE, L. Contributos para uma utilização mais fundamentada do trabalho laboratorial no ensino das ciências. In H. V. Caetano & M. G. Santos (Orgs.), **Cadernos Didáticos de Ciências – Volume 1**. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento do Ensino Secundário (DES), pp.77-96, 2001.

LIEURY, A.; FENOUILLET, F. **Motivação e Aproveitamento Escolar**. São Paulo: Edições Loyola. 2000. ISBN 8515021048 (série “Aproveitamento escola”). [Obra original Motivation ET réussite scolaire, Paris, Dunod, 1996 ISBN 2100029800.]

LIMA, J. P. C; ROCHADELI, W; Silva, J. B. Utilização da Experimentação Remota Móvel em Disciplina de Física do Ensino Médio. **ICBL2013 – International Conference on Interactive Computer aided Blended Learning**, p.255-260, 2013.

LOPES, J. Bernardino. **Aprender e Ensinar Física**. Lisboa/PT: Fundação Calouste Gulbekian, Fundação para a Ciência e a

Tecnologia/MCES, 2004. (Coleção “Textos universitários de Ciências Sociais e Humanas”). ISBN 972-31-1079-2.

LOUSADA, E. Os pequenos grandes impedimentos da ação do professor: entre tentativas e decepções. In: MACHADO, A. R. (org.). **O ensino como trabalho**: uma abordagem discursiva. Londrina/BR: Eduel, 2004. p.271-296. ISBN 85-7216-423-5.

MACHADO, Anna Rachel. (Org.). **O Ensino como trabalho**: uma abordagem discursiva. Londrina: Eduel. 2004.

MEDEIROS, A.; MEDEIROS, C. F. D. Possibilidades e limitações das simulações computacionais no ensino da Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo/SP, v. 24, n.2, p.77-86, 2002.

MILLAR, R. Towards a role for experiment in the science teaching laboratory. **Studies in Science Education**. v.14, p.109-118, 1987.

OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, Canoas/BR, v.12, n.1, p.139-156, Jan./Jun. 2010.

REEVE, Johnmarshall. **Motivação e Emoção**. “Tradução de Luís Antônio Fajardo Pontes e Stella Machado”. 4 ed. Rio de Janeiro/BR: LTC, 2015. ISBN 978-85-216-1494-4 [Obra original: Understanding motivation and emotion, 4th ed, John Wiley & Sons, Inc, 2005]

RODRIGUES, Larissa Zancan. **A incidência de Experimentos Didático-Científicos na estruturação de livros didáticos de Biologia do PNLD para o Ensino Médio**. Monografia (Iniciação Científica) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2012.

RYAN, R. M; DECI, E. L. Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Definitions and New Directions. **Contemporary Educational Psychology**, 25, p.54-67, 2000a.

RYAN, R. M.; DECI, E. L. **Self determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being.** American Psychologist, v. 55 n. 1, p. 68-78, 2000b.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María Del Pilar Baptista. **Metodología de pesquisa.** “Tradução de Daisy Vaz de Moraes”. 5. ed. Porto Alegre/BR: Penso. 2013 (coleção “métodos de pesquisa”). ISBN 978-85-65848-28-2 [Obra original: Metodología de la investigación, Cidade do México, 5. ed., Mc Graw-Hill, Interamericana, 2010, ISBN 9786071502919]

SCHWARTZ, S. **Motivação para Ensinar e Aprender: Teoria e Prática.** Petrópolis/RJ: Vozes, 2014.

SEBRAE/SC. **Santa Catarina em Números:** Santa Catarina/ Sebrae/SC. _ Florianópolis: Sebrae/SC, 2013. 150p. Disponível em:
<<http://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Relatorio%20Estadual.pdf>> Acesso em: 08 de outubro de 2016.

SED/SC, Secretaria de Estado da Educação de Santa Catarina. **Educação em Números Outubro 2016.** Disponível em:
<<http://www.sed.sc.gov.br/index.php/secretaria/educacao-em-numeros>> Acesso em 5 de novembro de 2016.

SOUZA-E-SILVA, M. C. P. de. O ensino como trabalho. In: MACHADO, A. R. (org.). **O ensino como trabalho:** uma abordagem discursiva. Londrina/BR: Eduel, 2004. ISBN 85-7216-423-5.

TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla. **A motivação em sala de aula: o que é, como se faz.** “Tradução de Sandra Garcia”. 3. ed. São Paulo/BR: Edições Loyola. 2000 (coleção “O que é. Como se faz”). ISBN 85-15-01846-2 [Obra original: La motivación en el aula, Madrid, PPC, 1996, ISBN 84-288-1356-6]

TERRIEN, J; LOIOLA, F. A. Experiência e Competência no Ensino: Pistas de Reflexões sobre a Natureza do Saber-Ensinar

na Perspectiva da Ergonomia do Trabalho Docente. **Educação & Sociedade**. n.74, 2001.

WESENDONK, Fernanda Sauzen. **O uso da experimentação como recurso didático no desenvolvimento do trabalho de professores de Física do Ensino Médio**. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciências) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Bauru, São Paulo, 2015.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

ALVES FILHO, J. P. **Atividades Experimentais: do Método à Prática Construtivista**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2000.

CARVALHO, A. M. P. As práticas experimentais no ensino de Física. In: CARVALHO, A. M. P.; RICARDO, E. C.; SASSERON, L. H.; ABID, M. L. V. S.; PIETROCOLA, M. (Orgs.) **Ensino de Física**. São Paulo/SP: Cengage Learning, 2010, p.53-78.

CLEMENT, L. **Autodeterminação e Ensino Por Investigação: Construindo Elementos para Promoção da Autonomia em Aulas de Física**. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, 2013.

CLOT, Y. **La fonction psychologique du travail**. PUF: Paris, 1999.

DECI, E. L; RYAN, R. M. A Motival Approach to Self: Integration in Personality. **Nebraska Symposium on Motivation**, 1990, v. 38: Perspectives in Motivation. Lincoln/Londres: University of Nebraska Press, p.237-288, 1991.

FLICK, U. **Qualidade na pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

OLIVA, A. **Filosofia da ciência**. 3. Ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2010.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies. Approche cognitive des instruments contemporains**. Paris: A. Colin, 1995.

SILVA, J. B. **A Utilização Da Experimentação Remota Como Suporte Para Ambientes Colaborativos De Aprendizagem**. 2006. 196f. Tese (Doutorado em Engenharia de Gestão do

Conhecimento da Universidade). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

ANEXO - A
Periódicos acadêmico-científicos da área de Pesquisa em
Educação, classificados no estrato A1 do Qualis CAPES em
2014

Consulta por Classificação / Área Avaliação

ISSN	TÍTULO	ESTRATO	ÁREA DE AVALIAÇÃO	STATUS
1981-5794	Alfa: Revista de Linguística (UNESP. Online)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1080-3920	American Foreign Policy Interests (Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0161-7761	Anthropology & Education Quarterly	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1678-5320	ARS (São Paulo)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1414-4077	Avaliação (UNICAMP)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0210-5934	Bordon: revista de pedagogia	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0102-5767	Cadernos de Estudos Linguísticos (UNICAMP)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
2178-2229	Cadernos de Pesquisa	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0100-1574	Cadernos de Pesquisa (Fundação Carlos Chagas. Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1109-4028	Chemistry Education. Research and Practice in Europe	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0145-2134	Child Abuse & Neglect	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1516-7313	Ciência e Educação (UNESP. Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0360-1315	Computers and Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1134-3478	Comunicar (Huelva)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1988-3293	Comunicar (Huelva. Internet)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0010-8146	Convergence (Toronto)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1354-067X	Culture & Psychology	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0362-6784	Curriculum Inquiry	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0011-5258	Dados (Rio de Janeiro. Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0950-1991	Development (Cambridge)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1076-9242	Dyslexia (Chichester, England. Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1082-3301	Early Childhood Education Journal	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0102-4698	Educação em Revista (UFMG. Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado

ISSN	TÍTULO	ESTRATO	ÁREA DE AVALIAÇÃO	STATUS
1517-9702	Educação e Pesquisa (USP. Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
2175-0236	Educação e Realidade	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0100-3143	Educação e Realidade	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0101-7330	Educação & Sociedade (Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0104-4060	Educar em Revista (Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0965-0792	Educational Action Research	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0104-4036	Ensaio (Fundação Cesgranrio. Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1809-4465	Ensaio (Rio de Janeiro. Online)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0212-4521	Enseñanza de las Ciencias	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1469-5871	Environmental Education Research (Online)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0185-4186	Estudios Sociológicos	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1518-0158	Estudos de Literatura Brasileira Contemporânea	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0103-2186	Estudos Históricos (Rio de Janeiro)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1676-2592	ETD. Educação Temática Digital	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0873-6561	Etnográfica (Lisboa)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1474-0041	European Educational Research Journal	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0228-0871	For the Learning of Mathematics	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1476-7724	Globalisation, Societies and Education (Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0104-5670	História, Ciências, Saúde-Manguinhos (Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1938-1382	IEEE Transactions on Learning Technologies	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1522-7227	Infant and Child Development (Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1130-8856	Innovación Educativa	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0165-0254	International Journal of Behavioral Development (Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0883-0366	International Journal of Educational Research	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado

ISSN	TÍTULO	ESTRATO	ÁREA DE AVALIAÇÃO	STATUS
1571-0088	International Journal of Science and Mathematical Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0950-0993	International Journal of Science Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0147-5479	International Labor and Working Class History	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0020-8586	International Review of Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0021-8251	Journal for Research in Mathematics Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0021-8855	Journal of Applied Behavior Analysis	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0021-9010	Journal of Applied Psychology	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1087-0547	Journal of Attention Disorders	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1053-0919	Journal of Behavioral Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0021-9924	Journal of Communication Disorders	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0022-0221	Journal of Cross-Cultural Psychology	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0022-0272	Journal of Curriculum Studies (Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1076-9986	Journal of Educational and Behavioral Statistics	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0268-0939	Journal of Education Policy	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1386-4416	Journal of Mathematics Teacher Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0022-3514	Journal of Personality and Social Psychology	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0022-4308	Journal of Research in Science Teaching (Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1059-0145	Journal of Science Education and Technology	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0022-5002	Journal of the Experimental Analysis of Behavior	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1567-8617	L1 Educational Studies in Languages and Literature	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1543-4494	Learning & Behavior	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0898-5698	Linguistics and Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1893-8821	Machado de Assis em Linha	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1074-8039	Mind, Culture and Activity	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado

ISSN	TÍTULO	ESTRATO	ÁREA DE AVALIAÇÃO	STATUS
1848-939X	Natural Science Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0030-9273	Pädagogische Rundschau	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1982-4327	Paidéia (USP, Online)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1554-480X	Pedagogies (Mahwah, N.J.)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0031-9120	Physics Education (Bristol, Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1478-2103	Policy Futures in Education (Online)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1057-1515	Portuguese Studies Review	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0103-7307	Pró-Posições (UNICAMP, Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1980-6248	Pró-Posições (UNICAMP, Online)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0102-7972	Psicologia: Reflexão e Crítica (UFRGS, Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1077-8004	Qualitative Inquiry	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1363-8322	Quality in Higher Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0034-0563	Reading Research Quarterly	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0988-1824	Recherche et Formation (Paris, 1987)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1462-3943	Reflective Practice (Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1464-7863	Research in Dance Education (Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0157-244X	Research in Science Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0102-6909	Revista Brasileira de Ciências Sociais (Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1806-449X	Revista Brasileira de Educação	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1413-2478	Revista Brasileira de Educação (Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1806-9347	Revista Brasileira de História (Online)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1678-1805	Revista da ABRALIN	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0104-0588	Revista de Estudos da Linguagem	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0034-8309	Revista de Historia (USP)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado

ISSN	TÍTULO	ESTRATO	ÁREA DE AVALIAÇÃO	STATUS
0020-3874	Revista do Instituto de Estudos Brasileiros	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1848-401X	Revista Lusófona de Educacao	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1645-7250	Revista Lusófona de Educação	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0928-7220	Science & Education (Dordrecht)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
2077-2327	Science Education International (Online)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0036-8326	Science Education (Salem, Mass. Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0786-3012	Science Studies (Tampere)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1046-8781	Simulation & Gaming	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1537-4861	Sociological Studies of Children and Youth	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0305-7267	Studies in Science Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0742-051X	Teaching and Teacher Education	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1413-7704	Tempo. Revista do Departamento de História da UFF	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1517-9737	Teresa (USP)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1740-5629	The European Journal of Developmental Psychology (Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0033-2033	The Psychological Record	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0104-8775	Varia História (UFMG. Impresso)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1516-5159	Via Atlântica (USP)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
0044-118X	Youth & Society	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado
1863-9690	ZDM (Berlin. Print)	A1	EDUCAÇÃO	Atualizado

