



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA – UNEB
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO/ CAMPUS I - DEDC I
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E
CONTEMPORANEIDADE - PPGEduC**

KÁTIA SOANE SANTOS ARAÚJO

**DISPOSITIVOS E *DIPOSITIVOS* DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: O
TPACK E A CONSTITUIÇÃO DE PRÁTICAS INOVADORAS NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

**SALVADOR - BA
2019**

KÁTIA SOANE SANTOS ARAÚJO

**DISPOSITIVOS E *DIAPPOSITIVOS* DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: O
TPACK E A CONSTITUIÇÃO DE PRÁTICAS INOVADORAS NA
EDUCAÇÃO BÁSICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEduC) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) como requisito à obtenção do título de Doutora em Educação e Contemporaneidade.

Linha de Pesquisa: Educação, Currículo e Processos Tecnológicos.

Orientação: Profa Dra. Tânia Maria Hetkowski.

**SALVADOR - BA
2019**

FICHA CATALOGRÁFICA
Sistema de Bibliotecas da UNEB
Dados fornecidos pelo autor

A663d

Araújo, Kátia Soane Santos

Dispositivos e Diapositivos da Educação Científica: O TPACK e a constituição de práticas inovadoras na Educação Básica / Kátia Soane Santos Araújo.-- Salvador, 2019.

202 fls : il.

Orientador(a): Tânia Maria Hetkowski.

Inclui Referências

Tese (Doutorado) - Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade - PPGEDUC, Câmpus I. 2019.

1.Educação. 2.Educação Científica. 3.Práticas Pedagógicas Inovadoras. 4.Educação Básica . 5.Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC.

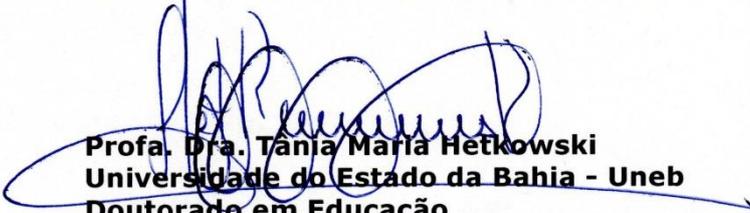
CDD: 107

FOLHA DE APROVAÇÃO

DISPOSITIVOS E DIAPOSITIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: O TPACK E A CONSTITUIÇÃO DE PRÁTICAS INOVADORAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

KÁTIA SOANE SANTOS ARAÚJO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade, em 30 de outubro de 2019, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Educação e Contemporaneidade pela Universidade do Estado da Bahia, composta pela Banca Examinadora:



Prof. Dra. Tânia Maria Hetkowski
Universidade do Estado da Bahia - Uneb
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil



Prof. Dra. Isabel Maria Sabino de Farias
Universidade Estadual do Ceará - UECE
Doutorado em Educação
Universidade Federal do Ceará, UFC, Brasil



Prof. Dra. Maria Cristina Gomes Machado
Universidade Estadual de Maringá - UEM
Doutorado em Educação
Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Brasil



Prof. Dra. Marcea Andrade Sales
Universidade do Estado da Bahia - Uneb
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil



Prof. Dra. Mary Valda Souza Sales
Universidade do Estado da Bahia - Uneb
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese às pessoas que sonham...

RESUMO

O ser humano é o único animal capaz de questionar os aspectos que envolvem a sua existência e buscar respostas para estas indagações. No âmbito educacional formal, a Educação Científica é compreendida como um processo formativo que incorpora os princípios da ciência e da pesquisa como pressupostos para a construção do conhecimento, uma vez que a (re)significação desses saberes, em consonância com as mudanças que vêm ocorrendo na contemporaneidade, demanda da escola e da sociedade um pensar e agir sobre as questões que mobilizam o homem e seus lugares de pertencimentos. Essa propositiva emerge de uma das categorias do projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio”, uma proposta articuladora do Grupo de Pesquisa Geotecnologia, Educação e Contemporaneidade – GEOTEC, vinculado à Universidade do Estado da Bahia – UNEB, que mobiliza processos formativos por meio do exercício dialético, dialógico e investigativo, para a compreensão do Lugar, nas redes públicas de Educação da Bahia e de Sergipe. Nesse sentido, a seguinte pesquisa buscou analisar os dispositivos e os diapositivos da TPACK, desenvolvidos nas escolas partícipes do projeto, e analisar se estes se constituem como práticas pedagógicas inovadoras de Educação Científica na Educação Básica pública. Para tanto, foram aprofundados os conceitos de: Educação Científica, a partir das concepções de Saviani (2011) e Freire (1968, 1979, 1986, 1996); Dispositivos e Diapositivos, por meio dos aspectos filosóficos defendidos por Agamben (2005) e de Foucault (1988; 2000); A dimensão do Conhecimento, a partir das conjecturas da Educação e da teoria da TPACK, com base nos trabalhos desenvolvidos por Koehler e Mishra (2005), Graham (2011) e Chai, Koh e Tsai (2013). A pesquisa teve como abordagem o estudo de caso de caráter participante, de natureza fenomenológica, desenvolvida pela técnica de grupo focal. A investigação deu-se por meio das dinâmicas de intervenção de Educação Científica, desenvolvidas no cerne do Projeto, tendo como amostragens as narrativas de 3 (três) pesquisadoras/professoras/desenvolvedoras, em 3 (três) diferentes instâncias da educação pública (Federal, Estadual e Municipal da Bahia). Com esse estudo, foi possível destacar que dispositivos e diapositivos são importantes estruturas da Educação Científica, na qual os dispositivos são caracterizados como linhas de força, que englobam os aspectos inovadores, os quais concebem a educação como um processo transformativo, colaborativo, transversalizado e instituinte. Os diapositivos da Educação Científica encontram-se na latência da privação humana – “ser e não ser”, em que a dimensão crítica é constitutiva do “não ser”, torna-se a potência para corporificar o real, ou seja, a criatividade e a criticidade, elementos que impulsionam a emancipação dos sujeitos quando estes são mobilizados, tornando-os capazes de transformar a realidade e promover mudanças de si, do outro e do contexto.

Palavras-chave: Educação Científica na Educação Básica. Dispositivo. Diapositivo. TPACK. Práticas Inovadoras.

ABSTRACT

The human being is the only animal capable of questioning the aspects surrounding its existence and seeking answers to these questions. In the formal educational context, Scientific Education is understood as a formative process that incorporates the principles of science and research as presuppositions for the construction of knowledge, since the (re) meaning of this knowledge, in line with the changes that have been taking place. In contemporary times, it demands from the school and society to think and act on the issues that mobilize men and their places of belonging. This proposition emerges from one of the categories of the project "The School Radio in the School of Radio", an articulating proposal of the Geotechnology, Education and Contemporary Research Group - GEOTEC, linked to the State University of Bahia - UNEB, which mobilizes training processes through of the dialectical, dialogical and investigative exercise for the comprehension of the Place, in the public education networks of Bahia and Sergipe. In this sense, the following research sought to investigate the devices and slides of TPACK developed in the participating schools of the Project and analyze whether they constitute innovative pedagogical practices of science education in public basic education. For this, the concepts of: Scientific Education from the conceptions of Saviani (2011) and Freire (1968, 1979, 1986, 1996; Devices and Slides through the philosophical aspects defended by Agamben (2005) and Foucault (1988) ; 2000) The Knowledge dimension, based on the conjectures of Education and the theory of TPACK based on the works developed by Koehler and Mishra (2005), Graham (2011) and Chai, Koh and Tsai (2013). The research had as approach the case study of participant character, of phenomenological nature, developed by the technique of focus group. The investigation took place through the intervention dynamics of Science Education, developed at the heart of the Project, having as narratives the narratives of 3 (three) researchers / teachers / developers, in 3 (three) different instances of public education (Federal, State and Municipal da Bahia). From this study, it was possible to highlight that slides and devices are important structures of Science Education, in which devices are characterized as lines of force, encompassing innovative aspects, which conceive of education as a transformative, collaborative, transversal and instituting. The slides of Science Education lie in the latency of human deprivation - "being and not being", in which the critical dimension is constitutive of "not being", becomes the power to embody the real, that is, creativity. and criticality, elements that drive the emancipation of the subjects when they are mobilized, making them capable of transforming reality and promoting changes of themselves, the other and the context.

Keywords: Science Education in Basic Education. Device. Slide. TPACK. Innovative Practices.

RESUMEN

El ser humano es el único animal capaz de cuestionar los aspectos que rodean su existencia y buscar respuestas a estas preguntas. En el contexto educativo formal, la Educación Científica se entiende como un proceso formativo que incorpora los principios de la ciencia y la investigación como presuposiciones para la construcción del conocimiento, desde el (re) significado de este conocimiento, en línea con los cambios que han estado ocurriendo. En los tiempos contemporáneos, exige de la escuela y la sociedad pensar y actuar sobre los temas que movilizan a los hombres y sus lugares de pertenencia. Esta propuesta surge de una de las categorías del proyecto "The School Radio in the School of Radio", una propuesta articulada del Grupo de Geotecnología, Educación e Investigación Contemporánea - GEOTEC, vinculado a la Universidad Estatal de Bahía - UNEB, que moviliza procesos de capacitación a través de del ejercicio dialéctico, dialógico e investigativo para la comprensión del lugar, en las redes de educación pública de Bahía y Sergipe. En este sentido, la siguiente investigación buscó investigar los dispositivos y diapositivas de TPACK desarrollados en las escuelas participantes del Proyecto y analizar si constituyen prácticas pedagógicas innovadoras de educación científica en la educación básica pública. Para ello, los conceptos de: Educación científica desde las concepciones de Saviani (2011) y Freire (1968, 1979, 1986, 1996; Dispositivos y diapositivas a través de los aspectos filosóficos defendidos por Agamben (2005) y Foucault (1988) ; 2000) La dimensión del conocimiento, basada en las conjeturas de la educación y la teoría de TPACK basada en los trabajos desarrollados por Koehler y Mishra (2005), Graham (2011) y Chai, Koh y Tsai (2013). La investigación tuvo como enfoque el estudio de caso de carácter participante, de naturaleza fenomenológica, desarrollado por la técnica del grupo focal. La investigación se llevó a cabo a través de la dinámica de intervención de Science Education, desarrollada en el corazón del Proyecto, teniendo como narrativas las narrativas de 3 (tres) investigadores / maestros / desarrolladores, en 3 (tres) instancias diferentes de educación pública (Federal, Estado y Municipal da Bahia). A partir de este estudio, fue posible resaltar que las diapositivas y los dispositivos son estructuras importantes de la educación científica, en los cuales los dispositivos se caracterizan como líneas de fuerza, que abarcan aspectos innovadores, que conciben la educación como una herramienta transformadora, colaborativa, transversal y instituyendo. Las diapositivas de Science Education se encuentran en la latencia de la privación humana: "ser y no ser", en el que la dimensión crítica es constitutiva de "no ser", se convierte en el poder de encarnar lo real, es decir, la creatividad. y criticidad, elementos que impulsan la emancipación de los sujetos cuando se movilizan, haciéndolos capaces de transformar la realidad y promover cambios de sí mismos, del otro y del contexto.