ANEXO - B
Periódicos acadêmico-científicos da área de Pesquisa em
Ensino, classificados no estrato A1 do Qualis CAPES em
2014

Consulta por Classificação / Área Avaliação

ISSN	TÍTULO	ESTRATO	ÁREA DE AVALIAÇÃO	STATUS
1043-4046	Avances in Physiology Education	A1	ENSINO	Atualizado
0002-9505	American Journal of Physics	A1	ENSINO	Atualizado
1470-8175	Biochemistry and Molecular Biology Education	A1	ENSINO	Atualizado
0103-836X	Bolema. Boletim de Educação Matemática (UNESP. Rio Claro. Impresso)	A1	ENSINO	Atualizado
1536-7509	Cell Biology Education	A1	ENSINO	Atualizado
1344-7963	Chemical Education Journal	A1	ENSINO	Atualizado
1980-850X	Ciência & Educação	A1	ENSINO	Atualizado
1516-7313	Ciência e Educação (UNESP. Impresso)	A1	ENSINO	Atualizado
0360-1315	Computers and Education	A1	ENSINO	Atualizado
1871-1510	CULTURAL STUDIES OF SCIENCE EDUCATION (ON LINE)	A1	ENSINO	Atualizado
1871-1502	Cultural Studies of Science Education (Print)	A1	ENSINO	Atualizado
0864-2141	Educación Médica Superior (Impresa)	A1	ENSINO	Atualizado
0013-1954	Educational Studies in Mathematics	A1	ENSINO	Atualizado
0212-4521	Enseñanza de las Ciencias	A1	ENSINO	Atualizado
1350-4622	ENVIRON EDUC RES	A1	ENSINO	Atualizado
0143-0807	European Journal of Physics (Print)	A1	ENSINO	Atualizado
0228-0671	For the Learning of Mathematics	A1	ENSINO	Atualizado
0378-1844	Interciencia (Caracas)	A1	ENSINO	Atualizado
1362-3892	International Journal of Computers for Mathematical Learning	A1	ENSINO	Atualizado
0020-739X	International Journal of Mathematical Education in Science and Technology	A1	ENSINO	Atualizado
0950-0693	International Journal of Science Education	A1	ENSINO	Atualizado
1740-2743	Journal for Critical Education Policy Studies	A1	ENSINO	Atualizado
0021-9266	Journal of Biological Education	A1	ENSINO	Atualizado

ISSN	TÍTULO	ESTRATO	ÁREA DE AVALIAÇÃO	STATUS
0021-9584	Journal of Chemical Education	A1	ENSINO	Atualizado
0022-0337	Journal of Dental Education	A1	ENSINO	Atualizado
1386-4416	Journal of Mathematics Teacher Education	A1	ENSINO	Atualizado
1120-9968	La Matematica e la sua Didattica	A1	ENSINO	Atualizado
0308-0110	Medical Education (Oxford, Print)	A1	ENSINO	Atualizado
0031-9120	Physics Education (Bristol, Print)	A1	ENSINO	Atualizado
0683-0625	Public Understanding of Science (Print)	A1	ENSINO	Atualizado
1012-2346	Pythagoras	A1	ENSINO	Atualizado
0622-4777	Reading & Writing	A1	ENSINO	Atualizado
0157-244X	Research in Science Education	A1	ENSINO	Atualizado
0283-5143	Research in Science & Technological Education	A1	ENSINO	Atualizado
1413-8538	Revista Brasileira de Educação Especial	A1	ENSINO	Atualizado
1808-1117	Revista Brasileira de Ensino de Física (Impresso)	A1	ENSINO	Atualizado
1806-9126	Revista Brasileira de Ensino de Física (Online)	A1	ENSINO	Atualizado
0124-5481	Revista de Educacion de las Ciencias	A1	ENSINO	Atualizado
1607-4041	Revista Electrónica de Investigación Educativa	A1	ENSINO	Atualizado
1648-401X	Revista Lusofona de Educacao	A1	ENSINO	Atualizado
0626-7220	Science & Education (Dordrecht)	A1	ENSINO	Atualizado
1883-9690	ZDM (Berlin, Print)	A1	ENSINO	Atualizado

APÊNDICE - A
Periódicos Acadêmico-Científicos Seleccionados para a
Caracterização da Produção Acadêmico-Científica Brasileira

IDENTIFICAÇÃO DOS PAC							
Nº	TÍTULO COMPLETO	TÍTULO ABREVIADO (INOVAEDUC)	SUPORTE	ISSN	RESPONSABILIDADE INSTITUCIONAL		REFERÊNCIA COMPLETA DO PAC
					Entidade/Instituição	Localidade	
					<ul style="list-style-type: none"> • Depto/Núcleo/Lab/Curso/Programa • Unidade Acadêmica • ES 	<ul style="list-style-type: none"> • Cidade • UF/UA • País 	
1	Ciência & Educação	Ciênc.Educ	Digital (On line)	1880-850X	<ul style="list-style-type: none"> • Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência • Faculdade de Ciências • Universidade Estadual Paulista (UNESP/Câmpus Bauru) 	<ul style="list-style-type: none"> • Bauru • SP • BR 	Ciência & Educação: v.1, n.1. (1995). Bauru/BR: Programa de Pós-Graduação em Educação para a ciência, FC, UNESP. Trimestral. ISSN 1880-850X.
2	Educação & Realidade	Educ.Real.	Digital (On line)	2175-6236	<ul style="list-style-type: none"> • Faculdade de Educação/UFRGS 	<ul style="list-style-type: none"> • Porto Alegre • RS • Brasil 	Educação & Realidade. a1 (1970). Porto Alegre/BR: Faculdade de Educação - UFRGS. ISSN 0100-3143; eISSN 2175-6236.
3	Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em Educação	aval. pol. públ. educ.	Digital (On line)	1809-4465	<ul style="list-style-type: none"> • Fundação Cesgranrio 	<ul style="list-style-type: none"> • Rio de Janeiro • RJ • BR 	Ensaio - Avaliação e Políticas Públicas em Educação. v.1, n.1 (1995) Rio de Janeiro/BR Fundação Cesgranrio ISSN 1809-4465
4	Revista Brasileira de Educação	Rev. Bras. Educ.	Digital (On line)	1809-449X	<ul style="list-style-type: none"> • ANPEd - Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação 	<ul style="list-style-type: none"> • Rio de Janeiro • RJ • BR 	Revista Brasileira de Educação. n.0. (1995). Rio de Janeiro/BR: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação - ANPEd. ISSN 1809-449X
5	ETD - Educação Temática Digital	ETD - Educ. Tem. Digital	Digital (On line)	1676-2592	<ul style="list-style-type: none"> • Faculdade de Educação • Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP 	<ul style="list-style-type: none"> • Campinas • SP • BR 	ETD – Educação Temática Digital. v. 1, n. 1. (1999). Campinas/BR: Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP. ISSN 1676-2592
6	Revista Brasileira de Ensino de Física	Rev. Bras. Ensino Fis.	Digital (On line)	1806-9126	<ul style="list-style-type: none"> • Sociedade Brasileira de Física 	<ul style="list-style-type: none"> • São Paulo • SP • BR 	Revista Brasileira de Ensino de Física. v. 1, n. 1. (1979). Sociedade Brasileira de Ensino de Física – SBF. ISSN 1806-9126
7	Caderno CEDES	Cad. Cedes	Digital (On line)	1678-7110	<ul style="list-style-type: none"> • Centro de Estudos Educação e Sociedade 	<ul style="list-style-type: none"> • Campinas • SP • BR 	Caderno CEDES v.1, n.1 (1980). Campinas/BR: Centro de Estudos Educação e Sociedade-UNICAMP. ISSN 0101-3262
8	Revista Pro-Posições	Pro-Posições	Digital (On line)	1980-6248	<ul style="list-style-type: none"> • Faculdade de Educação/UNICAMP 	<ul style="list-style-type: none"> • Campinas • SP • BR 	Pró-Posições v.1, n.1 (1990) Campinas/SP/BR Revista Quadrimestral da Faculdade de Educação - Unicamp ISSN 0103-7307
9	Cadernos de Pesquisa	Cad. Pesq.	Digital (On line)	2178-2229	<ul style="list-style-type: none"> • Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação • Universidade Federal do Maranhão 	<ul style="list-style-type: none"> • São Luiz • MA • BR 	Cadernos de Pesquisa. v.1,n.1.(1985). São Luiz/BR: Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Maranhão. ISSN0100-1574.

APÊNDICE - B
Roteiro de Análise Textual - RAT

ESTUDO DE REVISÃO DE LITERATURA ESPECIALIZADA (ERLE)
QUADRO DE ACOMPANHAMENTO E CONTROLE / QUADRO-SÍNTESE DE INFORMAÇÕES
Aspectos Básicos para Produção, Descrição e Análise (ABPDA)
[Reduzido para Estudos de Revisão de Literatura Especializada (ERLE)]
{Artigo de PAC - Trabalho Acadêmico-Científico (TAC) - Relato de Pesquisa Empírica (RPE)}
(VrsForm07 - LisandraAL - 31.mar.16)

DIGITAÇÃO / PREENCHIMENTO									
RESPONSABILIDADE							UTILIZAÇÃO		
Vrs.	Data	Nome Reduzido	Gr.	Núc.	Subg.	Cat.	Finalidade	Detalhamento	Observação

IDENTIFICAÇÃO DO PAC					
TÍTULO COMPLETO	TÍTULO ABREVIADO	SUPORTE Digital(Online)/ Papéis(Impresso)	ISSN	RESPONSABILIDADE INSTITUCIONAL • Entidade/Instituição • Cidade, UA/UF, País	REFERÊNCIA COMPLETA DO PAC
				• . • .	

IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					
CÓDIGO	PAC • Título Abreviado • Vol. • Núm. • Ano	TÍTULO	RESUMO	PALAVRAS-CHAVE	OBSERVAÇÃO
	• . • . • . • .				

QUADRO PRINCIPAL

Nº	ITEM	REFERÊNCIA	DESCRIÇÃO	OBSERVAÇÃO
1.	Temática de Estudo/Pesquisa e Foco de Pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> Extratos originais, com indicação de localização no texto (para Descrição e/ou Análise) 	<ul style="list-style-type: none"> Resumos dos extratos (para Descrição e/ou Análise; Elaboração do usuário; Síntese da Idela principal) 	<ul style="list-style-type: none"> Comentários Notas/Lembretes Esboço/proposta de categoria (para Descrição e/ou Análise, em ERLE)
2.	Relevância e Pressupostos			
3.	Aportes Conceituais Referenciados [Aportes Teórico-Conceituais e Aportes Prático-Conceituais]			
4.	Intenções de Pesquisa [Objetivo da pesquisa, Problema de pesquisa, e Questões de pesquisa]			
5.	Aportes Metodológicos Referenciados [Aportes Teórico-Metodológicos e Aportes Prático-Metodológicos]			
6.	Fontes para/de coleta de informações e Instrumentos para/de Coleta de Informações			
7.	Recortes e Amostras			
8.	Processo de Coleta e Tratamento das Informações			
9.	Evidências, Constatações e Resultados			
10.	Conclusões			

APÊNDICE - C
Artigos Identificados e Seleccionados para a Amostra em
Periódicos Acadêmico-Científicos

Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos												
Nº	IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					CARACTERIZAÇÃO DO ARTIGO (Principais Elementos Constituintes)			LOCALIZAÇÃO NA INTERNET		COD	
	Título do PAC (abreviado)	Edição do PAC				Autoria do artigo • Nome (Ins/Entid) 01 • Nome (Ins/Entid) 02 • Nome (Ins/Entid) 03	Título	Resumo	Palavras-chave	Website do PAC		Endereço do artigo
		Ano	vol.	núm.	Pág. (Inic-fin)							
2	Rev. Bras. Ensino Fis.	2010	32	1	1402-1402.15	<ul style="list-style-type: none"> • Carlos Eduardo Laburú • Osmar Henrique Moura da Silva • Dirceu Reis de Sales 	Superações conceituais de estudantes do ensino médio em medição a partir de questionamentos de uma situação experimental problemática	<p>No ensino médio, professores de matérias científicas comumente abandonam atividades experimentais quantitativas e um dos principais motivos para isso acontecer se deve a pouca compreensão de como enfrentar com os estudantes o tratamento de dados experimentais. Nesse nível escolar, investigações em ensino de ciências voltadas às atividades experimentais que envolvem mensurações indicam que os estudantes vêm para a sala de aula com um conjunto de ideias problemáticas sobre medição, que se encontram reunidas na literatura com a denominação de paradigma Pontual. Tais ideias se encontram diametralmente opostas às científicas. Diante disso e considerando que as atividades experimentais permeiam muitos dos conhecimentos científicos, torna-se necessário o aprofundamento de estudos sobre o processo educacional relacionado à medição. Além de diferenciar-se de outras investigações quanto à amostra e metodologia empregada, esta pesquisa procura compreender até que ponto os alunos do primeiro ano do ensino médio conseguem construir uma aproximação com o conceito científico de medição, denominado de paradigma de Conjunto, quando estão envolvidas apenas questões provocativas e experimentos preparados</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medição 2. Física 3. ensino médio 	<ul style="list-style-type: none"> • [http://www.sbfisica.org.br/bef/ojs/index.php/rbef] 	<ul style="list-style-type: none"> • [http://www.sbfisica.org.br/bef/pdf/321402.pdf] 	2Rev BrasE nsino Fis

Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos												
Nº	IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					CARACTERIZAÇÃO DO ARTIGO (Principais Elementos Constituintes)			LOCALIZAÇÃO NA INTERNET		COD	
	Título do PAC (abreviado)	Edição do PAC			Pág. (Inic-fin)	Autoria do artigo • Nome (Ins/Entid) 01 • Nome (Ins/Entid) 02 • Nome (Ins/Entid) 03	Título	Resumo	Palavras-chave	Website do PAC		Endereço do artigo
		Ano	vol.	núm.								
7	Rev. Bras. Ensino Fis.	2010	32	4	4401-4401.8	<ul style="list-style-type: none"> • Marcus Vinicius Pereira • Susana de Souza Barros 	Análise da produção de vídeos por estudantes como uma estratégia alternativa de laboratório de física no Ensino Médio	Um projeto de produção de vídeos de curta duração feitos pelos estudantes é proposto como estratégia alternativa para o laboratório de física no Ensino Médio – cuja contribuição para a aprendizagem vem sendo fartamente discutida a partir da última metade do século XX. O projeto foi implementado em 2008 em três turmas de uma escola do Rio de Janeiro ao longo de 4 meses. Foram produzidos 14 vídeos, que foram analisados à luz do referencial de Nedelsky para o trabalho experimental e de Driver para os aspectos da representação epistemológica dos estudantes. A estratégia demonstrou ser profícua na medida em que os objetivos do trabalho experimental nas etapas de desenvolvimento levaram ao engajamento intelectual e à motivação dos alunos. A próxima etapa visa ao estudo da contribuição desta estratégia para a aprendizagem conceitual dos estudantes.	<ol style="list-style-type: none"> 1. laboratório didático 2. estratégia de ensino 3. produção de vídeo 4. natureza da ciência. 	• [http://www.sbfisica.org.br/rbef/ojs/index.php/rbef]	• [http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/324401.pdf]	7Rev BrasE nsino Fis

Artigos Identificados e Seleccionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos

Nº	IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					CARACTERIZAÇÃO DO ARTIGO (Principais Elementos Constituintes)			LOCALIZAÇÃO NA INTERNET		COD	
	Título do PAC (abreviado)	Edição do PAC				Autoria do artigo • Nome (Ins/Entid) 01 • Nome (Ins/Entid) 02 • Nome (Ins/Entid) 03	Título	Resumo	Palavras-chave	Website do PAC		Endereço do artigo
		Ano	vol.	núm.	Pág. (Inic-fin)							
14	Rev. Bras. Ensino Fis.	2012	34	2	2402-2402.9	<ul style="list-style-type: none"> • Janduí Farias Mendes • Ivan F. Costa 1 • Célia M.S.G. de Sousa 	O uso do software Modellus na integração entre conhecimentos teóricos e atividades experimentais de tópicos de mecânica	<p>Este trabalho apresenta os resultados de um estudo sobre a efetividade da integração entre teoria, simulação computacional com o software Modellus e atividades experimentais, em tópicos de mecânica. O estudo foi realizado com quatro grupos de estudantes do Ensino Médio. Um deles constituiu o grupo controle e os demais realizaram ou atividades experimentais, ou modelagem computacional ou ambas. Um teste foi aplicado antes e depois da intervenção, além de questionários de opinião. Os resultados indicam que para alguns tipos de problema de mecânica, as atividades experimentais são mais eficientes em promover um melhor desempenho dos alunos. Em outros tipos de problemas a simulação computacional mostrou-se mais eficiente. Porém, de maneira geral, a combinação de atividades experimentais e simulação computacional mostraram-se mais efetivas em promover a aprendizagem. Os resultados indicam que as atividades com experimentos, quando simultaneamente simulados no computador com o software Modellus, podem se completar proporcionando, na maioria dos casos, uma evolução conceitual e o aumento na curiosidade e motivação dos estudantes.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ensino de física 2. modelagem computacional 3. simulação computacional 4. experimentação 5. integração 6. modelos 7. Modellus. 	<ul style="list-style-type: none"> • [http://www.sbfisica.org.br/rbef/ojs/index.php/rbef] 	<ul style="list-style-type: none"> • [http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/342402.pdf] 	14 RevB rasEn sinoFis

Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos												
Nº	IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					CARACTERIZAÇÃO DO ARTIGO (Principais Elementos Constituintes)			LOCALIZAÇÃO NA INTERNET		COD	
	Título do PAC (abreviado)	Edição do PAC				Autoria do artigo • Nome (Ins/Entid) 01 • Nome (Ins/Entid) 02 • Nome (Ins/Entid) 03	Título	Resumo	Palavras-chave	Website do PAC		Endereço do artigo
		Ano	vol.	núm.	Pág. (Inic-fin)							
49	Rev. Bras. Ensino Fis.	2012	34	2	2503-2503.6	<ul style="list-style-type: none"> • Carlos Eduardo Laburú • Osmar Henrique Moura da Silva • Ana Cláudia Forca 	<p>Acurácia na retirada da medida instigada por uma estratégia de ensino de orientação kuhniana</p>	<p>Investiga-se uma estratégia de ensino que mantém um paralelo com a de Millar, sugerida em 1987, analisando se os estudantes obtêm medidas experimentais com melhor acurácia do que aqueles que não ficam submetidos a ela. Parte-se da hipótese de que conhecer previamente o valor da medida a ser obtida em um experimento faz com que os estudantes obtenham medidas com maior acurácia, pois ficam mais atentos e cautelosos com os procedimentos, refazendo-os quando a medida se desvia do valor por eles esperado, caso mais difícil de acontecer se eles desconhecem o valor do que estão medindo. A corroboração desta hipótese é feita por meio de tratamento estatístico (teste t) ao se analisar dois grupos (experimental e controle) de estudantes de nível médio, em situação real de sala de aula, realizando medidas em atividades experimentais de física. Considerações a respeito da consequência dos resultados desta pesquisa em relação ao uso de estratégias didáticas investigativas de inspiração em teste de hipóteses ou de aplicação de uma teoria são também apresentadas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Medida 2. Ensino Médio 3. física, acurácia 4. estratégia de ensino kuhniana 5. pesquisa quantitativa. 	<ul style="list-style-type: none"> • [http://www.sbfisica.org.br/rbef/ojs/index.php/rbef] 	<ul style="list-style-type: none"> • [http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/342503.pdf] 	49 RevB rasEn sinoFis

Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos												
Nº	IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					CARACTERIZAÇÃO DO ARTIGO (Principais Elementos Constituintes)			LOCALIZAÇÃO NA INTERNET		COD	
	Título do PAC (abreviado)	Edição do PAC			Pág. (Inic-fin)	Autoria do artigo • Nome (Ins/Entid) 01 • Nome (Ins/Entid) 02 • Nome (Ins/Entid) 03	Título	Resumo	Palavras-chave	Website do PAC		Endereço do artigo
		Ano	vol.	núm.								
70	Rev. Bras. Ensino Fis.	2013	35	3	3401-3401.8	<ul style="list-style-type: none"> • Pedro Belchior da Silveira Junior • Maria Eliza Brefere 	Física dos anos iniciais: estudo sobre a queda livre dos corpos através da metodologia da mediação dialética	<p>O modelo usado nas escolas brasileiras, baseado nos tipos de educação tradicional e progressiva, transmite as informações sem a preocupação de mostrar o significado real dos fatos, não levando em conta o conhecimento da criança. Mas, como trabalhar os conteúdos do conhecimento humano de maneira significativa? Uma das alternativas seria a Metodologia da Mediação Dialética (MMD), composta por quatro etapas ou momentos pedagógicos: resgatando, problematizando, sistematizando e produzindo. Essa opção teórica entende o trabalho educativo como uma relação processual entre ensino, aprendizagem e conteúdo, considerando-os como momentos independentes e indissolivelmente vinculados desse trabalho, e não como elementos isolados ou termos estáticos. Assim, o objetivo do trabalho foi esclarecer a Metodologia da Mediação Dialética e desenvolver uma proposta de aula segundo a MMD focando-se na temática da queda livre dos corpos (força gravitacional, meio material e forma dos corpos). Para avaliar a metodologia, foram aplicados questionários após os experimentos visando obter o envolvimento dos alunos em cada um dos momentos predominantes. Os resultados demonstraram que a MMD (aliada à atividade experimental) é um instrumento que potencializa a superação do saber imediato, via contradições, permitindo ao aluno compreender o saber científico.</p>	1. física, educação 2. metodologia da mediação dialética.	• [http://www.sbfisica.org.br/rberef/ojs/index.php/rbef]	• [http://www.sbfisica.org.br/rberef/pdf/353401.pdf]	70 RevB rasEn sinoFi s

Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos												
Nº	IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					CARACTERIZAÇÃO DO ARTIGO (Principais Elementos Constituintes)			LOCALIZAÇÃO NA INTERNET		COD	
	Título do PAC (abreviado)	Edição do PAC			Pág. (Inic-fin)	Autoria do artigo • Nome (Ins/Entid) 01 • Nome (Ins/Entid) 02 • Nome (Ins/Entid) 03	Título	Resumo	Palavras-chave	Website do PAC		Endereço do artigo
		Ano	vol.	núm.								
104	Rev. Bras. Ensino Fis.	2015	37	3	3506-3506-9	<ul style="list-style-type: none"> • Robson José dos Santos • Daniel G.G. Sasaki 	Uma metodologia de aprendizagem ativa para o ensino de mecânica em educação de jovens e adultos	<p>O presente trabalho é o resultado de um estudo pioneiro visando aplicar uma metodologia de aprendizagem ativa de inspiração construtivista para abordar algumas concepções alternativas mais presentes em mecânica, em turmas de jovens e adultos da rede pública do Estado do Rio de Janeiro. A metodologia utilizada foi a chamada POE (Previsão-Observação-Explicação), baseada no conflito cognitivo, isto é, para cada assunto abordado, os alunos são estimulados a expor seus conhecimentos e posteriormente, confrontá-los com vídeos de experimentos e simulações. Para avaliar a metodologia utilizou-se um teste padronizado com as seguintes finalidades: identificar as ideias prévias dos alunos referentes às diferentes temáticas abordadas e possibilitar a verificação do ganho de aprendizagem global das turmas sendo aplicado antes (pré-teste) e após (pós-teste) às aulas. Os resultados obtidos para o ganho de aprendizagem global mostram um desempenho inferior ao esperado para esse tipo de metodologia descritas na literatura em turmas de graduação, porém, existem indícios claros de que elementos sociais, tais como a faixa etária dos estudantes e a necessidade ou não de realizarem-se atividades laborais remuneradas influenciam no processo de ensino-aprendizagem. A análise quantitativa dos resultados dos testes separados por temas abordados indica um significativo incremento na compreensão de alguns tópicos pontuais, em especial a lei da ação e reação e a relação entre força resultante e aceleração. Além disso, as anotações realizadas pelos alunos nas chamadas fichas de aula mostraram qualitativamente uma evolução da compreensão de alguns conceitos básicos da mecânica, como velocidade, aceleração e força resultante.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. educação de jovens e adultos, 2. metodologia POE, 3. concepções alternativas. 	<ul style="list-style-type: none"> • [http://www.sbfisica.org.br/rbepf/ojs/index.php/rbepf] 	<ul style="list-style-type: none"> • [http://www.scieelo.br/pdf/rbepf/v37n3/0102-4744-rbepf-37-3-3506.pdf] 	104 RevB rasEn sinoFis

Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos

Nº	IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					CARACTERIZAÇÃO DO ARTIGO (Principais Elementos Constituintes)			LOCALIZAÇÃO NA INTERNET		COD	
	Título do PAC (abreviado)	Edição do PAC				Autoria do artigo • Nome (Ins/Entid) 01 • Nome (Ins/Entid) 02 • Nome (Ins/Entid) 03	Título	Resumo	Palavras-chave	Website do PAC		Endereço do artigo
		Ano	vol.	núm.	Pág. (Inic-fim)							
1	Ciênc.Educ.	2011	17	1	63-81	<ul style="list-style-type: none"> • Josimeire Julio; • Arnaldo Vaz¹; • Alexandre Fagundes 	Atenção: alunos engajados - análise de um grupo de aprendizagem em atividade de investigação	Investigamos facetas do engajamento cognitivo, emocional e comportamental de um grupo de alunos de Ensino Médio, particularmente hábeis e empolgados durante a realização de uma atividade de investigação escolar. Coletamos os dados em uma sequência de quatro aulas de Física, gravadas em vídeo e áudio. Identificamos os períodos de maior atividade em torno dos desafios colocados pelo professor e as discussões que intertêm na condução da investigação. Analisamos interações entre os alunos com base nos conceitos psicanalíticos de "grupo de trabalho" e "suposições básicas". Aspectos da configuração do grupo e a qualidade das interações trouxeram implicações para seu desenvolvimento em diferentes dimensões. Verificamos que a situação de aprendizagem mobilizou múltiplos aspectos do engajamento dos alunos no nível da atividade e no nível da tarefa de aprendizagem. Concluímos que, sem o auxílio do professor, mesmo alunos hábeis e encaixados ficam sujeitos a fugas inconscientes de tarefas de aprendizagem que exigem engajamento cognitivo.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grupo de trabalho. 2. Engajamento. 3. Atividades de laboratório. 4. Atividade de investigação 	• [http://web.fc.unesp.br/#!/ci.edu]	• [http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132011000100005]	1CiêncEduc

Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos												
Nº	IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					CARACTERIZAÇÃO DO ARTIGO (Principais Elementos Constituintes)			LOCALIZAÇÃO NA INTERNET		COD	
	Título do PAC (abreviado)	Edição do PAC				Autoria do artigo • Nome (Ins/Entid) 01 • Nome (Ins/Entid) 02 • Nome (Ins/Entid) 03	Título	Resumo	Palavras-chave	Website do PAC		Endereço do artigo
		Ano	vol.	núm.	Pág. (Inic-fin)							
6	Ciênc.Educ	2012	18	4	997-1010	<ul style="list-style-type: none"> • Marco Aurélio Alvarenga Monteiro • Isabel Cristina de Castro Monteiro • Alberto Gaspar • Alberto Villani 	A influência do discurso do professor na motivação e na interação social em sala de aula	Estudos têm mostrado a importância das interações sociais desencadeadas em sala de aula como fundamentais para a aprendizagem dos alunos. Contudo, o professor deve ser capaz de motivar os estudantes para se envolverem mais ativamente com as atividades de ensino propostas. Este artigo apresenta os resultados de uma investigação sobre as interações sociais desenvolvidas no contexto de uma sala de aula do Ensino Médio, que explicou os princípios da conservação da energia mecânica com uma aula experimental de demonstração. O principal objetivo era entender como o discurso do professor pode contribuir para o bom nível de motivação do aluno durante uma aula. As entrevistas com professor e alunos e todo o processo de interação durante as atividades foram gravados, transcritos e analisados. Os resultados ressaltam a importância da abordagem discursiva dos professores para manter o processo de motivação entre os alunos.	1. Interação social. 1. Ensino Médio. 2. Ensino de ciências. 3. Motivação. 4. Discurso do professor.	• [http://web.fc.unesp.br/#/ci edu]	[http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132012000400016]	6CiêncEdu c

Artigos Identificados e Selecionados para a Amostra em Periódicos Acadêmico-Científicos												
Nº	IDENTIFICAÇÃO DO ARTIGO					CARACTERIZAÇÃO DO ARTIGO (Principais Elementos Constituintes)			LOCALIZAÇÃO NA INTERNET		COD	
	Título do PAC (abreviado)	Edição do PAC				Autoria do artigo • Nome (Ins/Entid) 01 • Nome (Ins/Entid) 02 • Nome (Ins/Entid) 03	Título	Resumo	Palavras-chave	Website do PAC		Endereço do artigo
		Ano	vol.	núm.	Pág. (Inic-fin)							
7	Clênc.Educ	2014	20	1	61-81	<ul style="list-style-type: none"> • Cleci Werner da Rosa • José de Pinho Alves Filho 	Estudo da viabilidade de uma proposta didática metacognitiva para as atividades experimentais em física	<p>Pautado no ideal de uma educação que prepara indivíduos autônomos, críticos e atuantes na sociedade, o presente trabalho investiga a possibilidade de se inserirem momentos explícitos de evocação do pensamento metacognitivo durante a realização de atividades experimentais de Física no Ensino Médio. O objetivo consiste em proporcionar que os estudantes recorram a essa forma de pensamento durante tais atividades. Partindo-se de estudos anteriores, este busca discutir a viabilidade da aplicação, em sala de aula, dessas atividades. O estudo é regido pelo aspecto construtivista e pela explicitação do pensamento metacognitivo. Em termos metodológicos, a pesquisa recorre à coleta de dados quantitativa, com análise qualitativa, utilizando, como instrumento, uma ficha de observação, elaborada com base nos elementos metacognitivos tidos como atributos de investigação. Os resultados permitem inferir que o modelo se mostra pertinente, revelando que a explicitação de momentos de evocação do pensamento metacognitivo representa uma alternativa à aprendizagem em Física.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ensino de física. 2. Ensino Médio. 3. Metacognição. 4. Atividades experimentais. 	<ul style="list-style-type: none"> • [http://web.fc.unesp.br/#/ci.edu] 	<p>[http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320140010005]</p>	7CiêncEdu c

APÊNDICE - D
Questionário para Professores de Física da Educação
Básica, sobre utilização de experimentação no ensino da
Física



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICA
(CFM)



CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO (CED) -
 CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (CCB) -
 CENTRO TECNOLÓGICO (CTC)
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Grupo de Estudos, Pesquisas e Intervenções
INOVAEDUC

Inovação Educacional, Práticas Educativas e
 Formação de Professores

[<http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/detalhegrupo.jsp?grupo=032770870AHR2C>]

Caro(a) colega professor(a),

Este estudo pretende estabelecer, de modo fundamentado e ancorado na realidade educacional desta região do país, os condicionantes que motivam os/as professores(as) a utilizar experimentação como recurso didático em suas aulas de Física no Ensino Médio.

Para isso, é imprescindível que possamos ter acesso a informações coletadas diretamente com esses(as), atuantes em Escolas da Rede Escolar Pública Estadual, sediadas no Município de Florianópolis.

A melhor representação do que efetivamente acontece nessa realidade educacional em relação ao assunto em questão, certamente só será alcançada com contribuições valiosas como as decorrentes da sua participação neste estudo.

Nesse sentido, esperamos poder contar com as suas considerações, mediante suas respostas às questões constituintes do *“Questionário para Professores de Física da*

Educação Básica, sobre utilização de experimentação no ensino da Física”, o qual segue anexo.

Agradecemos, antecipadamente, toda sua atenção e auxílio para o desenvolvimento deste nosso estudo.

Profa. Josiane Vieira Souza
Aluna do Curso de mestrado do PPGECT-UFSC

Prof. Dr. Eduardo A. Terrazzan
Orientador

Questionário para Professores de Física da Educação Básica, sobre utilização de experimentação no ensino da Física

ORIENTAÇÕES PARA RESPONDER O QUESTIONÁRIO

- Para responder as questões com completude e clareza, utilize o verso se necessário.
- Caso falte alguma opção para sua resposta ser melhor qualificada, por favor adicione-a.
- Sempre que necessário, você poderá assinalar mais de uma alternativa em uma mesma questão.

BLOCO I - FORMAÇÃO ACADÊMICA E ATUAÇÃO PROFISSIONAL

1. Graduação:

Favor especificar se Bacharelado ou Licenciatura / Curso / Instituição / Período:

Nº	L	B	CURSO	INSTITUIÇÃO	PERÍODO
1					
2					
3					

2. Pós-Graduação:

Favor especificar se Especialização, Mestrado ou Doutorado / Área / Instituição / Período:

Nº	E	M	D	NOME COMPLETO DO	INSTITUIÇÃO	PERÍODO

				CURSO/PROGRAM A		
1						
2						
3						

3. Preencha o quadro abaixo, de acordo com a sua atuação atual como docente, por escola:

Nº	ATUAÇÃO		CONT RATO	MODALI DADE		DISCIP LINA(S)	Nº TUR MAS	CAR GA HOR ÁRIA
	TEM PO	REDE ESCOL AR		RE GU LA R	E J A			
1		() Federal () Estadu al () Municip al () Privada	() Efetiv o () ACT	() EF () EM				
2		() Federal () Estadu al () Municip al () Privada	() Efetiv o () ACT	() EF () EM				
3		() Federal () Estadu al ()	() Efetiv o () ACT	() EF () EM				

		Municipal () Privada					
--	--	-----------------------------	--	--	--	--	--

4. Há quanto tempo você atua como docente?

5. O que o(a) motivou a escolher esta profissão? E a área?

**BLOCO II - CONTATO COM A EXPERIMENTAÇÃO NA
FORMAÇÃO ACADÊMICA E NA TRAJETÓRIA
PROFISSIONAL**

10. Você frequentou disciplinas de laboratório na sua graduação?

() Sim () Não

Em caso de afirmação positiva para a questão 5, responda as questões 6 e 7.

Caso contrário, pule para a questão 8.

11. Que tipos de experimentos você realizou nessas disciplinas?

12. Como eram desenvolvidas as aulas nessas disciplinas?

13. Você frequentou disciplinas nas quais se discutiu o uso da experimentação para o ensino da Física?

() Sim () Não

Em caso de afirmação positiva para a questão 8, responda as questões 9 e 10.

Caso contrário, pule para a questão 12.

14. Que tipos e formas de experimentação para utilização no ensino da Física, você estudou nessas disciplinas?

15. Nessas disciplinas, você planejou alguma atividade baseada em experimentação, voltada para o ensino da Física? Se sim, que tipo de experimentação e que enfoque/abordagem você utilizou?

16. Que tipos e formas de experimentação para utilização no ensino da Física você conheceu participando de situações de formação continuada?

17. Indique essas situações:

() cursos na escola;

() cursos em eventos;

() cursos de extensão;

() especialização;

() outras situações (especificar):

18. Que tipos e formas de experimentação para utilização no ensino da Física você conheceu mediante outros processos?

19. Indique esses processos:

() leituras de livros didáticos;

() pesquisas na internet;

() conversa/discussão com colegas;

() participação em eventos;
 () outras situações (especificar):

20. Você utiliza ou faz referência à experimentação em suas aulas de Física?

() Sim () Não

BLOCO III - POSSIBILIDADES DE CONTATOS FUTUROS

21. As suas respostas são fundamentais para o desenvolvimento deste estudo. Você teria disponibilidade para uma conversa de aprofundamento sobre alguns dos tópicos tratados acima?

() Sim () Não

Em caso de afirmação positiva para a questão 17, preencha o quadro abaixo.