Palabras Clave: Educación en Ciencias en Educación Básica. Dispositivo. Diapositivo. TPACK Prácticas innovadoras

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema ciência-sociedade	49
Figura 2: Categorias do Projeto da Rádio.....	80
Figura 3: Tripé dos pressupostos teóricos e metodológicos do Projeto da Rádio.....	96
Figura 4: TPACK.....	98
Figura 5: Conhecimento do Conteúdo – CK.....	101
Figura 6: Conhecimento Pedagógico – PK.....	103
Figura 7: Conhecimento Tecnológico – TK.....	105
Figura 8: Convergências de evidências.....	116
Figura 9: Expertise dos pesquisadores da Rádio.....	118
Figura 10: CPM – Lobato.....	122
Figura 11: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, Campus Valença.....	123
Figura 12: Escola Municipal Governador Roberto Santos.....	124
Figura 13: Quarto de Marco do Grupo Focal	127
Figura 14: Base Fenomenológica Social para a elaboração de Tipos Ideais.....	131
Figura 15: Entrelaçamento dos conhecimentos.....	161
Figura 16: TPACK	168
Figura 17: Dispositivos/Diapositivos da Educação Científica	175
Figura 18: Expertise dos pesquisadores da Rádio.....	180

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Teses e Dissertações da CAPES.....	27/28
Quadro 2 – Definição de Ciência.....	36
Quadro 3 – Sociologia do conhecimento científico.....	38
Quadro 4 – Ensino de Ciências.....	43
Quadro 5 – Periódicos sobre Educação Científica – SCIELO Brasil.....	47
Quadro 6 – Teses e Trabalhos de Conclusão de Curso de Mestrado – GEOTEC (2014 – 2017)	56/57
Quadro 7- Artigos científicos com ênfase em Educação Científica, produzidos pelos pesquisadores da Rádio e apresentados em eventos internacionais.....	63/64
Quadro 8 – Cronograma das reuniões focais	129
Quadro 9 – Limiar de um estudo por meio da Fenomenologia Social.....	132
Quadro 10 – Cronograma de Processo Auto Formativo	181

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
BNCC	Base Nacional Curricular Comum
CK	Conhecimento do Conteúdo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDI	Centro de Documentação
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CPM	Colégio da Polícia Militar
CTS	Ciências, Tecnologias e Sociedade
CTSA	Ciências, Tecnologias, Sociedade e Ambiente
FAPESB	Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia
GEOTEC	Grupo de Geotecnologias, Educação e Contemporaneidade
GESTEC	Programa de Pós-Graduação Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação
HQ	História em Quadrinhos
IDEB	Índice de desenvolvimento da Educação Básica
IFBA	Instituto Federal da Bahia
IPA	<i>International Psychoanalytical Association</i>
MEC	Ministério da Educação
PAAE	Programa de Assistência e Apoio aos Estudantes
PCK	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
PINA	Projeto de Incentivo à Aprendizagem
PK	Conhecimento do Pedagógico
PIBIC	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica
PPGEDUC	Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade
PPA	Projeto Pedagógico Articulado
PPC	Proposta do Processo Curricular
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SBPC	Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência
SCIELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SEC	Secretaria de Educação

SMED	Secretaria Municipal de Educação
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCK	Conhecimento Tecnológico de Conteúdo
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TK	Conhecimento Tecnológico
TPK	Conhecimento Tecnológico e Pedagógico
TPACK	Teoria dos Conhecimentos Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
UFBA	Universidade Federal da Bahia
UNEB	Universidade do Estado da Bahia

SUMÁRIO

1 ENTRE MOBILIZ(AÇÕES)... UMA PARADA PARA COMEÇAR: AS BOAS-VINDAS À TESE.....	15
2 MOVIMENTOS DA PESQUISA SOBRE A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA REDE BÁSICA: PANORAMAS BRASILEIROS	26
2.1 Reflexões sobre a Educação Científica no contexto da Rede Básica de Ensino no Brasil: imersão na Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES	
27	
2.1.1 Objetivos das pesquisas	32
2.1.2 Concepções filosófico-epistemológicas das pesquisas.....	34
2.2 Reflexões sobre a Educação Científica no contexto da Rede Básica de Ensino no Brasil: imersão na biblioteca eletrônica <i>Scientific Electronic Library Online</i> – SCIELO ...	46
2.3 Explorando cenários familiares: as abordagens sobre Educação Científica no GEOTEC.....	54
3 DIS/DIAPOSITIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA REDE BÁSICA: TRAVESSIAS COM A TPACK	67
3.1 DISPOSITIVOS E DIAPOSITIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: DEFINIÇÕES CONCEITUAIS	69
3.2 Dispositivos/diapositivo da Educação Científica nas ondas da Rádio.....	79
3.3 Conceito de Conhecimento	82
3.3.1 Sujeito do conhecimento.....	86
3.3.2 A escola e o conhecimento	89
3.3.3 Dos saberes ao conhecimento: o ensino sob outras perspectivas	92
3.4 Projeto da Rádio, TPACK e Processos Tecnológicos na Educação Básica	96
3.4.1 Conhecimento Pedagógico – PK: processos formativos na Educação Básica.....	102
4 TRAMAS E DELINEAMENTOS DE PESQUISA: A CONSTRUÇÃO DE UM PROCESSO METODOLÓGICO	108
4.1 A pesquisa na educação	109
4.2 Panorama da pesquisa	113

4.3	Descrição do processo e das interações com os sujeitos e a pesquisa	119
4.3.1	Identificação dos atores	120
4.3.2	Caracterização dos <i>Loci</i> de Pesquisa	122
4.3.3	Caminhos.....	124
4.4	Primeiro Encontro do Grupo Focal: análise do processo.....	128
4.5	Segundo Encontro do Grupo Focal: Concepção de Educação e de Educação Científica 134	
4.6	Terceiro Encontro do Grupo Focal: Educação Científica e o Conhecimento do conteúdo – CK	139
4.7	Quarto Encontro do Grupo Focal: Educação Científica e o Conhecimento Pedagógico 147	
4.8	Quinto Encontro do Grupo Focal - Educação Científica e o Conhecimento Tecnológico.....	152
4.9	Sexto Encontro do Grupo Focal: Entrelaçamento entre os Conhecimentos – PCK, TPK, TCK, TPACK.....	160
5	DISPOSITIVOS/DIAPOSITIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COMO PRÁTICAS INOVADORAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ARTICULANDO SABERES NOS MOVIMENTOS DO PROJETO DA RÁDIO	173
5.1	O enlace entre os DIApositivos e DISpositivos da Educação Científica.....	174
5.2	Caminhos de um processo auto formativo.....	178
6	E TERMINA A ÚLTIMA TRAVESSIA: AS CONSIDERAÇÕES FINAIS NA TESSITURA DE NOVOS MOVIMENTOS.....	182
	REFERÊNCIAS.....	189
	ANEXOS.....	201
	Anexo a – Ficha de planejamento do fichário pedagógico	201

1 ENTRE MOBILIZ(AÇÕES)... UMA PARADA PARA COMEÇAR: AS BOAS-VINDAS À TESE

Era uma vez uma voz...

*Era uma vez uma voz.
Um fiozinho à-toa. Fiapo de voz.
Voz de mulher. Doce e mansa.
De rezar, ninar criança, muitas histórias contar.
De palavras de carinho e frases de consolar.
Por toda e qualquer andança, voz de sempre concordar.
Voz fraca e pequenina. Voz de quem vive em surdina.
Um fiapo de voz que tinha todo o jeito de não ser ouvido.
Não chegava muito longe. Ficava só ali mesmo, perto de onde ela vivia.
Um pontinho no mapa.
(MACHADO, 2009)*

Vejo-me agora perante o desafio de apresentar a sistematização de uma história, iniciada muito antes da inserção no Programa de Doutorado em Educação e Contemporaneidade (PPGEduC), da Linha IV - Educação, Currículo e Processos Tecnológicos, da Universidade do Estado da Bahia – UNEB.

Sou professora, me assumo e me reconheço diante de todos os fatores que envolvem essa profissão, cujas utopias, ideais, lutas, sonhos e resiliências denotam as representações dos (in)compreensíveis modos de ser e de estar no mundo, uma vez que esse ofício está para além de um exercício operacional fatalista, que age, molda e constrói um produto perfeitamente acabado. Educar, ao contrário disso, supõe ações transformativas, ressignificações de saberes, construções de possibilidades, ou seja, são processos assimétricos, dinâmicos, instituintes, que exprimem a condição de ser sujeito atuante e militante com as questões da/na vida.

A natureza educativa gesta minha história de vida, desde as brincadeiras infantis, no terreiro da casa dos meus avós, até os dias atuais, no exercício da profissionalidade e nas operanças sociais e religiosas. Educar faz parte de mim.

Vivo a educação por meio das possibilidades de garantir os sonhos, as utopias, as transformações, o desejo de fazer desse mundo melhor, mantendo o sentido da descoberta e da capacidade de me arriscar contra o poder do “coisificismo”, que visa obliterar os princípios da liberdade e da igualdade. Sou professora. Fiz Magistério, Normal Superior, Pedagogia, e me especializei em Educação Infantil e Mídias Interativas, Educação Especial/Inclusiva, Formação de Professores, Novas Educações e Tecnologia e Educação, Pobreza e Desigualdade Social. Sou mestre em Gestão e Tecnologias aplicadas à Educação. Foram muitos os percursos; a

maioria deles gratificantes, construtivos e, por vezes, conflitantes, os quais não conseguiram moldar uma estrutura de profissional, mas possibilitaram caminhos para me tornar um ser questionador e diante dos problemas da vida e da educação, sobretudo aqueles que visam a manipular e/ou coisificar os sujeitos, negando-lhes a possibilidade de indagar e inferir sobre sua realidade.

Nesse sentido, a temática Educação Científica desponta como outra possibilidade para reconstituir o modelo educacional vigente, cujas práticas pedagógicas negligenciam os saberes que os alunos constroem. As experiências e vivências que são importantes para o desenvolvimento das intervenções educacionais, quando utilizadas de forma sistemática pelo professor, podem ser transformadas em conhecimentos científicos

A (re) significação desses saberes pela Educação Científica, em consonância com as mudanças que vêm ocorrendo na contemporaneidade, as quais: sociais, políticas, econômicas, ambientais e tecnológicas podem proporcionar aos sujeitos cognoscentes o desenvolvimento reflexivo, crítico e construtivo. Esse objetivo da escola e da sociedade requer um pensar e agir sobre as temáticas que evidenciam as injustiças e desigualdades, os movimentos sociais, as questões do campo e do espaço urbano, bem como os avanços tecnológicos e científicos.

É importante salientar que esse jogo de força, entre as demandas da contemporaneidade e do fazer pedagógico, que envolvem diferentes saberes e conhecimentos na escola, não corresponde ao ideal desejado, e, é onde presenciamos o declínio educacional, evidenciado não apenas nos baixos índices oficiais (Índice de desenvolvimento da educação básica – IDEB; Exame Nacional do Ensino Médio ENEM) de rendimento, como também na fragilização das relações constitutivas da cidadania. Isso nos leva a refletir sobre a lógica vigente, na qual os avanços tecnológicos e científicos seguem na contramão das vias de transformação da educação, demonstrando o contínuo fracasso escolar, o desinteresse dos alunos pelos ambientes formais de aprendizagem, a perda de muitos desses sujeitos para a marginalidade, violência, vandalismo, entre outras formas de transgressões. Diante disso, cabem, aqui, alguns questionamentos: De que forma a Educação Formal promove os saberes oriundos das experiências? A Educação escolar tem conseguido mobilizar reflexões acerca das relações constitutivas entre os sujeitos, tecnologias e os ambientes que os cercam? Não são necessários grandes esforços para responder tais questionamentos e destacar os importantes aspectos que denotam a fragilização da educação formal e evidenciar o distanciamento, delimitado, entre o desenvolvimento das instâncias tecnológicas e científicas e a Educação que é desenvolvida nos espaços escolares. Contudo, não se pode ausentar da discussão que obliteram os processos educativos e propor ações que ressignifiquem a construção do conhecimento.

A importância desse debate consiste em ressaltar que a Educação é um processo constante que não se esgota apenas na escolarização. É a partir dela que se cria fomento para a consciência ideológica e crítica, como ação possibilitadora de novas construções formativas das relações socioculturais, na perspectiva de lançar novos olhares para formas outras de produção e difusão do conhecimento. São estes os pressupostos que alicerçam os referenciais que baseiam as discussões sobre o entendimento de Educação Científica na Educação Básica.

Essa ação dialógica, denominada de Educação Científica emerge como uma das categorias do projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio”, uma proposta articuladora do Grupo de Pesquisa Geotecnologia, Educação e Contemporaneidade – GEOTEC, vinculado ao Programa de Mestrado Profissional Gestão e Tecnologias Aplicadas à Educação – GESTEC, e ao Programa de Pós-graduação em Educação e Contemporaneidade – PPGEduc, da Universidade do Estado da Bahia – UNEB, cujo objetivo é possibilitar aos sujeitos da educação o redimensionamento do entendimento do Lugar, das Geotecnologias e das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC, à compreensão da história, memória, manifestações culturais e artísticas, mobilizando processos formativos através do exercício dialético, dialógico e investigativo nas redes públicas de Educação da Bahia e de Sergipe.

Ao ressaltar o projeto, faz-se necessário explicar a bifurcação conceitual existente em sua acepção, na qual o sentido atribuído a “rádio” expressa uma metáfora correlacionada aos saberes inerentes aos sujeitos, a partir da história, memória, manifestações culturais, artísticas, sociais e estruturais que compõem os lugares vividos, para a produção do conhecimento. E, a “rádio” como representação de um mecanismo de difusão e compartilhamento desses saberes, articuladamente construído a partir do lócus da vida cotidiana. Pode-se, assim, associar essas definições com a explicação generalizante de *rádio peão*: forma de comunicação mediada e burlada por grupos, com o objetivo de contrapor a comunicação oficial. É uma forma transgressora e horizontalizada de comunicação que, para o Projeto da Rádio¹, é o contraponto, a incorporação do pensamento crítico à *leitura do mundo* (FREIRE, 1986), uma premissa educacional capaz de ressaltar e empoderar os partícipes, por meio da ação, reflexão crítica, curiosidade, questionamento exigente, inquietação e incerteza, em busca da constituição de sujeitos capazes de serem autores do conhecimento.

Esse projeto nasceu em 2010, fruto do Edital de Popularização da Ciência – Popciência, nº 029/2010, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, denominado “A rádio da escola na escola da rádio: resgate e difusão de conhecimentos sobre os espaços da

¹ Maneira em comumente o projeto é identificado.

cidade de Salvador/BA”, com a perspectiva de intervenção com alunos do Ensino Médio do Colégio da Polícia Militar – CPM, unidade Dendezeiros, visando a explorar as potencialidades das Geotecnologias e das TIC, no desenvolvimento de pesquisa, a partir do trabalho de campo e reconstituição da história dos bairros da cidade de Salvador pelos alunos, através de roteiros para a revitalização da Rádio Convencional, bem como a criação de uma Rádio On-line, mobilizada e alimentada pelos sujeitos partícipes.

Entre os anos de 2010 e 2012, o projeto foi mobilizado pelos pesquisadores do GEOTEC e os professores do CPM. Contudo, em 2013 a proposta se fortaleceu, mediante a inserção de novos pesquisadores no GEOTEC, ganhando força e ampliando a proporção, tanto nas discussões epistemológicas, quanto nas intervenções dos contextos formativos. A partir desse período, teve início minha relação com a proposta, pela perspectiva de oportunizar a Educação Científica através da implantação do projeto em uma escola da Educação Básica de Salvador.

Desde então, progressivamente, o projeto se consolidou e conquistou reconhecimento, tanto pelas instâncias acadêmicas, em consequência do potencial epistêmico e da repercussão teórica, filosófica e aplicada das intervenções, por meio de pesquisas (mestrado e doutorado), quanto no contexto educacional formal – Institutos Federais e Secretarias Municipais e Estaduais de Educação, devido à capacidade de viabilizar ações que ressaltam as capacidades intelectual e crítica dos estudantes da Educação Básica, repercutindo na formação desses sujeitos.

Os desdobramentos desse trabalho encontram-se presentes hoje, em 2019, em dez espaços formais de educação, com cerca de 150 (cento e cinquenta) estudantes envolvidos diretamente com o projeto, e em um espaço de educação não formal, com 35 (trinta e cinco) integrantes. Não obstante, vale ressaltar que desde a implantação até o período vigente tivemos o quantitativo de aproximadamente 270 (duzentos e setenta) partícipes.

Mediante a ampliação e as implicações que surgiram a partir dessa demanda, fez-se necessária a reorganização das dinâmicas do grupo de pesquisa e o redimensionamento das ações pelos pesquisadores, constituindo-se em equipes de trabalho: Coordenação, Equipe Técnica Científica, Assessoramento e Difusão. Nessa organização, estou² como uma das coordenadoras com a função de mobilizar as equipes; avaliar as interações e os seus impactos na escola e na formação acadêmica desses sujeitos; monitorar os processos formativos; acompanhar os desdobramentos e avaliar as ações e intervenções para redimensionar a atuação. Vale salientar, que essas atribuições são mediadas pelos coordenadores e refletidas em conjunto

² O texto foi escrito em primeira pessoa do singular, podendo alternar para primeira pessoa do plural quando se refere a execução das atividades desenvolvida pelo GEOTEC.

com a equipe executora, com o propósito de avaliar as ações e as repercussões na formação dos membros identificar os obstáculos e os impactos no desenvolvimento do projeto.

Em meio às reflexões e aportes epistêmicos, me aproprio da investigação sobre a Educação Científica e dos processos tecnológicos às práticas formativas que fomentam ações inovadoras no contexto da Educação Básica, por meio da intervenção de pesquisadores mestrands e doutorands no Projeto da Rádio.

O desenho desse objeto foi delineado a partir das avaliações e reflexões ao longo da imersão no projeto e aplicação³ de ações e práticas em um locus de intervenção. Para materializá-lo, apresento alguns resultados do estudo de 2015 que ressaltam a necessidade da difusão do conhecimento científico, a partir da perspectiva dos alunos da Escola Municipal Governador Roberto Santos, na dinâmica do Projeto da Rádio: (1) A efetivação dos interesses e motivações da cultura digital, através de ações em vários níveis (escola e comunidade) e Elevação e potencialização dos resultados pedagógicos e sociais; (2) Instituição de parcerias entre grupo de pesquisas e grupos pedagógicos que dinamizaram o desenvolvimento de oficinas, cursos, atividades de pesquisa nos bairros, visitas técnicas, consolidando uma dinâmica com princípio investigativo e de promoção do protagonismo juvenil; (3) Constituição de um espaço escolar que favorece a perspectiva de “ser pesquisador” e de (re) conhecer-se como sujeito que produz história e que, através dela, pode ter outras perspectivas de vida, de trabalho, de profissão, de status social e de melhoria de qualidade de vida; (4) Ação coletiva, alunos de diferentes níveis de conhecimentos na construção de uma rede de saberes, obtendo como resultados aprovações do ensino básico, mais mão de obra qualificada para trabalhar com as TIC e mais possibilidades de construir laços de amizade, solidariedade e conhecimentos nos espaços da rede pública de ensino.

Essa amostra é apenas uma interface do projeto sob o aporte da Educação Científica, no entanto os vieses intervencionistas dos pressupostos dessa categoria e dos processos tecnológicos que estão presentes em outras nove escolas, me conduzem, constantemente, a avaliar a atuação, problematizar a prática, apropriar-me dos elementos da cultura digital e de outras linguagens como aliados na perspectiva de construção do conhecimento com alunos da Educação Básica.

³Dissertação de Mestrado do Programa Pós-graduação em Gestão e Tecnologias aplicadas à Educação - A rádio da escola na escola da rádio: uma proposta de educação científica desenvolvida com alunos da Escola Municipal Governador Roberto Santos/SSA-BA; Universidade do Estado da Bahia – UNEB.

Diante do exposto, busco analisar se os dispositivos e os diapositivos da TPACK⁴, desenvolvidos nas escolas partícipes do projeto “A rádio da escola na escola da rádio”, se constituem práticas Pedagógicas Inovadoras de Educação Científica na Educação Básica pública.

Essa propositiva nasce da compreensão de que os dispositivos são elementos históricos que circunscrevem as designações de *poder, saber e subjetividade* (FOUCAULT, 1988), que se tornam naturalizadas e/ou legitimadas nos sistemas de crenças e nos sentimentos que operam na/sobre a vida. E, os diapositivos representam a ambivalência da “potência humana”, compreendida pela relação de privação, do ser e não ser, em que o potente se caracteriza no acolhimento do não ser para corporizar-se na dimensão do real.

Para a compreensão desse processo, aprofundi os estudos com base na Teoria da TPACK, uma abordagem educacional a qual defende que por meio dos conhecimentos tecnológicos, pedagógicos, de conteúdo e de suas intercessões, é possível empreender ações pedagógicas profícuas para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, mediada pelas tecnologias.

Nesse sentido, questiono: Quais os dispositivos e os diapositivos dos conhecimentos tecnológico, pedagógico e do conteúdo -TPACK, desenvolvidos nas escolas partícipes do projeto “A rádio da escola na escola da rádio”, que se constituem em práticas pedagógicas inovadoras de Educação Científica na Educação Básica?

A Educação Científica é uma intervenção social por meio de um processo investigativo, interlocutório, contínuo e solidário, alicerçado na práxis e na dialógica à construção do conhecimento. Na busca de um sustentáculo para essa definição, destaco que:

[...] independente das características que nos diferenciam e nos individualizam como humanos, somos seres dotados da capacidade de sentir, pensar, perguntar e, por conseguinte, buscar respostas para as nossas indagações. O ato de pesquisar está intrínseco ao ato de conhecer, e a ciência é uma forma de construir conhecimento sobre o mundo. (ARAÚJO, 2015, p.33).

Nesta premissa, proponho um diálogo entre os saberes constituídos nos lugares vividos às fases da investigação qualitativa, “numa tentativa de entender o significado que eles dão para

⁴ [...] é a base de um bom ensino com a tecnologia e requer uma compreensão da representação de conceitos utilizando tecnologias; técnicas pedagógicas que utilizam as tecnologias de forma construtiva para ensinar o conteúdo; conhecimento de o que fazer com conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas enfrentados pelos alunos; conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e das teorias da epistemologia; e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir sobre os conhecimentos já existentes e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas. (Mishra & Koehler, 2006, p. 1028-1029).

atender as suas próprias ações, o sentido que dão às suas vidas ou aos aspectos circunscritos a ela” (AMADO, p 12, 2013), um convite ao ceticismo e ao olhar crítico à realidade, ainda na Educação Básica.

A provocação é oriunda dos objetos de investigação - Educação Científica e os Conhecimentos Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo – a TPACK. Para o tratamento e discussão desses conceitos, defino o seguinte objetivo: analisar se os dispositivos e os diapositivos da TPACK, desenvolvidos nas escolas partícipes do projeto “A rádio da escola na escola da rádio”, se constituem práticas Pedagógicas Inovadoras de Educação Científica na Educação Básica pública.