***Preenchimento opcional, mas desejável.**

NOME COMPLETO	
TELEFONE	E-MAIL

Data de preenchimento do questionário: ____/____/____

APÊNDICE - E
Roteiro de Entrevista para Professores de Física da
Educação Básica



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS FÍSICAS E MATEMÁTICA
(CFM)



CENTRO DE CIÊNCIAS DA EDUCAÇÃO (CED) -
 CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (CCB) -
 CENTRO TECNOLÓGICO (CTC)
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
 EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA

Grupo de Estudos, Pesquisas e Intervenções
INOVAEDUC

Inovação Educacional, Práticas Educativas e
 Formação de Professores

[<http://dgp.cnpq.br/buscaoperacional/detalhegrupo.jsp?grupo=032770870AHR2C>]

Roteiro de Entrevista para Professores de Física da
Educação Básica

IDENTIFICAÇÃO		
Título da Pesquisa	Experimentação no Ensino da Física: a Motivação Presente no Trabalho Docente para sua Utilização no Ensino Médio	
Pesquisadora Responsável	JOSIANE VIEIRA SOUZA	
Orientador	EDUARDO ADOLFO TERRAZZAN	
Contexto Acadêmico	Vínculo Institucional	Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica/UFSC (PPGET/UFSC)
	Âmbito	INOVAEDUC (Grupo de Estudos, Pesquisas e Intervenções Inovação Educacional, Práticas Educativas

QUADRO DE APOIO

<p>AGENDAMENTO DA REALIZAÇÃO DA ENTREVISTA</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contatar a Coordenadoria Pedagógica da EEB, para apresentar a pesquisa; <ul style="list-style-type: none"> • Não esquecer de levar uma cópia do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. 2. Solicitar ao Coordenador Pedagógico autorização para entrevistar os professores de Física da EEB que responderam ao Questionário para Professores (instrumento anterior); 3. Agendar a entrevista com o professor indicado; <ul style="list-style-type: none"> • Retomar o contato, a partir da resposta do professor ao Questionário e considerando a disponibilidade manifesta dele para concessão de entrevista. • Nunca esquecer de utilizar e-mail (para registro) e telefone (para eficácia). 4. Confirmar o agendamento com o professor indicado, com um dia de antecedência; <ul style="list-style-type: none"> • Nunca esquecer de utilizar e-mail (para registro) e telefone/celular (para eficácia).
<p>ORGANIZAÇÃO DA REALIZAÇÃO DA ENTREVISTA</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar materiais para a realização da entrevista: <ul style="list-style-type: none"> • Gravador (Testar, levar pilhas de reserva, etc...); • Caderno para registros; • Materiais de apoio (Lápis, papel, etc...). 2. Preparar-se pessoalmente para realização da entrevista; <ul style="list-style-type: none"> • Ler atentamente e estudar o Roteiro da Entrevista; • Realizar anotações pessoais, redigir lembretes sobre pontos mais importantes do Roteiro; • Ler atentamente o conteúdo deste

	<p>Quadro de Apoio.</p> <p>3. Preparar documentos para utilização e/ou entrega;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; • Roteiro da Entrevista na versão atual para conhecimento do Entrevistado.
<p>PREÂMBULO DA REALIZAÇÃO DA ENTREVISTA</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apresentar-se, como: <ul style="list-style-type: none"> • Professora de Física da Educação Básica; • Membro do Grupo de Pesquisa INOVAEDUC, do Núcleo 3 UFSC; • Aluna do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica da UFSC. 2. Apresentar as intenções do Grupo em termos da pesquisa mais abrangente e relacionar essas intenções com a presente pesquisa e com a necessidade deste tipo de entrevista; 3. Oferecer ao entrevistado um panorama geral de como vai se desenvolver a entrevista; 4. Procurar estabelecer um clima agradável, prazeroso, e deixar, ao máximo possível, o entrevistado à vontade. 5. Apresentar e ler “em conjunto” e explicar a função do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. <ul style="list-style-type: none"> • Entregar uma cópia para o entrevistado e solicitar assinatura dele em outra que será recolhida e guardada. 6. Solicitar autorização para gravar a entrevista e explicar a necessidade e importância desta gravação. 7. Explicar que todo o material da entrevista (texto da entrevista transcrita, bem como uma cópia da gravação digital) ficará à disposição do entrevistado para conferência, revisão, correção e autorização final para utilização no âmbito da presente pesquisa.

CONTEXTO DA ENTREVISTA				
PARTICIPANTES	Entrevistado(a)	Código		
		Nome Completo		
		Escola de Educação Básica	Código	
			Nome	
			REP	
		Atuação	Etapa de Escolaridade	
	Disciplina			
	Contatos	Emails		
		Fones		
	Entrevistador(a)	Nome Completo		
		Vínculo Interno	Grupo	
			Núcleo	
Subgrupo				
Categoria				
REALIZAÇÃO	Local			
	Data			
	Dia da Semana			
	Duração			
	Horário	Início		
		Término		
	Equipamento de gravação			

BLOCO I	CONTATO COM A EXPERIMENTAÇÃO NA FORMAÇÃO ACADÊMICA
----------------	---

1. Na sua graduação, em quais disciplinas foi utilizada experimentação para tratar assuntos da Física? Quais assuntos foram tratados com experimentação?
2. Na sua graduação, em quais disciplinas foi discutida a utilização da experimentação no ensino da Física? Por favor, explique como eram as discussões.
3. Durante seu curso de graduação, você participou de projetos de iniciação científica ou projetos de extensão? Em caso

afirmativo, qual era o foco principal e a natureza de suas atividades?

4. Você se utilizou de experimentações para o desenvolvimento de suas atividades nesses projetos? De que formas, e com que objetivos essas experimentações eram desenvolvidas?

BLOCO II	UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTAÇÃO NO TRABALHO DOCENTE
-----------------	---

5. Por que você utiliza experimentação em suas aulas de física?
6. Que aspectos você costuma considerar para decidir pela utilização de experimentação no tratamento de assuntos de física em suas aulas?
7. Há assuntos/tópico que você sempre trata em suas aulas mediante utilização de experimentação? Se sim, quais são eles? O que esses assuntos têm de diferente de outros para essa sua decisão?
8. Há assuntos para os quais você considera difícil a utilização de experimentação em suas aulas? Poderia explicar por quê?
9. Existe algum fato/episódio na sua trajetória acadêmica e/ou profissional que você considere ter influenciado favoravelmente para a utilização de experimentação em suas aulas? Cite que fatos/episódios são eles. Como eles influenciam?
10. Já ocorreu de você ter planejado alguma atividade didática baseada em experimentação para utilizar em uma determinada aula e depois deixou de utilizá-la? Poderia explicar por quê?
11. Que modalidades/tipos de experimentação, você costuma utilizar em suas aulas? Você poderia citar exemplos?

12. Na(s) escola(s) onde leciona existe Laboratório de Ciências/Física? Como você descreveria as condições físicas e de uso desse Laboratório?
13. Que local físico (ambiente), você costuma utilizar para a realização de experimentação em suas aulas?
14. Que materiais você costuma utilizar para a realização de experimentação em suas aulas?
(Ex: computadores, equipamentos de laboratório, materiais de baixo custo...)
15. Em que momentos do desenvolvimento de uma aula de um determinado assunto, você costuma utilizar experimentação? Há recorrências nessa escolha? Ou depende de alguns fatores? Explique, por favor.
(Por exemplo: (1) *no início* do desenvolvimento; para introduzir e/ou problematizar o assunto; (2) *durante* a explicação ou (3) *na finalização e/ou verificação de aprendizagem do assunto*)
16. Quando você utiliza experimentos com aparato físico, quem realiza a montagem do aparato? E quem desenvolve a experimentação?
17. Que dificuldades/desafios você costuma enfrentar para utilizar experimentação em suas aulas de Física? Procure especificar a natureza e a origem dessas dificuldades/desafios.
18. Ao longo de sua trajetória profissional, houve mudança na forma como você utiliza/desenvolve atividades didáticas baseadas em experimentação em suas aulas de Física? Em caso afirmativo, quais seriam? Você poderia explicar isso?

BLOCO III**NECESSIDADES PSICOLÓGICAS SATISFEITAS
COM A UTILIZAÇÃO DA EXPERIMENTAÇÃO**

19. Você costuma receber algum tipo de cobrança ou estímulo, no âmbito da escola em que atua, quanto à utilização de experimentação nas aulas de Física? Detalhe, por favor? Como isso influencia na utilização de experimentação em suas aulas?
20. Em que medida (de que formas) a equipe diretiva da escola em que atua possibilita (oferece condições para) que você utilize experimentações em suas aulas de Física?
21. Quando você utiliza experimentação em suas aulas qual costuma ser a origem da intenção de usá-la?
22. Você diria que a sua intenção de utilizar experimentação em suas aulas surge de forma autônoma? Procure explicar.
23. Você costuma sentir-se satisfeito, como profissional, quando utiliza experimentação em suas aulas? Procure explicar.
24. De modo geral, quanto você se sente seguro e competente para realizar atividades didáticas baseadas em experimentação em suas aulas? Explique por quê.
25. Você considera que recebe apoio, quando necessário, de outros professores para utilizar experimentação em suas aulas? Como esse apoio costuma se manifestar?
26. Você sente que, de alguma forma, sua atuação como professor é mais valorizada quando utiliza experimentação em suas aulas? Se sim, de quem parte essa valorização? E como essa valorização costuma se manifestar?

APÊNDICE - F
Quadro de Fontes e Instrumentos Previstos para Responder
Questões de Pesquisa

Fontes e Instrumentos previstos para responder Questões de Pesquisa

ELEMENTOS MÍNIMOS DE CARACTERIZAÇÃO DA INTENÇÃO DE PESQUISA	
TEMÁTICA GERAL	Ensino e aprendizagem das ciências.
TEMÁTICA ESPECÍFICA	Utilização de experimentação no Ensino da Física.
FOCO	Relações entre motivação e experimentação no ensino da Física.
OBJETIVO	Caracterizar os fatores motivacionais no trabalho docente para a utilização da experimentação em aulas de Física no Ensino Médio.
PROBLEMA DE PESQUISA	Que fatores motivacionais podem influenciar o trabalho docente para a utilização de experimentação em aulas de Física no Ensino Médio?

QUADRO PRINCIPAL					
QUESTÃO DE PESQUISA		FONTES DE COLETA DE INFORMAÇÕES / INSTRUMENTOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES			
		FONTE	Modalidade	SUJEITO	
			Tipo	Professor	Professor que utiliza experimentação
N.	ENUNCIADO	INSTRUMENTO	Questionário	Entrevista	
4.	Que aspectos principais caracterizam a presença da experimentação na formação de professores de Física do Ensino Médio?		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8	1, 2, 3, 4	
5.	Que aspectos principais caracterizam a utilização da experimentação no trabalho docente de professores de Física do Ensino Médio?		---	5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18	
6.	Que fatores motivacionais estão presentes no trabalho docente de professores que utilizam a experimentação em aulas de Física no Ensino Médio?		---	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26	

QUADRO AUXILIAR PARA TIPOS DE FONTES E DE INSTRUMENTOS				
TIPO DE FONTE		TIPO DE INSTRUMENTO		OBSERVAÇÃO
Sigla	Especificação	Sigla	Especificação	
Professor	Professores de Física da Rede Escolar Pública de Santa Catarina atuantes em escolas sediadas no município de Florianópolis.	Questionário	Questionário	---
Professor que utiliza experimentação	Professores de Física da Rede Escolar Pública de Santa Catarina atuantes em escolas sediadas no município de Florianópolis, que utilizam experimentação em suas aulas.	Entrevista	Entrevista	---

APÊNDICE - G
Transcrição das Informações Coletadas

TRANSCRIÇÃO DAS INFORMAÇÕES COLETADAS	
Instrumento Utilizado	Roteiro de entrevista, Bloco II
Sujeito	P02
Questão de pesquisa	(2) Que aspectos principais caracterizam a presença da utilização da experimentação no

BLOCO II

P: Bom, então com essa resposta já eliminamos a questão quatro também.

P: 5- Eh... por que você utiliza experimentação em suas aulas de Física?