A partir desse objetivo, busquei abordar, especificamente, as seguintes pretensões:

- Compreender os fundamentos da Teoria da TPACK e suas implicações para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras de Educação Científica;
- Analisar, por meio dos dispositivos e dos diapositivos, as possibilidades de interações entre os Conhecimento do Conteúdo (CK – Content Knowledge), Conhecimento pedagógico (PK – Pedagogical Knowledge), Conhecimento Tecnológico (TK – Technological Knowledge) e suas intersecções para a constituição de práticas pedagógicas inovadoras de Educação Científica na Educação Básica.
- Potencializar as articulações entre as propostas desenvolvidas nas escolas partícipes, a Educação Científica e a teoria do TPACK, mediante a realização de um trabalho colaborativo com professores/pesquisadores do Projeto a Rádio.

O desafio perante a propositiva tem como perspectiva alcançar os objetivos traçados e, sobretudo, evidenciar o exercício da práxis no âmbito conservador da pesquisa científica, além de propor uma discussão sobre os conceitos com dúbios sentidos e significados.

A discussão sobre Educação Científica na Educação Básica é embrionária ou, quiçá, inexistente; não é necessário debruçar-se na história da educação para constatar as poucas mudanças que ocorreram, nem delinear uma linha do tempo para se certificar de que a produção científica se encontra enclausurada nos centros de excelências. Além disso, o sistema educacional tenta se adequar às diferentes correntes filosóficas, concepções e modismos que emergem ao longo do tempo, objetivando promover uma relação outra com o conhecimento. Contudo, mesmo que incipiente, já se percebe indícios de mudanças, principalmente nos últimos anos de escolarização, o Ensino Médio, por intermédio do ensino das ciências através de disciplinas como Física, Química, Biologia, etc. Entretanto, no que se refere aos aspectos da humanidade, vida social, os sujeitos e suas relações com o mundo – Ciências Sociais – estas

são apoderadas por acadêmicos, sociólogos, antropólogos e demais investigadores das áreas das ciências humanas e educação, que pesquisam, avaliam e, por consequência, constroem conhecimentos sobre as relações dos sujeitos na sociedade.

A escola, como parte desse contexto, ainda é expectadora ou objeto dessa construção. Todavia, meu entendimento de Educação Científica segue o princípio de que, independente das características, somos seres dotados da capacidade de sentir, pensar, perguntar (ARAÚJO, 2015) sobre as questões que envolvem o homem e o mundo, ainda que esse sujeito, da construção, esteja nos seus anos iniciais de formação.

Nesse sentido, esse estudo buscou discutir sobre os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica e da TPACK, baseado no método de pesquisa “Estudo de Caso” de caráter participante e de natureza fenomenológica, buscando conciliar o caráter investigativo com os aspectos epistêmicos e empíricos que conjecturam o Projeto da Rádio.

A investigação aconteceu por meio da análise das dinâmicas de intervenção de Educação Científica desenvolvidas no cerne do projeto, definindo como amostragens as narrativas de 3 (três) pesquisadoras/professoras/desenvolvedoras, em 3 (três) diferentes instâncias da educação pública (Federal, Estadual e Municipal) baiana.

A metodologia dessa investigação e a abordagem escolhida estão em consonância com as especificidades do objeto; isto porque a proposta delineada apoia-se na perspectiva de investigação por meio do engajamento direto e prolongado com o ambiente e com a situação que está sendo aprofundada, requerendo “[...] um outro tipo de conhecimento, aquele conhecimento que diz respeito à relação/incorporação de teorias com/em práticas intencionais, com finalidades socialmente definidas,” (GATTI, 1999). Nesse sentido, a perspectiva de pesquisa não está atrelada apenas à investigação, mas também às mudanças, pois o pensar sobre o agir intencional coaduna com três princípios propostos por Hetkowsky (2014): imergir, apropriar e entrelaçar os saberes, sentidos e significados com a propositiva a ser aplicada.

Para tanto, as estratégias de pesquisas delineadas ocorreram da seguinte forma:

- 1) Um estudo de caso participante, visando a investigar os dispositivos e diapositivos da Educação Científica, a partir da teoria da TPACK, em 3 (três) dimensões do ensino público do estado da Bahia.
- 2) Construção de um “Fichário Pedagógico”, a partir de uma ação auto formativa, desenvolvida pelo GEOTEC e alicerçada nos pressupostos – teóricos e intervencionais – da Educação Científica e dos conhecimentos da teoria, objetivando desenvolver articulações entre as propostas desenvolvidas nas escolas partícipes, a Educação Científica e a teoria do TPACK, mediante a

realização de um trabalho colaborativo com professores/pesquisadores do Projeto da Rádio.

Para essa construção, foram utilizados os seguintes instrumentos de coletas de dados: observação participante, debates e entrevistas focais, construção de mapa conceitual e apreensão dos dispositivos e diapositivos da Educação Científica, com o fim de aprofundar e ampliar as reflexões dos conhecimentos da TPACK, a partir do projeto supracitado, suscitando a Educação Científica como prática inovadora.

O intuito dessas ações foi efetivar o compromisso com os centros de pesquisas – Programas de Mestrados e Doutorados, CAPES, FAPESB, entre outros programas de fomento, assim como com a Educação Básica, objetivando contribuir, de forma significativa, na idealização de intervenções que visem à formação dos sujeitos cognoscentes: conscientes, criativos e críticos. Entretanto, é importante salientar que o processo de construção do “Fichário Pedagógico” não será analisado como parte dessa pesquisa, pois o intuito foi o desenvolvimento de um trabalho colaborativo com professores/pesquisadores do Projeto a Rádio, a fim de potencializar as articulações entre as propostas desenvolvidas nas escolas participantes e fomentar ações em outras instituições da Educação Básica. Contudo, apresentarei o formato e o delineamento das construções.

A análise e a interpretação dos dados obtidos ocorreram por três vertentes: a) no levantamento bibliográfico, a partir do método de Análise Textual Discursiva – ATD, uma abordagem que perpassa entre duas esferas da pesquisa qualitativa, b) análise do conteúdo e do discurso; c) na experiência empírica - a dimensão escolhida foi a fenomenologia social, alicerçado no referencial de Schütz (1993).

Como método, aproprio-me da abordagem do estudo de caso (YIN, 2015), por compreender que o caso é algo singular, valorado no seu sentido próprio, pois essa perspectiva científica se assemelha às interfaces de uma rede, estas compostas por “nós”, denominados de elos. Elos entre objeto-pesquisa, objeto-pesquisador, pesquisa-pesquisador. Na rede, assim como um estudo de caso, não há um centro e sim muitos centros, multifacetados e com diferentes nuances.

Em Ciências Sociais, a rede é a maior estrutura de poder, assim como a pesquisa qualitativa, como estrutura científica, reconstrói o modelo hegemônico de ciência, caracterizando a investigação mediante a dissociação entre o pesquisador e o objeto, isto porque as partes são entrelaçadas, e a cooperação é tributo para uma possível organização. Sendo assim, o estudo de caso é uma estrutura complexa, que trata dos elementos da investigação por meio da análise de suas características e das conexões com um conjunto de elementos, podendo

estes ser emergentes e não encontrados em partes individuais, mas na constituição do todo, mediados pela cooperação, competição e conflito.

Desse modo, a organização metodológica que orientou essa investigação foi desenvolvida em: 1) Perspectivas conceituais da Educação, da Educação Científica e dos conhecimentos Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo; 2) Análise do processo de intervenção; 3) Identificação dos dispositivos e diapositivos da TPACK, a partir da intervenção com a proposta de Educação Científica.

Em síntese, essa tese foi conduzida pela busca dos dispositivos e dos diapositivos da teoria da TPACK, nas escolas partícipes do Projeto da Rádio, para poder, a partir dos achados, contribuir para o desenvolvimento de propostas de Educação Científica na Educação Básica. Dessa forma, o documento apresenta a seguinte estrutura:

No capítulo 2, denominado “Movimentos da Pesquisa sobre a Educação Científica na Rede Básica: panoramas brasileiros” investiga-se o cenário das pesquisas realizadas com ênfase em Educação Científica, no ensino básico brasileiro. O levantamento bibliográfico tem um recorte temporal entre os anos de 2007 e 2017, por meio das produções no banco de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, na biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online* – SCIELO e nas publicações científicas do GEOTEC, contidas no Centro de Documentação – CDI/ UNEB. Os trabalhos encontrados nessa investigação foram analisados seguindo a metodologia da Análise Textual Discursiva – ATD (MORAES e GALIAZZI, 2006), buscando compreender os aspectos que consistem a naturezas dos trabalhos, a partir: (a) da caracterização geral; (b) da objetivação; (c) das concepções filosófico-epistemológicas.

No capítulo 3, intitulado como “Dis/Diapositivos da Educação Científica na rede básica: travessias entre conhecimento e TPACK”, apresento os fundamentos teóricos que alicerçam esse estudo, cujo arcabouço conceitual se constituiu no aprofundamento das temáticas que circunscreveram as vias da investigação e orientou as reflexões empíricas das dinâmicas de intervenção do Projeto da Rádio e das práticas inovadoras da Educação Científica, a partir dos referenciais de Saviani (2011) e Freire (1968, 1979, 1986, 1996). Sobre os dispositivos e diapositivos, me apoiei nos aspectos filosóficos de Agamben (2005) e de Foucault (1988; 2000). Na discussão da teoria do TPACK, fundamentei o debate a partir dos trabalhos desenvolvidos por Koehler e Mishra (2005), Graham (2011) e Chai, Koh e Tsai (2013). No que se refere à perspectiva da inovação educacional, debruçei-me nos escritos de Sabino (2014) e de Hetkowsky (2010).

No Capítulo 4, discorro sobre “Tramas e delineamentos de pesquisa: a construção de um processo metodológico”, a partir da descrição dos elementos que a compõem no campo da educação, destacando os atenuantes, no âmbito da racionalidade científica. Por conseguinte, apresento a dimensão epistêmica e empírica, dispondo como fonte de inspiração a perspectiva filosófica educacional freireana e a abordagem da “Pedagogia Histórico Crítica” de Saviani (2011). Para auxiliar o percurso metodológico, segui as orientações de Yin (2005), Amado (2007), Gatti e André (2014) e Bogdan e Biklen (1994). Ademais, a análise do encaminhamento metodológico do estudo seguiu as orientações de Schütz (1993), através da visão da fenomenologia social.

No Capítulo 5, denominado “DISpositivos e DIApositivos na Educação Científica como práticas inovadoras na Educação Básica: articulando saberes nos movimentos do projeto da rádio” apresento o resultado dessa pesquisa, ressaltando os signos de potência e impotência na relação de poder, saber e subjetividade que ressoam nas/das conjecturas do Projeto da Rádio e da teoria da TPACK, relacionando esses aspectos com uma perspectiva de educação que se assenta na criatividade, na conscientização e na criticidade dos sujeitos da educação.

Nas Considerações Finais “E termina a última travessia: as considerações finais na tessitura de novos movimentos” apresento uma súmula da investigação, destacando os limites, as possibilidades e empreendendo outras perspectivas para a continuidade desse trabalho. Assim, pretendo, com esse estudo, difundir e obter uma clarividência dos dispositivos e diapositivos da Educação Científica, para que os professores e os pesquisadores, que se interessam por processos formativos inovadores na Educação Básica, possam articular formas outras de (re) dimensionar esses escritos e de buscar inspirações sobre como fazer Educação Científica junto aos alunos de Ensino Fundamental e Médio.

2 MOVIMENTOS DA PESQUISA SOBRE A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA REDE BÁSICA: PANORAMAS BRASILEIROS

*Quanto mais me torno rigoroso na minha prática de
conhecer tanto mais, porque crítico, respeito devo
guardar pelo saber ingênuo a ser superado pelo saber
produzido através do exercício da
curiosidade epistemológica.*
(FREIRE, 2015, P.63)

No presente capítulo é apresentado um panorama sobre as pesquisas realizadas com ênfase em Educação Científica, no ensino básico brasileiro. A revisão bibliográfica tem um recorte temporal entre os anos de 2007 e 2017, por meio do levantamento das produções no banco de Dissertações e Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, na biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online* – SCIELO e nas publicações científicas do GEOTEC, contidas no Centro de Documentação – CDI/ UNEB.

A investigação tem o objetivo de compreender os aspectos relevantes, no âmbito da produção do conhecimento, por meio do fazer científico. Essa análise constitui-se como ponto de partida para delinear o objeto de investigação e como estratégia metodológica para esmiuçar o nosso problema de pesquisa.

Nesse sentido, apresento, inicialmente, as pesquisas em formato de teses e dissertações, destacando os objetos e as caracterizações gerais. Por conseguinte, resalto os objetivos e as concepções filosófico-epistemológicas, delimitando a análise para as investigações em Ciências Humanas e Sociais. Em seguida, apresento os artigos e trabalhos científicos e, por fim, as produções do GEOTEC, mais especificamente dos pesquisadores do Projeto da Rádio, com e sem ênfase na Educação Científica. Em meio a este percurso, delinco algumas considerações, sobretudo no que se refere à necessidade de uma discussão mais aprofundada sobre a proposição da tese.

A diversidade de nomenclaturas, concepções e abordagens, tais como “Alfabetização Científica”, “Letramento Científico”, “Iniciação Científica”, entre outros, dificulta a realização de uma pesquisa mais aprofundada sobre o conceito e o entendimento da *Educação Científica*, visto que existe um número irrisório de publicações sobre essa proposição. Diante disso, realizo um levantamento bibliográfico, cujo desafio é esquematizar e discutir a produção científica em diferentes áreas do conhecimento. Essa metodologia, segundo Ferreira (2002, p. 01) é reconhecida pelo caráter “[...] inventariante e descritivo da produção, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles. Contudo, vale

ressaltar que o objetivo deste capítulo não é trazer um estudo específico sobre as abordagens, mas delinear o panorama educacional brasileiro, no que se refere às discussões sobre Educação Científica.

2.1 REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA REDE BÁSICA DE ENSINO NO BRASIL: IMERSÃO NA COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR - CAPES

Na perspectiva de compreender como a Educação Científica, na Educação Básica, tem sido abordada, realizei um mapeamento das pesquisas com essa temática nos últimos 10 anos. Para tanto, inicialmente, fiz uma busca no Banco de Teses e Dissertações da CAPES, restringindo a procura para a área e o programa em Educação, com a palavra-chave – Educação Científica.

A escolha pela CAPES, como prenúncio para essa discussão, justifica-se na credibilidade, no compromisso e no papel desempenhando por esse órgão para a expansão e consolidação da pesquisa científica no Brasil.

Por meio desses critérios, despontaram 13 (treze) pesquisas com enunciados em Educação Científica, sendo que 04 (quatro) são teses de doutoramento e, as demais, dissertações de mestrados acadêmicos e profissionais, cuja relação encontra-se a seguir:

Quadro 1 – Teses e Dissertações da CAPES – Ano 2006/2016

	AUTORES	TÍTULO	CURSO	FORMATO	UNIVERSIDADE
1	Rocha, Zenaide de Fatima Dante Correia, 2011.	Uma História de Sucesso na Educação Científica: a duplicidade da prática Docente	Educação	Doutorado	Universidade Estadual de Campinas, Campinas
2	Strieder, Roseline Beatriz, 2012.	As Abordagens do CTS na Educação Científica no Brasil: sentidos e perspectivas	Instituto de Biociência e Educação	Doutorado	Universidade de São Paulo
3	Silva, David Xavier Da, 2015.	Processos de Educação Científica a partir de atividades de conservação de Quelônios Amazônicos em comunidades ribeirinhas do Baixo Amazonas	Biologia	Doutorado	Universidade Estadual de Campinas
4	Cordeiro, Marines Domingues, 2016.	Ciência e Valores na História da Fissão Nuclear: potencialidades para a educação científica	Ciências Físicas e Matemáticas	Doutorado	Universidade Federal de Santa Catarina

	AUTORES	TÍTULO	CURSO	FORMATO	UNIVERSIDADE
5	Lopes, Gilmar Celia Lana Rodarte, 2008.	Prática e Leitura e Educação Científica: um olhar sobre os "Contadores de Estórias Miguilim"	Educação	Mestrado Acadêmico	Universidade Federal de Minas Gerais
6	Godinho, Janaína Dias, 2008.	A Iniciação à Educação Científica como Ferramenta para a Formação do Jovem Pesquisador: conhecendo as potencialidades procedimentais e atitudinais a serem desenvolvidas nos caminhos investigativos	Ensino de Ciências e Matemática	Mestrado Acadêmico	Universidade Luterana do Brasil - Ulbra
7	Leodoro, Marcos Pires, 2010.	Educação Científica e Cultura Material – os artefatos lúdicos	Educação	Mestrado Acadêmico	Universidade de São Paulo
8	Oliveira, Rita Maria Belém Dias De, 2010.	A Iniciação à Educação Científica dos Alunos e a Atuação do Professor nas Escolas de Santa Cruz do Sul	Educação	Mestrado Acadêmico	Santa Cruz do Sul
9	Nascimento, Fabrício Do, 2010.	Educação Científica para Futuros Docentes do Ensino Fundamental: leituras, vibrações e ressonâncias de um projeto de formação	Educação	Mestrado Acadêmico	Universidade Federal de São Carlos
10	Quinato, Gabriel Augusto Cacao, 2012.	Educação Científica, CTSA e Ensino de Física: contribuições ao aperfeiçoamento de situações de aprendizagem sobre entropia e degradação de energia	Educação para Ciência	Mestrado Acadêmico	Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho/Bauru
11	Menezes, Celso, 2012.	Clubes de ciências: contribuições para a educação científica nas escolas da rede municipal de ensino de Blumenau - SC	Ensino de Ciências Naturais e Matemática	Mestrado Profissional	Universidade Regional de Blumenau
12	Rocha, Aline, 2013.	Educação científica: um estudo sobre a iniciação científica em Universidades do Comungo'	Educação	Mestrado Acadêmico	Fundação Universidade de Passo Fundo
13	Lacerda Jr, José Cavalcante, 2014.	Das Imagens das Crianças às Imagens de Ciências: o encontro da infância com a cultura científica	Educação e Ensino de Ciências na Amazônia	Mestrado Acadêmico	Universidade do Estado do Amazonas

Fonte: Autora

Os trabalhos encontrados (Quadro 1) denotam um quantitativo tímido de investigações sobre Educação Científica, sobretudo se destacarmos que nos últimos 10 (dez) anos foram

realizadas cerca de 6.945 (seis mil novecentos e quarenta e cinco) pesquisas em educação, com os mais variados problemas e objetos de estudos. Entretanto, no que se refere à construção do conhecimento, por meio do fazer científico, constata-se o quanto são escassas as discussões sobre essa temática, principalmente no âmbito das séries iniciais da educação formal – Ensino Fundamental I e II, especialmente nas vertentes das ciências sociais e humanas, como proposto pelo projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio”.

A princípio, para melhor situar as discussões sobre Educação Científica, serão apresentadas as características gerais, objetivos e concepções filosóficas contidas nas investigações selecionadas, numa tentativa de categorizar as abordagens presentes no contexto educacional brasileiro. Assim, para subsidiar a interpretação dos trabalhos, escolhi como método a Análise Textual Discursiva (ATD), uma abordagem que perpassa entre duas esferas da pesquisa qualitativa: a análise do conteúdo e a do discurso, uma propositiva que, de acordo Moraes e Galiazzi (2006):

[...] é descrita como um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. (MORAES E GALIAZZI, 2006, p. 118).

Conforme proposto pelos autores, a perspectiva analítica apoia-se na compreensão do significado textual, na reconstrução do fenômeno – a partir de novas estruturas de compreensão – e nas interlocuções encontradas em forma de escrita.

Mediante a essa proposta metodológica, iniciei o processo de *unitarização* dos textos, ação que consiste em identificar os elementos que nos interessam, podendo estes ser frases ou fragmentos textuais que, no caso dessa revisão, consiste em: (a) caracterização geral; (b) objetivação e (c) concepções filosófico-epistemológicas das pesquisas. Da *unitarização* se constituíram as categorias de análise, proporcionando reconstruções dos sentidos, especialmente a compreensão dos modos que representarão um panorama interpretativo discursivo sobre a Educação Científica no Brasil.

As teses e dissertações, em sua maioria, são amparadas pela abordagem qualitativa com diferentes encaminhamentos metodológicos, como a pesquisa participante, a etnopesquisa, o estudo de caso, a pesquisa-ação, o grupo focal, entre outros. Estes métodos se apoiam em uma interpretação rigorosa do fenômeno que, por consequência, pode motivar uma busca de sentido e significado das pesquisas realizadas por seus interlocutores.

Dos 13 (treze) trabalhos coletados com ênfase em Educação Científica, 8 (oito) deles ressaltam a alfabetização e/ou ensino das ciências naturais, uma perspectiva educacional que conserva a concepção tradicional e de cunho preservacionista, com foco na relevância do ensino das ciências, por meio da investigação, como observado nos objetivos dos trabalhos a seguir:

Aprender ciências envolve a iniciação dos estudantes em novas formas de pensamento e a explicação do mundo natural, que é fundamentalmente diferente daquelas disponíveis no senso comum. Aprender ciências envolve, também, um processo de socialização das práticas da comunidade científica e de suas formas particulares de pensar e ver o mundo. (MENEZES, 2012, p.56).

Pensar e discutir a educação científica como processo constante e pleno, revela um fator inicial que envolve: a alfabetização científica, onde possibilita ao homem conhecer a realidade, e enfrentar os diversos desafios que permeiam sua existência. (SILVA, 2015. p. 73).

Os caminhos tortuosos trilhados por físicos e químicos nucleares mostram as complexidades inerentes ao trabalho científico e o juízo de valor necessário para se guiar a prática científica e resolver anomalias teóricas, metodológicas e mesmo axiológicas. (CORDEIRO, 2016, p. 17)

De forma mais abrangente, mas sem um viés discursivo, há também um interesse pela temática Educação Científica com ênfase nas interações da Ciência, Tecnologia e Sociedade – CTS, uma tendência educacional conhecida desde os anos 80, quando já havia uma aproximação entre as discussões das Ciências Naturais com as Ciências Humanas e Sociais no ensino básico, ou seja, uma abordagem tendenciada a reforçar a percepção da Ciência como uma construção humana, e não como verdade natural (MEC, 1998).