R: Eu uso experimentação quando eu desejo, eh... tentar explicitar alguma coisa assim que eu não consiga, de repente, contemplar só com palavras. Não só por isso também né? Mas eu acho que as crianças em... elas prestam mais atenção né? Os adolescentes né? Eles prestam mais atenção no que tá acontecendo, parece que é uma coisa que chama atenção, talvez porque não faça parte do comum em ver um experimento acontecendo, então eu... eu costumo levar por esse motivo assim, o experimento, então o experimento (quando eu) faço uma demonstração. Têm aqueles também que eles fazem.

P: Sim.

R: Também tem.

P: 6- E que aspectos você costuma considerar pra decidir pela utilização de experimentação no tratamento de assuntos de Física em suas aulas?

R: Eh... tá. Um primeiro... talvez pra motivação, digamos assim, eu acredito que, de repente, com... eu mostrando um... um experimento no início de algum assunto possa motivar eles a estudar mais, mas isso é uma... não tem nenhuma referência se isso... né?

P: Uhum.

R: Mas eu também utilizo, eh... como... pra fins didáticos, quando eu planejo bem certinho com o intuito de ajudar o estudante a entender um fenômeno. Então, por exemplo, no último que eu fiz agora sobre termodinâmica, nós estávamos misturando quantidade de água diferente, pra tentar, eh... pra tentar chegar uma... teórica... fazer uma comparação teórica e experimental da temperatura final. Então o meu objetivo também é essa, fazer que... eu busco aquele experimento ideal naquele momento que eu percebo que vai ajudar ele a entender o fenômeno.

P: 7- Eh, e há assuntos ou tópicos que você sempre trata em suas aulas mediante a utilização da experimentação? Se sim, quais são eles? O que esses assuntos têm diferente de outros pra essa sua decisão?

R: Quais experimentos? Tu diz quais são os experimentos e quais são os assuntos?

P: É, não. Que assunto geralmente você costuma utilizar...

R: Experimentos.

P: ...experimentação pra ensinar e quais são eles.

R: Eh... troca de calor, experimento sobre troca de calor, eu utilizo (pêndulos) simples, eu utilizo um ((ruído)) magnetismo, (inint 06:41) eh... tem vários assim, tem... eh... lançamento oblíquo, coisas também que sejam mais simples...

P: Esses são os mais recorrentes.

R: ...que eu consigo também (planejar).

P: E o quê que tu pode dizer que esses assuntos, eles têm diferente de outros pra ti geralmente utilizaria a experimentação com esses e não com outro assunto, por exemplo?

R: Talvez porque esses sejam mais fáceis no sentido de eu já ter trabalhado com eles, de... de trazer esses experimentos assim, já ter trabalhado com esses experimentos. Então, fica uma coisa pra mim repetitiva né? Talvez pra eles não porque eles vão trocando de ano, mas pra mim talvez fica repetitivo e, de repente, porque não... o tempo não permite fazer essa reflexão de trazer outros conteúdos de outros experimentos. Mas eu acredito que é possível trabalhar praticamente quase todos os conteúdos da Física com experimentos né? (Que nem) a Óptica ali que tem bastante coisa interessante pra fazer experimentos também.

P: 8- Um pouco ainda nesse assunto, eh... há assuntos, tópicos da Física para os quais você considera ser mais difícil a utilização de experimentação em suas aulas?

R: Mais difícil?

P: Poderia explicar?

R: Eh... no meu ponto de vista talvez alguma coisa relacionada à Óptica, pra mim acho que exige bastante refino na hora de usar os equipamentos, (coisas desse tipo), então é mais difícil usar.

P: Uhum.

R: Eh... tem bastante, se a gente for fazer experimento (na sala) de Física Moderna.

P: Aham.

R: Vai depender. De repente, (o que vai) mostrar dessa complexidade né? Não consigo te responder com mais clareza essa pergunta eu acho, essa pergunta...

P: 9- Não, tá ótimo. Eh... é isso mesmo. Eh... existe algum fato, episódio na sua trajetória acadêmica, eh, e o profissional que você considera ter influenciado favoravelmente para a utilização de experimentação em suas aulas?

R: Sim, projeto de extensão Baú de Ciências, me... bastante assim.

P: Tu pode explicar como é que eles podem ter influenciado?

R: Nas minhas aulas?

P: É, nas suas aulas o fato de você utilizar experimentação.

R: Porque eu conheci esse recurso didático que dava... que era possível fazer com materiais simples, esses...

essas coisas... esses experimentos né? Foi ali que eu conheci isso, não tinha passado por outro lugar se não fosse esse projeto de extensão. Foi ali que eu conheci essa possibilidade, esse recurso didático de fazer experimentos.

P: 10- Eh... já ocorreu de você ter planejado alguma atividade didática baseada em experimentação para utilizar em uma determinada aula e depois deixou de usar? Poderia explicar por quê?

R: Eu... se já ocorreu de eu ter? Já. Pelo fato às vezes do... de não ter dado tempo, de repente, eh... que preparei eles antes pra fazer e de repente pela, eh... comportamentos e ter que ministrar uma parte do tempo pra que as turmas às vezes ficassem mais quietas, esse tipo de coisa, acaba não deu tempo no final pra mostrar os experimentos. Já ocorreu sim, já aconteceu.

P: 11- Eh, que modalidades ou tipos de experimentos você costuma utilizar em suas aulas? Poderia citar alguns exemplos?

R: Eh, Termodinâmica bastante, bastante (focado) com isso né? E... eletromagnetismo também eu trago bastante, ímãs, pilhas pra mostrar os defeitos que a corrente produz né? No campo magnético. Também agora eu vou fazer pilhas de Daniell, consegui alguns materiais ((ruído)) elaborada a respeito do assunto. E... então assim, quando eu vou encontrando os materiais que eu vou tendo oportunidades também de fazer, eu faço assim.

P: E esses experimentos, eles são assim, do tipo de demonstração ((ruído)).

R: Não, não são com roteiros, ainda não consegui pensar nisso ainda, mas eu estava envolvido... agora, desde que eu me formei até agora eu tava envolvido com outras coisas, mas esse ano já tô pensando em fazer esse... preparar isso com mais carinho assim, preparar roteiro, preparar uma coisa mais elaborada nesse sentido assim.

P: Os experimentos são geralmente, eh... é você quem você, eh, demonstrativo ou é... ou é os alunos que se organizam?

R: Na maioria das vezes eu quem faço.

P: É você quem faz.

R: Na maioria das vezes eu quem faço, na maioria das vezes, mas eles às vezes fazem também, os mais simples, eles fazem também.

P: Tá. Eh, na escola onde leciona, eh... você leciona em mais de uma escola né?

R: Sim. (Hoje) sim.

P: 12- Então nas escolas onde você leciona existe laboratório de Ciências ou de Física? E como você descreveria as condições físicas e de uso desses laboratórios?

R: O laboratório do Padre Anchieta é um bom laboratório. Apesar de ter umas bancas que não... que eu acho que não são adequadas a... a... pra... na idade deles assim, são bancadas altas e têm poucas bancadas, então... e a turma é grande as turmas assim às vezes. Então é difícil levar lá nesse sentido assim, que a sala não... é a estrutura que mais me incomoda assim, as bancas que são feitas de concreto tudo, então tem a pia

bonitinho funcionando, só que não... não... eu não... não me adequiei assim, dar uma aula lá ainda.

P: Uhum.

R: Certo? Mas eu acho que dentro daquele laboratório tem bastante coisa que dá pra trabalhar bem legal, os professores de Ciências, Física.

P: 13- E que local físico (ambiente), você costuma utilizar para a realização de experimentação em suas aulas?

R: Sala de aula.

P: A própria sala.

R: Uhum.

P: 14- E que materiais você costuma utilizar para realização de experimentação em suas aulas?

R: Materiais de baixo custo. Fita, papel, caneta, fio, garrafa pet, isopor, pedaço de arame. Tudo que dê pra utilizar e montar alguma coisa eu uso.

P: 15- Uhum. Eh, em que momentos o desenvolvimento de uma aula de um determinado assunto você costuma utilizar experimentação?

R: Eu já usei nos três momentos, antes, durante e depois né? Mas eu sempre tive essa consciência assim, com um objetivo, quando eu queria usar antes, o porquê e o durante e o depois assim. Toda vez que era antes eu queria chamar atenção pra um fenômeno e a partir daquilo que eles estavam vendo e eu procurava sempre buscar eles refletirem sobre... ah, criar hipótese do quê

que ia acontecer, se mudasse algumas coisas, assim por diante, eles tentavam chegar a uma conclusão nesse sentido né? Quando fosse antes né?

P: Uhum.

R: E durante, quando eles... já fiz poucas vezes, mas durante é quando eles usam o experimento pra... aí sim... seguir um roteiro né? "Ah, faça tal coisa, faça tal coisa e conclua tal coisa" daí eles utilizam. Isso é o durante, é o processo mesmo. E quando depois é quando é pra concluir alguma coisa, eles veem na teoria e depois eles vão ver se a teoria lá no experimento vai dar certo ou não. Aí às vezes dá errado e eles perguntam por que que dá errado, daí a gente refaz e... até que eles conseguem encontrar aquele... os resultados, enfim, teóricos né?

P: E há uma recorrência assim, você opta mais por algum desses momentos? Costuma escolher mais no início?

R: Então, eu gosto muito de ser durante.

P: Durante?

R: Gosto muito disso, apesar de usar pouco assim. Mas eu tenho utilizado mais em mostrar antes.

P: Antes.

R: É. Que pelo... principalmente pelo tempo que eu tenho, 45 minutos às vezes é muito pouco tempo pra fazer com que ele consiga desenvolver todos os experimentos.

P: Uhum.

R: Então, pelo tempo eu... eu costumo usar mais antes, eu mostro um negócio funcionando, questiono eles e depois demonstro a teoria.

P: 16- Uhum. Eh, quando você utiliza experimentos com aparato físico, eh... quem realiza a montagem do aparato?

R: Eu mesmo.

P: E quem desenvolve a experimentação?

R: Eu mesmo, eu tenho que fazer tudo, conseguir o material, montar o experimento, pensar em tudo, eu que faço tudo.

P: Faz tudo.

R: Uhum.

P: E geralmente você quem desenvolve a experimentação também né?

R: Eu procuro... isso aí eu procuro na internet algumas coisas, procuro as experiências que eu já tive, alguns registros que eu tenho já, tenho apostila com esses registros, mas desenvolver assim, eu gosto, mas eu não tenho tempo. Eu gosto de sentar e começar montar algumas coisas, mas eu não tenho muito tempo assim pra... refletir.

P: E durante a aula quem... quem faz o experimento, quem...

R: Manipula?

P: Quem manipula o experimento é... é você?

R: Eu mesmo, eu mesmo manipulo. Às vezes deixo eles manipular também, às vezes, eles querem fazer né? Eles têm aquela curiosidade, "deixa eu fazer professor", daí se eu vejo que não é uma coisa que não vai ter perigo pra eles se machucar eu deixo eles faz, mas se eu... qualquer coisa que envolve, por exemplo, mexer com eletricidade né? Coloquei, eh... gente, como é que eu fiz a... o nome da reação química, esqueci agora. Hidrólise né? Fizemos hidrólise na sala de aula, então é uma coisa... é uma coisa que precisa muito cuidado, atenção, então já não deixo ninguém manipular, você vai colocar... eu vou colocar uma fonte na tomada né? Que vai passar uma corrente dentro d'água, de uma solução. Então isso é uma coisa que eu assim, procuro não deixar eles mexer, eu digo, falo pra eles do perigo que pode ocorrer, então não deixo eles mexer, eu sei o que eu tô fazendo ali e... mas eles gostam bastante assim, mesmo só observando. Nesse caso assim, quando eu vejo que tem perigo pra eles.

P: 17- E que dificuldades ou desafios você costuma enfrentar para utilizar experimentação em suas aulas de Física? Procure especificar a natureza e a origem dessas dificuldades ou desafios.

R: Eh... tempo pra planejar essas aulas. Resumindo. Tempo pra planejar essas aulas com...

P: É o tempo que não dá?

R: É o tempo, o que me atrapalha mais.

P: 18- E ao longo da sua trajetória profissional, eh, houve mudança na forma como você utiliza ou desenvolve as atividades didáticas baseadas em experimentação em suas aulas de Física? Em caso afirmativo, quais seriam? Como você poderia explicar isso?