As pesquisas de Strieder (2012) e Quinato (2012) ressaltam a importância desse movimento, destacando as concepções filosóficas, políticas públicas e formação cidadã por meio da ciência. Entretanto, apesar dos importantes aspectos contidos nessas discussões, as reflexões, conforme enunciado a seguir, também recaem sobre o ensino e/ou alfabetização científica:

O movimento CTS encontra-se polissêmico no contexto brasileiro da Educação Científica, abarcando uma série de sentidos. Essa diversidade reflete a própria complexidade das questões envolvidas e, de certa forma, confere ao lema uma abrangência muito maior. Entende-se que a diversidade de preocupações, que possuem naturezas diferentes e nem sempre comparáveis, está relacionadas as diferentes dimensões das abordagens CTS. (STRIEDER, 2012, p. 48).

A concepção de educação científica encontra-se na atualidade permeada por princípios eventualmente incompatíveis entre si. Desenvolvimento de habilidades cognitivas, preparação para a continuidade dos estudos em nível superior, ingresso no mercado de trabalho e formação da cidadania estão entre os objetivos da educação para a ciência, que muitas vezes competem entre si no cotidiano escolar. No contexto do campo CTSA (Ciência, Tecnologia,

Sociedade e Ambiente), a formação para a participação democrática na formulação de políticas de ciência e tecnologia deve ser contemplada pelo Ensino de Ciências. (QUINATO, 2012, p. 06).

Além dessas perspectivas, alguns autores relacionam a Educação Científica com outras propositivas educacionais, incorporando os instrumentos científicos às ações pedagógicas. Essas pesquisas se preocuparam em ressaltar a investigação como pressuposto para a construção do conhecimento, questão evidenciada nas pesquisas a seguir:

Os processos de aprendizagem e ensino em Ciência podem suscitar uma maior aproximação dos cidadãos junto às atividades científicas, de maneira que se acentua a necessidade de inserir a Ciência nas experiências do dia a dia, buscando compreender a Ciência e sua inserção no cotidiano dos cidadãos como um evento que se constrói mediante o processo cultural. (LACERDA, 2014, p. 19).

Entendemos também a educação científica como um processo de aquisição de habilidades e competências para se relacionar com o mundo natural e modificado. Incorporando os princípios do conceito de letramento científico. (LOPES, 2008, p. 41).

Outros trabalhos, como, por exemplo, as pesquisas de Rocha (2011), Oliveira (2007) e Godinho (2008) atribuem à formação do professor o redimensionamento da Educação Científica na Educação Básica e uma preocupação em discutir as ações pedagógicas, em consonância com os pressupostos da alfabetização científica e tecnológica. São pesquisas, que não necessariamente investigam as abordagens científicas na escola, mas se preocupam com as demandas sociais advindas das situações cotidianas e dos desafios contemporâneos atrelados à prática docente, como retratado nos fragmentos a seguir:

Ensinar ciências em tempos atuais não é uma tarefa fácil, principalmente quando a concebemos como uma responsabilidade para o exercício da cidadania. Associada historicamente à construção de estados democráticos, a escola apresenta-se como um espaço que dever proporcionar a formação de cidadãos para que comandem suas próprias vidas, que participem da organização da vida comunitária e social, das atividades políticas, que tenham princípios éticos e filosóficos. Nesse contexto, nós educadores temos a função de propiciar um ambiente educativo que favoreça a discussão, negociação e expressão de nossos alunos no sentido de que possam realizar movimentos capazes de promover mudanças em meio à sociedade em que vivem. (ROCHA, 2011, p. 51).

A ciência deve ser tratada como algo atual, presente, e em constante transformação, devendo, portanto, ser trabalhada, tanto no âmbito da formação de professores, quanto no ensino das ciências naturais nos níveis fundamental e médio, como uma construção humana em constante transformação, passível de erros, interpretações variadas e sujeita à influência de interesses sociais, culturais e econômicos. (OLIVEIRA, 2007, p.16)

A análise histórica dos eventos de Iniciação à Educação Científica revela que os educadores podem estimular seus educandos a refletirem sobre os problemas de suas comunidades, estreitando os laços entre a escola e a sociedade. Esse processo tem sido chamado por alguns especialistas de “pensamento crítico”, segundo Bloom (1972). As investigações transpõem o aluno de uma posição passiva para uma postura ativa no processo de aprendizagem, estimulando a iniciativa do educando, o debate de temas transversais e a associação entre conhecimentos empíricos e científicos. De forma dialógica, desenvolve-se o raciocínio lógico e o espírito crítico, o que contribui para a formação pessoal de ambos os atores (educandos e educadores).
(GODINHO, 2008, p. 19).

Ainda que estas pesquisas ressaltem a temática Educação Científica, elas não aprofundam as discussões no que se refere aos pressupostos e abordagens escolhidas, sobretudo do ponto de vista conceitual da temática. Entretanto, é importante ressaltar que conhecer diferentes tipos de propostas científicas, no âmbito da Educação Básica, indica outras possibilidades de fazer ciência na escola.

2.1.1 Objetivos das pesquisas

No que se refere às intenções e motivos das pesquisas, utilizei como base os trabalhos cujos objetivos se aproximam das discussões do Projeto da Rádio. Minha intenção foi compreender como os aspectos sociais podem ser entrelaçados aos pressupostos da Educação Científica. Na busca pela compreensão desses aspectos, analisarei os trabalhos de Strieder (2012) e Quinato (2012), nos quais as discussões perpassam pela importância da Educação Científica nas interações com a CTS.

De acordo com Garcia (1996), o movimento CTS surgiu, aproximadamente, em meados do século XX, resultante das mudanças nas concepções da teoria científica e tecnológica e seus impactos na sociedade. Trata-se de uma estratégia que viabilizou a discussão por meio das interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade e a relação que estas estabelecem entre si, numa perspectiva de construir novas maneiras para compreender o desenvolvimento científico-tecnológico. Todavia, com os movimentos sociais⁵ ocorridos nos países americanos, o destaque recaiu sobre a tecnologia e a influência na estrutura e na dinâmica da sociedade.

⁵ A tradição Norte-Americana foi caracterizada como social, uma vez que prioriza as consequências que o desenvolvimento científico e tecnológico pode causar à sociedade e ao meio ambiente, sendo a sua relevância maior, defender a participação do cidadão nas decisões que envolvem a ciência e a tecnologia. (CANDEO, 2013)

Na atualidade, houve a superação desse modelo e os estudos sobre CTS passaram a abranger uma diversidade de programas filosóficos, sociológicos e históricos, os quais enfatizam a dimensão social da ciência e da tecnologia.

Strieder (2012), em sua tese “As abordagens do CTS na Educação Científica no Brasil: sentidos e perspectivas”, buscou caracterizar os movimentos da CTS presentes no campo da Educação Científica brasileira, sugerindo o desenvolvimento de um instrumento capaz de sistematizar os diferentes recortes ou dimensões.

A pesquisa, de caráter bibliográfico, propôs compreender os pressupostos que guiam as diferentes concepções presentes no contexto brasileiro da Educação Científica, objetivando *caracterizar o movimento CTS e identificar as abordagens no Ensino das Ciências*, com destaque nas aproximações e distanciamentos entre elas.

Para tanto, Strieder (2012) fez um levantamento minucioso sobre as pesquisas realizadas em âmbito nacional, constatando que é possível desenvolver uma proposta com diferentes enfoques e perspectivas educacionais, ainda que esta envolva um, ou mais, dos elementos da ciência, tecnologia, sociedade e suas articulações.

Em outra perspectiva, Quinato (2012) questiona a formação para a cidadania por meio do Ensino de Ciências Naturais. A indagação perpassa pelo ensino formal e sua capacidade de contribuir para a preparação dos indivíduos na compreensão das políticas nacionais da ciência e da tecnologia. Com base nesse questionamento, o autor propôs alterações no material didático produzido para o Ensino Médio pela Secretária de Educação do Estado de São Paulo. Com enfoque na “Entropia e Degradação de Energia”, sua preocupação foi “aproximar os conteúdos abordados no Ensino de Ciências, com destaque no CTSA⁶, para repercutir na formação cidadã e crítica dos alunos.”.

As pesquisas analisadas apresentam enfoques e objetivos distintos. No que se refere à Educação Científica, Strieder (2012) tem a preocupação de discutir a identidade e a memória do movimento, em consonância com os pressupostos da Educação Científica, enquanto Quinato (2012) buscou “[...] trazer as contribuições ao aperfeiçoamento do processo de ensino-aprendizagem em relação à Educação Científica proporcionada pelos conteúdos de Física”.

Dessa forma, no que diz respeito às intenções e motivos de pesquisas em Educação Científica, constatei uma debilidade nas discussões sobre essa temática, em especial no que tange à compreensão de Ciência como uma construção humana, alicerçada no entendimento do sujeito e em suas experiências, e não apenas como parte das Ciências Naturais.

⁶ Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - Nomenclatura utilizada por pesquisadores que buscam evidenciar a dimensão ambiental. (STRIEDER, 2012).

2.1.2 Concepções filosófico-epistemológicas das pesquisas

Em busca de fundamentos e produção de significados, nos deslocaremos das concepções empíricas, presentes nas pesquisas, para abstrações teóricas. Uma proposição analítica que objetiva compreender as concepções filosóficas e teóricas da Educação Científica nas investigações analisadas. Nessa perspectiva, continuarei a explorar os trabalhos de Strieder (2012) e Quinato (2012), por identificar, em ambas as pesquisas, aportes discursivos semelhantes aos da proposta aqui apresentada.

No âmbito do CTS, Strieder (2012) ressaltou alguns autores, em educação, que subsidiavam as discussões sobre a importância da Educação Científica, a exemplo de Golegher (1971); Hurd (1975) Dagnino (2008) e Delizoicov e Angotti (1990).

Para Golegher (1971), a Educação Científica se respalda na constituição de futuros cidadãos, dentro de uma sociedade democrática, pois, segundo o autor, *compreender a inter-relação entre a ciência, tecnologia e sociedade podem ser tão importantes como entender os conceitos e os processos da ciência*. Nesse sentido, Strieder (2012) apoia-se em Golegher (1971) para ressaltar a importância das relações existentes entre os aspectos da ciência, tecnologia e sociedade. A autora destaca a necessidade da compreensão dos educandos sobre essa inter-relação, propondo um currículo mais contextualizado, que contribua para a promoção de uma sociedade mais participativa com as questões relacionadas ao desenvolvimento científico-tecnológico.

Em Hurd (1975), Strieder destacou as quatro metas de um ensino multidisciplinar: 1) Ciência para necessidade pessoal; 2) Ciência para resolver questões sociais; 3) Ciências para ajudar na escolha da carreira; 4) Ciência para formar cientista. Essas metas objetivaram inovar e construir um panorama de Educação Científica nas escolas estadunidenses. De acordo com Strieder (2012), esse pesquisador tinha uma grande preocupação com os rumos tomados pela Educação Científica, propondo, assim, uma inter-relação entre os aportes do movimento e a reestruturação do currículo para o ensino de ciência. Contudo, segundo o relatório final elaborado por Hurd (1975), a proposta de Educação Científica nos Estados Unidos contemplava apenas a formação de novos cientistas, e a demais metas tornaram-se objetivos para compor o ensino de ciência, tecnologia e sociedade. E, nesse sentido, a autora destaca as três primeiras metas como propositivas para o desenvolvimento de sua matriz de referência.

Em Dagnino (2008), Strieder (2012) resalta as contribuições da Sociologia para o ensino da ciência. Segundo a pesquisadora, a maior delas, para a Educação Científica, na esfera do CTS, foi atribuir o realismo às explicações que caracterizavam a *ciência como* “sendo

produzida dentro de um ambiente asséptico, livre de interesses e valores, onde imperava o método e a busca pela verdade”.

Na procura de fundamento para sua propositiva de Educação Científica, Strieder (2012) destacou Delizoicov e Angotti (1990) e o debate sobre a necessidade de “incorporar ao ensino de ciência o discurso da formação cidadã, crítica e consciente”, ressaltando a importância das propostas educativas que enfatizam o desenvolvimento do pensamento reflexivo e crítico, por parte dos estudantes.

Dispondo como fonte de referência os conceitos de cada categoria do CTS, Strieder (2012) buscou diferentes correntes ou referenciais teóricos para sustentar suas concepções filosóficas e epistêmicas acerca da compreensão conceitual fora do contexto da educação. Sendo assim, a autora construiu um panorama teórico de ciência, tecnologia e sociedade, em que estes conceitos foram explorados a partir das abordagens históricas, filosóficas, políticas e tecnológicas.

Para esse levantamento bibliográfico, analisei os aportes conceituais relacionados à definição de Ciência, com a intenção de investigar as diferentes concepções e como estas podem ser relacionadas à Educação Científica.

Inicialmente, Strieder (2012) destaca a polissemia atribuída ao conceito de Ciência, ressaltando que não há consenso semântico entre as definições, mas sim noções construídas a partir de olhares variados no tempo e no espaço, que, muitas vezes, dependem de elementos distintos para uma sistematização. Nesse sentido, a pesquisadora levanta alguns questionamentos:

Que fazem na verdade os cientistas? De onde tiram suas ideias, seus métodos, suas conclusões? Como consegue convencer os outros das suas verdades? Será que ciência é um produto de condições econômicas e sociais mais gerais, ou ela tem uma tendência específica e própria? Como fazer se queremos ter mais ciência, de melhor qualidade e com um impacto social mais significativo? Como desenvolver uma política científica mais adequada? (STRIEDER, 2012, p.75).

Definir Ciência não é uma coisa simples, afinal, ela não pode ser compreendida por um único olhar, uma determinação precisa, um substrato. Ciência é um fenômeno humano e social e, por essa razão, é complexo. Nesse entendimento, Strieder (2012) destaca que os filósofos e sociólogos da ciência analisam por diferentes pontos de vistas, entretanto a pesquisadora delimita sua investigação buscando “compreender a ciência, o modo como se organiza a atividade científica e o modo como são produzidos novos conhecimentos científicos” na

sociedade. Para tanto, a autora retorna à teoria tradicional (Quadro 2) e destaca os trabalhos de Francis Bacon, Karl Popper e Tomas Kuhn.

Quadro 2 – Definição de Ciência

TEÓRICOS	DEFINIÇÃO DE CIÊNCIA	ORGANIZAÇÃO DA ATIVIDADE CIENTÍFICA	PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO
Francis Bacon	A ciência é um conhecimento que deriva, unicamente, dos dados obtidos via experimentação, excluindo os espaços para opiniões pessoais ou crenças.	Defende que a formação de leis e enunciados científicos universais se dá por meio da indução, ou seja, a partir da observação de fatos semelhantes que induzem a leis ou enunciados universais.	A ciência, como verdade única, destaca a necessidade da observação. Afirma que os resultados não sustentáveis empiricamente são desprovidos de valor científico.
Karl Popper	A ciência é um empreendimento que cresce através da resolução de problemas que aparecem quando as teorias trazem dificuldade ou contradições.	São utilizadas observações que não são fontes do conhecimento, pois são determinadas pelas expectativas, hipótese, problemas e outros conhecimentos que habitam o intelecto humano.	O sucesso da ciência é obtenção de uma metodologia rigorosa, válida para todas as ciências e é aplicável, independentemente do contexto temporal e cultural.
Tomas Kuhn	<p>Propõe uma nova imagem de ciência a qual revela que seu desenvolvimento ocorre segundo períodos distintos e complementares: a ciência normal e a revolução científica.</p> <p>Ciência normal – representa um período no qual os cientistas estão preocupados em solucionar quebra-cabeças, ou seja, em articular fenômenos e teorias já existentes.</p> <p>Revolução científica - representa o período em que os cientistas estão preocupados em trazer à tona novas espécies de fenômenos ou em propor novas teorias com poder explicativo para esses novos fenômenos.</p>	O desenvolvimento científico, como um todo, não é cumulativo e, por outro lado, a escolha entre paradigmas alternativos não se fundamenta apenas em aspectos lógicos internos à atividade científica, mas também em fatores históricos, sociológicos e psicológicos.	Considera os papel das influências filosóficas, religiosas e políticas na criação e aceitação das teorias científicas.

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos conceitos de Strieder (2012).

Os clássicos selecionados por Strieder (2012) são importantes interlocutores epistêmicos da ciência. As teorias formuladas por esses autores perduram ao longo da história, influenciando concepções que, ainda hoje, são mantidas e/ou refutadas pelos pesquisadores e estudiosos.

Francis Bacon (1561- 1626) e as teorias do Indutivismo e do Positivismo Lógico marcam uma propositiva de que a ciência cresce a partir da observação, gerando dados que serão tratados pela lógica-matemática de um método, concepção baseada na aceitação de uma lei ou teoria como verdade definitiva.

Popper (1902 - 1994) descreveu a ciência a partir da necessidade de resolução de problemas, determinados pelas hipóteses e fragilizações de teorias e concepções existentes. Entretanto, o autor creditou a validação da ciência a um método rigoroso de análise.

Já Kuhn (1922 - 1996) se opõe a essas teorias e propõe outra imagem de ciência, em que considera os aspectos históricos, sociais e cognitivos na sua produção. É possível encontrar na argumentação da pesquisadora indícios de uma construção epistêmica de ciência alicerçada na perspectiva kuhniana, embora ele descreva algumas correntes filosóficas e ressalte os importantes aspectos da ciência. Identifiquei, entre uma nuance e outra, as contribuições de Tomas Kuhn para a abordagem defendida pela autora.

[...] para analisar a ciência (de incluir argumentos históricos e sociológicos como inerentes ao debate filosófico sobre a ciência), a grande inovação do trabalho de Kuhn envolve, por um lado, a afirmação de que o desenvolvimento científico como um todo não é cumulativo (se caracteriza pelo abandono/substituição de paradigmas) e, por outro lado, que a escolha entre paradigmas alternativos não se fundamenta apenas aspectos lógicos internos à atividade científica (como o verificacionismo ou falceacionismo), mas também em fatores históricos, sociológicos e psicológicos; são questões de natureza subjetiva que acabam tendo um papel decisivo na imposição de teorias em detrimento de outras. (STRIEDER, 2012, p. 82).

Queremos chamar atenção para a dificuldade em definir ciência e para a importância de considerar, além das colocações voltadas à sua construção conceitual (a exemplo da análise de Kuhn) os elementos relacionados à sua produção social. (STRIEDER, 2012, p. 137).

[...] trabalho de Kuhn e dos diferenciacionistas, antidiferenciacionistas e transversalistas, mas que não são alvo de destaque. Portanto, olhares para a ciência foram organizados dessa maneira justamente porque entendemos que uma discussão sobre a ciência, no âmbito do Movimentos CTS, deve considerar valores sociais; somente assim será possível uma compreensão mais crítica e atualizada, diante dessa questão. (STRIEDER, 2012, p. 138).

Esses fragmentos denotam uma ideia de que a ciência é parte de um contexto histórico social. A partir dessa crença, e no intuito de se deslocar da esfera modernista para uma abordagem mais contemporânea, Strieder (2012) ressalta os estudos da Sociologia do conhecimento científico, destacando os trabalhos de Robert Merton; Pierre Bourdieu, Loer Leydesdorff e Henry Etzkowitz e de Terry Shinn e Pascal Ragouet.

A intenção, segundo a pesquisadora, é ressaltar as influências sociais que permeiam a produção do conhecimento científico e, para tanto, apresentaremos (Quadro 3) as principais ideias dos autores, apoiando-nos na concepção da Análise Textual Discursiva (MORAES; GALIAZZI, 2006) que nos proporcionará indícios de uma visão clara e completa da construção conceitual realizada na pesquisa.

Quadro 3 – Sociologia do conhecimento científico

CORRENTES	CONTRIBUIÇÕES PARA A CIÊNCIA DA SOCIOLOGIA	REFERÊNCIAS TEÓRICOS
Mertoniana	Conclui que a existência da ciência depende da manutenção da comunidade científica, que deve permanecer autônoma para crescer, corroborando, portanto, uma ideologia da autonomia científica.	Robert Merton
Programa Forte	Buscou estabelecer um método científico baseado em quatro princípios básicos: detectar as causas e as razões (sociais) às quais obedecem as descobertas científicas (causalidade); de maneira imparcial, sem prejudicar sobre a verdade ou a falsidade dos conhecimentos que estuda (imparcialidade); utilizando as mesmas explicações, seja para teorias verdadeiras ou falsas (simetria) e utilizando argumentos que podem ser aplicados à sociologia (reflexividade).	Bloor, Barnes e Edge
Abordagens etnográficas	Enfatiza o enfoque micro-social, descrevendo os acontecimentos inerentes aos lugares onde se produz a ciência, ou seja, aos laboratórios.	Bruno Latour e Steve Woolgar
Condições Sociais da Ciência	Introduz a ideia de “campo científico”, que seria um microcosmo, relativamente autônomo, dotado de leis próprias, que faz imposições, solicitações, pressões, etc., independente do mundo social global (macrocosmo) que o envolve.	Pierre Bourdieu
Tripla Hélice	Sugere uma articulação entre o Estado, as universidades e as empresas (o setor produtivo). De acordo com esse modelo, essas instituições estariam articulados, de modo não hierarquizado, compartilhando responsabilidade na construção das bases científicas.	Loet leydesdorff e Henry Etzkowitz

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos conceitos de Strieder (2012).

Por meio do processo de unitarização (MORAES e GALIAZZI, 2006), constatei que, apesar das peculiaridades que discriminam uma corrente da outra, o foco da atenção recai sobre as influências sociais que permeiam a produção do conhecimento científico, que a abordagem Mertoniana trata a ciência do ponto de vista internalista e defende a tese de que a existência da ciência deriva das condições em que ela se desenvolve, ou seja, o meio científico. O Programa do Forte⁷ centra em analisar a intelectualidade dos cientistas e seu posicionamento perante os fenômenos sociais; já a abordagem Etnográfica preocupa-se em descrever os aspectos referentes aos grupos sociais, ressaltando os elementos que compõem os lugares onde se produz a ciência; Pierre Bourdieu (2004) defende as Condições Sociais da Ciência, induzindo um método de compreensão de “ciência pura”, a qual, para ser entendida, deve considerar os aspectos contidos no interior do próprio campo (científico) e suas relações com os outros campos (social, político, econômico); por fim, a Tripla Hélice busca uma articulação, não hierárquica, entre as universidades, as empresas e os estados, compartilhando as responsabilidades na construção científica.

No que se refere às concepções filosófico-epistemológicas da Ciência, Strieder (2012) expõe diferentes olhares e aportes discursivos. A pesquisa, por se tratar de um estudo bibliográfico, apresenta diferentes correntes e teorias, no entanto, segundo a autora, o esquema apresentado não é suficiente para entendermos *a ciência nos tempos atuais* e, para tanto, foi necessário buscar outras referências que articulem a ciência e a tecnologia e suas relações com o desenvolvimento social.