R: Ao longo da minha atividade profissional, da minha trajetória profissional comparada a... o início da minha...

P: Se durante mudou alguma coisa na forma como você desenvolve ou como você utiliza.

R: Eu acho que sim, no sentido de (terem) ganhado experiência, ãhn... experiência no dia a dia mesmo, de como executar esses experimentos pra que eles atraem mais assim, acho que nesse sentido talvez possa ter influenciado assim, mas eu ainda não consegui escrever isso assim, pra escrever e explicitar isso no (número) correto pra eu mesmo perceber essa mudança assim mesmo, mas eu acredito que sim, que algumas coisas eu... que eu vi que não deu certo, mudei, enfim.

P: pesquisador

R: respondente

APÊNDICE - H
Tabulação das Informações Coletadas

TABULAÇÃO DAS INFORMAÇÕES COLETADAS

Instrumento Utilizado	Roteiro de entrevista, Bloco II
Sujeito	P02
Questão de Pesquisa	(2) Que aspectos principais caracterizam a presença da utilização da experimentação no trabalho docente de professores de Física do Ensino Médio?

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>BLOCO II P: Bom, então com essa resposta já eliminamos a questão quatro também. P: 5- Eh... por que você utiliza experimentação em suas aulas de Física? R: Eu uso experimentação quando eu desejo, eh... tentar explicitar alguma coisa assim que eu não consiga, de repente, contemplar só com palavras.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Usa experimentação quando deseja explicitar algo que não consegue só com palavras. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilização da experimentação para explicitar algo 	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar experimentalmente aspectos de um fenômeno 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto ao objetivo educacional para a utilização de atividade didática baseada em experimentação.
<p>Não só por isso também né? Mas eu acho que as crianças em... elas prestam mais atenção né? Os adolescentes né?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Crianças e adolescentes prestam mais atenção. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza experimentação para os alunos prestarem mais atenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivar os alunos a estudar 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto ao objetivo educacional para a utilização de atividade didática baseada em experimentação.
<p>Eles prestam mais atenção no que tá acontecendo, parece que é uma coisa que chama atenção, talvez porque não faça parte do comum em ver um experimento acontecendo, então eu... eu costumo levar por esse motivo assim, o experimento, então o experimento (quando eu) faço uma demonstração. Têm aqueles também que eles fazem. P: Sim. R: Também tem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Chama atenção dos alunos, talvez porque não é comum ver um experimento. 	<ul style="list-style-type: none"> • Alunos prestam mais atenção 	<ul style="list-style-type: none"> • Motivar os alunos a estudar 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto ao objetivo educacional para a utilização de atividade didática baseada em experimentação.

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>P: 6- E que aspectos você costuma considerar pra decidir pela utilização de experimentação no tratamento de assuntos de Física em suas aulas?</p> <p>R: Eh... tá. Um primeiro... talvez pra motivação, digamos assim, eu acredito que, de repente, com... eu mostrando um... um experimento no início de algum assunto possa motivar eles a estudar mais, mas isso é uma... não tem nenhuma referência se isso... né?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Motivação. Acredita que mostrar um experimento no início do assunto motiva os alunos a estudar mais. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar experimentação para motivar os alunos a estudar 	<ul style="list-style-type: none"> Motivar os alunos a estudar 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: Quanto ao objetivo educacional para a utilização de atividade didática baseada em experimentação.
<p>P: Uhum.</p> <p>R: Mas eu também utilizo, eh... como... pra fins didáticos, quando eu planejo bem certinho com o intuito de ajudar o estudante a entender um fenômeno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Para fins didáticos, quando planeja o experimento com o intuito de ajudar na compreensão do fenômeno. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilização da experimentação para auxiliar na compreensão do fenômeno 	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar os alunos na compreensão de um assunto 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: Quanto ao objetivo educacional para a utilização de atividade didática baseada em experimentação.
<p>Então, por exemplo, no último que eu fiz agora sobre termodinâmica, nós estávamos misturando quantidade de água diferente, pra tentar, eh... pra tentar chegar uma... teórica... fazer uma comparação teórica e experimental da temperatura final.</p>	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> Exemplo
<p>Então o meu objetivo também é essa, fazer que... eu busco aquele experimento ideal naquele momento que eu percebo que vai ajudar ele a entender o fenômeno.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Busca o experimento ideal que percebe ajudar no entendimento do fenômeno. 	<ul style="list-style-type: none"> Utilização da experimentação para auxiliar na compreensão do fenômeno 	<ul style="list-style-type: none"> Auxiliar os alunos na compreensão de um assunto 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: Quanto ao objetivo educacional para a utilização de atividade didática baseada em experimentação.

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>P: 7- Eh, e há assuntos ou tópicos que você sempre trata em suas aulas mediante a utilização da experimentação? Se sim, quais são eles? O que esses assuntos têm diferente de outros pra essa sua decisão?</p> <p>R: Quais experimentos? Tu diz quais são os experimentos e quais são os assuntos?</p> <p>P: É, não. Que assunto geralmente você costuma utilizar...</p> <p>R: Experimentos.</p> <p>P: ...experimentação pra ensinar e quais são eles.</p> <p>R: Eh... troca de calor, experimento sobre troca de calor, eu utilizo (pêndulos) simples, eu utilizo um ((ruído)) magnetismo, (inint 06:41) eh... tem vários assim, tem... eh... lançamento oblíquo, coisas também que sejam mais simples...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Troca de calor; • Pendulo simples • Magnetismo • Lançamento oblíquo 	<ul style="list-style-type: none"> • Troca de calor; • Pendulo simples • Magnetismo • Lançamento oblíquo 	<ul style="list-style-type: none"> • Assuntos referentes à "Mecânica" • Assuntos referentes à "Eletricidade e Magnetismo" • Assuntos referentes à "Termologia" 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto aos assuntos da Física tratados com a utilização de atividade didática baseada em experimentação
<p>P: Esses são os mais recorrentes.</p> <p>R: ...que eu consigo também (planejar).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • Esses são os que ele consegue planejar. • Pq tem mais facilidade???
<p>P: E o quê que tu pode dizer que esses assuntos, eles têm diferente de outros pra ti geralmente utilizar a experimentação com esses e não com outro assunto, por exemplo?</p> <p>R: Talvez porque esses sejam mais fáceis no sentido de eu já ter trabalhado com eles, de... de trazer esses experimentos assim, já ter trabalhado com esses experimentos. Então, fica uma coisa pra mim repetitiva né?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • São experimentos mais fáceis, pois já trabalhou com eles. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza as experimentações que considera mais fácil por já conhecer. 	<ul style="list-style-type: none"> • Considera fácil 	<ul style="list-style-type: none"> • Justificativa

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
Talvez pra eles não porque eles vão trocando de ano, mas pra mim talvez fica repetitivo e, de repente, porque não... o tempo não permite fazer essa reflexão de trazer outros conteúdos de outros experimentos. Mas eu acredito que é possível trabalhar praticamente quase todos os conteúdos da Física com experimentos né?	<ul style="list-style-type: none"> • Para os alunos não é repetitivo, para o professor sim. • O tempo não permite fazer reflexão sobre outros experimentos e outros conteúdos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza os mesmos experimentos por não ter tempo para planejar outros • Acredita ser possível utilizar experimentação para todos os assuntos. 	<ul style="list-style-type: none"> • não tem tempo para planejar outros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Justificativa
(Que nem) a Óptica ali que tem bastante coisa interessante pra fazer experimentos também.	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • Comentário
<p>P: 8- Um pouco ainda nesse assunto, eh... há assuntos, tópicos da Física para os quais você considera ser mais difícil a utilização de experimentação em suas aulas?</p> <p>R: Mais difícil?</p> <p>P: Poderia explicar?</p> <p>R: Eh... no meu ponto de vista talvez alguma coisa relacionada à Óptica, pra mim acho que exige bastante refino na hora de usar os equipamentos, (coisas desse tipo), então é mais difícil usar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Óptica, exige muito refino no uso dos equipamentos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentação de óptica é mais difícil: exige cuidado no manuseio dos equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Assuntos referentes à "Óptica" 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto aos assuntos considerados difíceis para serem tratados com atividade didática baseada em experimentação • Receio ao manusear os aparatos;
<p>P: Uhum.</p> <p>R: Eh... tem bastante, se a gente for fazer experimento (na sala) de Física Moderna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Física moderna. 	<ul style="list-style-type: none"> • Experimentação de Física moderna é difícil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Assuntos referentes à "Física Moderna" 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto aos assuntos considerados difíceis para serem tratados com atividade didática baseada em experimentação.
<p>P: Aham.</p> <p>R: Vai depender. De repente, (o que vai) mostrar dessa complexidade né? Não consigo te responder com mais clareza essa pergunta eu acho, essa pergunta...</p>	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • ---

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>P: 9- Não, tá ótimo. Eh... é isso mesmo. Eh... existe algum fato, episódio na sua trajetória acadêmica, eh, e o profissional que você considera ter influenciado favoravelmente para a utilização de experimentação em suas aulas?</p> <p>R: Sim, projeto de extensão Baú de Ciências, me... bastante assim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sim, projeto de extensão Baú de Ciências 	<ul style="list-style-type: none"> • Participar do Projeto Baú de Ciências influenciou favoravelmente para a utilização da experimentação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação em atividade extracurricular 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto a situações que podem ter influenciado favoravelmente para a utilização de atividades didáticas baseadas em experimentação
<p>P: Tu pode explicar como é que eles podem ter influenciado?</p> <p>R: Nas minhas aulas?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • ---
<p>P: É, nas suas aulas o fato de você utilizar experimentação.</p> <p>R: Porque eu conheci esse recurso didático que dava... que era possível fazer com materiais simples, esses... essas coisas... esses experimentos né?</p> <p>Foi ali que eu conheci isso, não tinha passado por outro lugar se não fosse esse projeto de extensão. Foi ali que eu conheci essa possibilidade, esse recurso didático de fazer experimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Foi onde conheceu o recurso didático (experimentação) e a possibilidade de utilizar materiais simples. 	<ul style="list-style-type: none"> • Foi no projeto que conheceu o recurso didático e a possibilidade de utilizar materiais de baixo custo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Participação em atividade extracurricular 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto a situações que podem ter influenciado favoravelmente para a utilização de atividades didáticas baseadas em experimentação

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>P: 10- Eh... já ocorreu de você ter planejado alguma atividade didática baseada em experimentação para utilizar em uma determinada aula e depois deixou de usar? Poderia explicar por quê?</p> <p>R: Eu... se já ocorreu de eu ter? Já. Pelo fato às vezes do... de não ter dado tempo, de repente, eh... que preparei eles antes pra fazer e de repente pela, eh... comportamentos e ter que ministrar uma parte do tempo pra que as turmas às vezes ficassem mais quietas, esse tipo de coisa, acaba não deu tempo no final pra mostrar os experimentos. Já ocorreu sim, já aconteceu.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Já deixou de usar uma experimentação planejada por falta de tempo devido a mau comportamento dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> Já deixou de usar uma experimentação planejada por falta de tempo devido a mau comportamento dos alunos. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de tempo 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: Quanto à desistência de utilização de atividade didática baseada em experimentação já planejada
<p>P: 11- Eh, que modalidades ou tipos de experimentos você costuma utilizar em suas aulas? Poderia citar alguns exemplos?</p> <p>R: Eh, Termodinâmica bastante, bastante (focado) com isso né?</p>	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> ---
<p>E... eletromagnetismo também eu trago bastante, imãs, pilhas pra mostrar os defeitos que a corrente produz né? No campo magnético.</p>	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> ---
<p>Também agora eu vou fazer pilhas de Daniell, consegui alguns materiais ((ruído)) elaborada a respeito do assunto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> ---
<p>E... então assim, quando eu vou encontrando os materiais que eu vou tendo oportunidades também de fazer, eu faço assim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Quando encontra materiais tem a oportunidade de fazer a experimentação. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza experimentação quando encontra o material para sua realização. 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> Justificativa para quando utiliza EDC

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>P: E esses experimentos, eles são assim, do tipo de demonstração ((ruído)).</p> <p>R: Não, não são com roteiros, ainda não consegui pensar nisso ainda, mas eu estava envolvido... agora, desde que eu me formei até agora eu tava envolvido em outras coisas, mas esse ano já tô pensando em fazer esse... preparar isso com mais carinho assim, preparar roteiro, preparar uma coisa mais elaborada nesse sentido assim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Não utiliza experimentação com roteiros, ainda não teve tempo para elaborar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não utiliza experimentação com roteiros. 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • ---
<p>P: Os experimentos são geralmente, eh... é você quem você, eh, demonstrativo ou é... ou é os alunos que se organizam?</p> <p>R: Na maioria das vezes eu quem faço.</p> <p>P: É você quem faz.</p> <p>R: Na maioria das vezes eu quem faço, na maioria das vezes, mas eles às vezes fazem também, os mais simples, eles fazem também.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O professor que faz. • Demonstração • Os mais simples os alunos também fazem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstração. 	<ul style="list-style-type: none"> • Demonstração. 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto às modalidades de experimentação didático-científica utilizadas.
<p>P: Tá. Eh, na escola onde leciona, eh... você leciona em mais de uma escola né?</p> <p>R: Sim. (Hoje) sim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • ---
<p>P: 12- Então nas escolas onde você leciona existe laboratório de Ciências ou de Física? E como você descreveria as condições físicas e de uso desses laboratórios?</p> <p>R: O laboratório do Padre Anchieta é um bom laboratório.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Escola tem um bom laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> • Escola tem laboratório bom. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservado 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto à condição físico operacional do laboratório de Ciências/Física na escola

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>Apesar de ter umas bancadas que não... que eu acho que não são adequadas a... a... pra... na idade deles assim, são bancadas altas e têm poucas bancadas, então... e a turma é grande as turmas assim às vezes. Então é difícil levar lá nesse sentido assim, que a sala não... é a estrutura que mais me incomoda assim, as bancadas que são feitas de concreto tudo, então tem a pia bonitinho funcionando, só que não... não... eu não... não me adequei assim, dar uma aula lá ainda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • As bancadas não são adequadas para a idade dos alunos e são poucas para a quantidade de alunos por turma. • Professor não usa porque não se adequou. 	<ul style="list-style-type: none"> • Não utiliza o laboratório porque o tamanho das bancadas é inadequado e capacidade de lotação é pequena. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estrutura inadequada do laboratório 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto à razões indicadas para a não utilização do laboratório de Ciências/Física da escola.
<p>P: Uhum. R: Certo? Mas eu acho que dentro daquele laboratório tem bastante coisa que dá pra trabalhar bem legal, os professores de Ciências, Física.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • O laboratório tem bastante equipamento que pode ser usado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Laboratório possui bastantes equipamentos 	<ul style="list-style-type: none"> • Conservado 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto à condição físico operacional do laboratório de Ciências/Física na escola
<p>P: 13- E que local físico (ambiente), você costuma utilizar para a realização de experimentação em suas aulas? R: Sala de aula.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza a própria sala de aula. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula 	<ul style="list-style-type: none"> • Sala de aula 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto ao local utilizado para a realização de atividades didáticas baseadas em experimentação
<p>P: A própria sala. R: Uhum.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • ---
<p>P: 14- E que materiais você costuma utilizar para realização de experimentação em suas aulas? R: Materiais de baixo custo. Fita, papel, caneta, fio, garrafa pet, isopor, pedaço de arame. Tudo que dê pra utilizar e montar alguma coisa eu uso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais de baixo custo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais de baixo custo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Materiais de baixo custo 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto aos materiais utilizados para a realização de atividade didática baseada em experimentação

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>P: 15- Uhum. Eh, em que momentos do desenvolvimento de uma aula de um determinado assunto você costuma utilizar experimentação? R: Eu já usei nos três momentos, antes, durante e depois né?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Já utilizou nos três momentos. 	<ul style="list-style-type: none"> Já utilizou nos três momentos. 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: Quanto ao momento de inserção de experimentação no desenvolvimento de uma aula Não utiliza mais nos 3 momentos
<p>Mas eu sempre tive essa consciência assim, com um objetivo, quando eu queria usar antes, o porquê e o durante e o depois assim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> É consciente da função da experimentação em cada momento. 	<ul style="list-style-type: none"> É consciente da função da experimentação em cada momento. 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> Explicação
<p>Toda vez que era antes eu queria chamar atenção pra um fenômeno e a partir daquilo que eles estavam vendo e eu procurava sempre buscar eles refletirem sobre... ah, criar hipótese do quê que ia acontecer, se mudasse algumas coisas, assim por diante, eles tentavam chegar a uma conclusão nesse sentido né? Quando fosse antes né?</p>	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza antes para chamar atenção, refletir e criar hipóteses sobre um fenômeno. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza antes para chamar atenção, refletir e criar hipóteses sobre um fenômeno 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> Explicação
<p>P: Uhum. R: E durante, quando eles... já fiz poucas vezes, mas durante é quando eles usam o experimento pra... aí sim... seguir um roteiro né? Ah, faça tal coisa, faça tal coisa e conclua tal coisa" daí eles utilizam. Isso é o durante, é o processo mesmo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Durante, utilizou pouco, utiliza com roteiros. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante, utilizou pouco, utiliza com roteiros. 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> Explicação
<p>E quando depois é quando é pra concluir alguma coisa, eles veem na teoria e depois eles vão ver se a teoria lá no experimento vai dar certo ou não.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza após para comprovar a teoria. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza após para comprovar a teoria. 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> Explicação
<p>Aí às vezes dá errado e eles perguntam por que dá errado, daí a gente refaz e... até que eles conseguem encontrar aquele... os resultados, enfim, teóricos né?</p>	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> ---

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>P: E há uma recorrência assim, você opta mais por algum desses momentos? Costuma escolher mais no início? R: Então, eu gosto muito de ser durante. P: Durante? R: Gosto muito disso, apesar de usar pouco assim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gosta mais de utilizar durante, porém usa pouco. 	<ul style="list-style-type: none"> Gosta mais de utilizar durante, porém usa pouco. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: Quanto ao momento de inserção de experimentação no desenvolvimento de uma aula
<p>Mas eu tenho utilizado mais em mostrar antes. P: Antes. R: É. Que pelo... principalmente pelo tempo que eu tenho, 45 minutos às vezes é muito pouco tempo pra fazer com que ele consiga desenvolver todos os experimentos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza mais antes, devido ao pouco tempo. demonstra o fenômeno, questiona e explica a teoria. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza mais antes, devido ao pouco tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> Início 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: Quanto ao momento de inserção de experimentação no desenvolvimento de uma aula
<p>P: 16- Uhum. Eh, quando você utiliza experimentos com aparato físico, eh... quem realiza a montagem do aparato? R: Eu mesmo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> O professor realiza a montagem dos aparatos. 	<ul style="list-style-type: none"> O professor realiza a montagem dos aparatos. 	<ul style="list-style-type: none"> Professor monta 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: Quanto à montagem do aparato físico para a realização da atividade didática baseada em experimentação
<p>P: E quem desenvolve a experimentação? R: Eu mesmo, eu tenho que fazer tudo, conseguir o material, montar o experimento, pensar em tudo, eu que faço tudo. P: Faz tudo. R: Uhum.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Professor consegue o material e monta o experimento. 	<ul style="list-style-type: none"> Professor consegue o material e monta o experimento. 	<ul style="list-style-type: none"> Professor monta 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: Quanto à montagem do aparato físico para a realização da atividade didática baseada em experimentação

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>P: E geralmente você quem desenvolve a experimentação também né? R: Eu procuro... isso aí eu procuro na internet algumas coisas, procuro as experiências que eu já tive, alguns registros que eu tenho já, tenho apostila com esses registros, mas desenvolver assim, eu gosto, mas eu não tenho tempo. Eu gosto de sentar e começar montar algumas coisas, mas eu não tenho muito tempo assim pra... refletir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • É o professor quem desenvolve o experimento, pesquisa na internet e em seus próprios registros. 	<ul style="list-style-type: none"> • É o professor quem desenvolve a EDC por meio de consultas na internet e em seus próprios registros 	<ul style="list-style-type: none"> • É o professor quem desenvolve o experimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação
<p>P: E durante a aula quem... quem faz o experimento, quem... R: Manipula? P: Quem manipula o experimento é... é você? R: Eu mesmo, eu mesmo manipulo. Às vezes deixo eles manipular também, às vezes, eles querem fazer né?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • É o professor quem manipula os experimentos durante as aulas. 	<ul style="list-style-type: none"> • É o professor quem manipula os experimentos durante as aulas 	<ul style="list-style-type: none"> • É o professor quem realiza os experimentos durante as aulas 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação
<p>Eles têm aquela curiosidade, "deixa eu fazer professor", daí se eu vejo que não é uma coisa que não vai ter perigo pra eles se machucar eu deixo eles faz, mas se eu... qualquer coisa que envolve, por exemplo, mexer com eletricidade né?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Quando o experimento não apresenta perigo, deixa os alunos manipularem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Quando a experimentação não apresenta perigo, deixa os alunos manipularem o aparato. 	<ul style="list-style-type: none"> • Os alunos só manipulam o aparato quando a experimentação não apresenta perigo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explicação
<p>Coloquei, eh... gente, como é que eu fiz a... o nome da reação química, esqueci agora. Hidrólise né? Fizemos hidrólise na sala de aula, então é uma coisa... é uma coisa que precisa muito cuidado, atenção, então já não deixo ninguém manipular, você vai colocar... eu vou colocar uma fonte na tomada né? Que vai passar uma corrente dentro d'água, de uma solução.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • --- 	<ul style="list-style-type: none"> • Exemplo

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
Então isso é uma coisa que eu assim, procuro não deixar eles mexer, eu digo, falo pra eles do perigo que pode ocorrer, então não deixo eles mexer, eu sei o que eu tô fazendo ali e... mas eles gostam bastante assim, mesmo só observando. Nesse caso assim, quando eu vejo que tem perigo pra eles.	<ul style="list-style-type: none"> Quando o experimento apresenta perigo, não deixa os alunos manipularem. 	<ul style="list-style-type: none"> Quando a experimentação apresenta perigo, não deixa os alunos manipularem o aparato. 	<ul style="list-style-type: none"> Os alunos só manipulam o aparato quando a experimentação não apresenta perigo. 	<ul style="list-style-type: none"> Explicação
<p>P: 17- E que dificuldades ou desafios você costuma enfrentar para utilizar experimentação em suas aulas de Física? Procure especificar a natureza e a origem dessas dificuldades ou desafios.</p> <p>R: Eh... tempo pra planejar essas aulas. Resumindo. Tempo pra planejar essas aulas com...</p>	<ul style="list-style-type: none"> Tempo para planejar aulas com experimentação. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de tempo para planejar aulas com experimentação. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de tempo. 	<ul style="list-style-type: none"> Item de análise: quanto às dificuldades/desafios enfrentados na utilização da experimentação
<p>P: É o tempo que não dá?</p> <p>R: É o tempo, o que me atrapalha mais.</p>	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> Afirmação
<p>P: 18- E ao longo da sua trajetória profissional, eh, houve mudança na forma como você utiliza ou desenvolve as atividades didáticas baseadas em experimentação em suas aulas de Física? Em caso afirmativo, quais seriam? Como você poderia explicar isso?</p> <p>R: Ao longo da minha atividade profissional, da minha trajetória profissional comparada a... o início da minha...</p>	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> --- 	<ul style="list-style-type: none"> ---

Transcrição Prof02	Síntese	Codificação	Categorização	Item de Análise / Observação
<p>P: Se durante mudou alguma coisa na forma como você desenvolve ou como você utiliza.</p> <p>R: Eu acho que sim, no sentido de (terem) ganhado experiência, áhn... experiência no dia a dia mesmo, de como executar esses experimentos pra que eles atraem mais assim, acho que nesse sentido talvez possa ter influenciado assim, mas eu ainda não consegui escrever isso assim, pra escrever e explicitar isso no (número) correto pra eu mesmo perceber essa mudança assim mesmo, mas eu acredito que sim, que algumas coisas eu... que eu vi que não deu certo, mudei, enfim.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ganhou experiência na execução das experimentações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ganhou experiência na execução das experimentações. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliou a utilização 	<ul style="list-style-type: none"> • Item de análise: Quanto à mudança nas formas da utilização de EDC durante a trajetória profissional