Os trabalhos de Hugh Lacey (2016) os quais defendem a distinção entre os valores epistêmico-cognitivos e os valores sociais e éticos como estratégias de pesquisas para a produção do conhecimento. Afirma, ainda, que no senso comum da ciência há uma negação de quaisquer tipos de “valores” para a construção de si mesma, entretanto, ambos (ciência – valores) possuem uma relação fecunda na produção científica, em que a objetividade, neutralidade e autonomia encontram-se nas interfaces dos interesses “não-científicos” (religiosos, políticos, econômicos) na composição da mesma.

⁷ O Programa Forte deveu-se a um processo de mudanças teóricas incluindo pelo menos três campos distintos: a Sociologia do Conhecimento, a Sociologia da Ciência e a Filosofia da Ciência. Para bem nos situarmos em relação ao aparecimento do Programa, parece apropriado fazer um breve resgate dos seus antecedentes sociológicos e filosóficos. Para compor esse quadro, escolhemos alguns nomes que, obviamente, não esgotam todos os que fizeram contribuições importantes em cada campo, mas por entendermos como suficientemente representativos do que pretendemos retratar. Pela ordem em que vão aparecer, são eles: Karl Mannheim, Ludwik Fleck, Charles Wright Mills, Hans Reichenbach, Robert K. Merton e, finalmente, Thomas S. Kuhn. (SCHWINDEN, 2010 p. 21) Disponível em <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/93946/285034.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

O conhecimento científico seria imparcial no sentido em que a escolha entre teorias se fundamenta apenas e tão somente em procedimento baseado em regras ou em valores cognitivos; essa subtese se refere, portanto, às razões epistêmicas consideradas legítimas para a aceitação ou rejeições de teorias. A concepção de neutralidade defende que a ciência não atende a interesses ou perspectivas de valor em particular, podendo se adequar a qualquer ideologia ou visão de mundo. Por fim, a subtese da autonomia defende que a ciência deve ser financiada por instituições autônomas, para ser livre de qualquer tipo de pressão ou interferência, seja de ordem econômica, política ou moral. (STRIEDER, 2012, p. 95).

Sob esse sentido, Lacey (2016) rejeita tanto o objetivismo positivista, que contesta a influência dos valores na atividade científica, quanto o relativismo pós-moderno, que nega a distinção entre os valores cognitivos e os valores éticos e sociais, desenvolvendo, assim, um modelo de pesquisa que inclui, em um mesmo escopo analítico, as questões epistemológicas e as implicações concretas da ciência na contemporaneidade.

A partir desse escopo analítico, Strieder (2012) apoiou-se na concepção de ciência fundamentada nas funções dos valores da sociedade atual (LACEY, 2010) e nas funções do momento histórico (KUHN, 1982), como concepções filosófico-epistemológicas de sua tese.

Já Quinato (2012), em sua dissertação “Educação Científica, CTSA e Ensino de Física: contribuições ao aperfeiçoamento de situações de aprendizagem sobre entropia e degradação de energia”, fundamentou-se nos princípios filosófico-epistemológicos acerca do entendimento de Educação Científica presentes atualmente no ensino brasileiro, e, também, nas concepções referentes ao tema no âmbito da CTSA. Para tanto, o pesquisador elaborou um histórico do ensino de Ciências, baseado nas discussões de Santos (2007), Lemme (2005), Nardi (2005), Krasilchik (2009, 1980) e Werthein e Cunha (2009). Por conseguinte, ressaltou os elementos e as implicações do ensino de Ciências para a formação crítica e cidadã com base em Zancan (2009), Meis (2009), Tedesco (2009), Pessoa de Carvalho (2009), Amabis (2009) e Druck (2009). E, finalmente, na reflexão sobre os pressupostos da Educação Científica, apoiou-se em Zauith; Ogata; Hayashi (2011), Goldemberg (2009), Carvalho Filho (2009), Acevedo (2004), Rutherford (1994), Chassot (2003) e Praia; Gil-Pérez e Vilches (2007).

No que se refere ao histórico da Educação Científica no Brasil, Quinato (2012) corroborou com as ideias de Santos (2007), no debate sobre a inserção do ensino de Ciências no currículo educacional brasileiro; apoiou-se em Lemme (2005) para destacar a importância de formar cidadãos críticos, alicerçado na alfabetização científica e em Nardi (2005), Krasilchik (2009, 1980), Werthein (2009, 1980) e Cunha (2009), para abordar as fases de transformação do currículo escolar.

Nessa discussão, Quinato (2012) ressaltou o plano de reestruturação curricular elaborado pelo Manifesto dos Pioneiros, documento composto e assinado por mais de 100 (cem) intelectuais ligados à Educação e às Ciências Sociais, grupo este que acreditava em uma proposta de educação pública, gratuita, mista, laica e obrigatória, além de responsabilizar o Estado pela educação de toda a população. Nessa época, segundo o autor, a maior crítica ao ensino educacional brasileiro referia-se à descontextualização curricular, ou seja, ao ensino fragmentado que não possibilitava a articulação entre a aprendizagem e a vida, emergindo a preocupação com o Ensino de Ciências e sua importância para a formação dos cidadãos.

O autor destaca a tentativa de atualização do Ensino Fundamental brasileiro, impulsionado por uma fase competitiva mundial deflagrada entre o ocidente capitalista e a União Soviética, na busca da hegemonia política, econômica e científica. Essa disputa repercutiu no Brasil, com a criação de grandiosos projetos com fins à formação de jovens cientistas. Entretanto, no que concerne à qualidade do Ensino Fundamental, o experimento em nosso país foi um fracasso. Todavia, nem tudo foi perdido, aponta Quinato (2012), pois, nesta mesma época, os cientistas brasileiros começaram a ganhar voz mais ativa e representativa na discussão, chamando a atenção do poder público para os problemas da educação. Neste mesmo período (1951), foi criado o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), como órgão de fomento para a discussão e reflexão dos problemas que envolviam a Educação.

Nesse ínterim, essas instituições tornaram-se motivadoras de ações e projetos que mobilizam, até os dias atuais, os sistemas educacionais brasileiros. Contudo, mesmo com os grandes avanços na área de pesquisas e projetos, observa-se que não há uma política pública que garanta a continuidade das propostas no âmbito educacional e, nesse sentido, Quinato (2012) tece uma crítica sobre as descontinuidades das propostas, apoiado nos discursos de Werthein e Cunha (2009) e Roitman (2009).

Na contramão dessas iniciativas, esteve presente no Brasil uma constante política de governo para a educação, e nunca uma política de estado, que por esse motivo sofria mudanças com as transições de governo existentes no país, seja a nível municipal, estadual ou federal. Como alertaram Werthein e Cunha, “[...] não correspondeu o poder público, em que pesem iniciativas meritórias que não se sustentaram devido a sucessivas trocas de governo, [...] perceber o alcance da educação científica e tecnológica para o desenvolvimento do país” (WERTHEIN; CUNHA, 2009, p. 20). As boas iniciativas políticas no país com relação à educação tenderam a ser insuficientes “[...] dada à dimensão do problema e a complexidade dos fatores envolvidos na questão”; e por esse motivo “os resultados positivos alcançados ainda estão longe de mudar o panorama geral da educação” (ROITMAN, 2009, p. 134). (QUINATO, 2012, p. 08).

A ênfase concedida à ausência de uma política pública que vise à sustentação de projetos e/ou ações no âmbito educacional denota o esforço de ações pontuais e descontínuas, envolvendo o ensino de Ciência e, por consequência, da Educação Científica. Quinato (2012) enfatiza que os aspectos que contribuem para esse panorama se alicerçam nos diferentes significados e funções que atribuem à Educação Científica e, na busca por essa compreensão, apoia-se em Santos (2011) para ressaltar que existem propósitos diferenciados e aspectos polissêmicos que retratam os dois polos, em que um visa à formação de cientistas e o outro à formação cidadã.

“Os propósitos que têm sido atribuídos variam desde a popularização científica até a defesa da formação especializada de cientistas”; em geral, “o objetivo central da educação científica tem oscilado entre a formação de cientistas e a formação para a cidadania”. (SANTOS, 2011, p. 22).

Nessa premissa, o autor sublinha as diversas perspectivas que o ensino de Ciências tentou assumir ao longo do tempo, confirmando o compromisso da educação em responder aos desafios que emergem em cada época (QUINATO, 2012, p. 23), a exemplo da década de 1950, período em que a educação priorizou a formação de elites científicas, visando a contribuir para o desenvolvimento científico e tecnológico, e entre os anos 1970 a 1980, tempos que valorizaram a ciência como elemento de formação do cidadão-trabalhador, nos quais as reformas educacionais tinham o intuito de capacitar a mão de obra para o desenvolvimento econômico do país. Pois, se a sociedade passou a ser normatizada pela democracia, logo a escola deveria assumir o papel de atuar na construção da identidade e no desenvolvimento da responsabilidade cívica para o pleno exercício da cidadania, uma vez que, com um governo democraticamente eleito, o currículo deveria garantir aos “estudantes-cidadãos-trabalhadores” uma formação crítica, capaz de apreender e ressignificar as informações e, com elas, buscar a participação mais ativa dos sujeitos.

Ainda assim, a escola permaneceu nos moldes tradicionais, ofertando um ensino “calcado na memorização e na teoria, não incluindo uma contextualização com o cotidiano do aluno, transformando-se em uma educação sem significado” (QUINATO, 2012, p. 26). Mesmo com esforço para transformar tal realidade, buscaram-se sancionar leis que reprimem a liberdade do professor em desenvolver a consciência crítica dos seus alunos, a partir de seus julgamentos e/ou ideologias sobre a realidade.

No intuito de compreender as diferentes reflexões destacadas pelo autor, ao ressaltar os elementos e as implicações do ensino de Ciência para a formação do cidadão crítico e na constituição da sociedade, destacarei algumas citações no esforço de compreendermos as

realidades investigadas ao longo dessa pesquisa. É importante salientar que para essa análise, a perspectiva metodológica escolhida, ATD, afirma que as “ideias e teorias não refletem *uma verdade plena*, mas traduzem a realidade” (MORAES, 2004, p. 199, *grifos meu*), e, nesse sentido, destaco que não acredito em teorias prontas, mas sim em proposições (Quadro 4) que necessitam de interpretações:

Quadro 4 – Ensino de Ciências

AUTORES	ENSINO DE CIÊNCIAS
Krasilchik (2009)	“As disciplinas de Ciências não interagem, de forma articulada, ao conjunto curricular escolar.”
Zancan (2009)	“O conceito de que as teorias estão sendo sempre desafiadas deve perpassar o ensino de Ciências e estimular o jovem a repensar o conhecimento existente.”
Meis (2009)	“O caráter estável do conhecimento desapareceu. Os conceitos científicos mudam continuamente e tornou-se muito difícil avaliar qual será a estrutura da sociedade que um jovem estudante dos dias de hoje irá vivenciar ao chegar à idade adulta”.
Tedesco (2009)	“A formação científica que requer atualmente o desempenho cidadão não é a formação tradicional.”
Pessoa de Carvalho (2009)	“[...] não basta e na verdade temos dados empíricos mostrando que não adiantam o ensino se reduzir a uma coleção de fatos e conceitos, leis, teorias como tradicionalmente são apresentadas aos alunos, pois dessa maneira, ou no melhor dos casos, o que realmente permanece com eles, no final da escola média, é uma visão reducionista do que seja produção de conhecimento pela humanidade.”
Werthein e Cunha (2009)	“[...] o Brasil, além de outros países da América Latina, está se distanciando da possibilidade de inserção plena no quadro das mudanças sociais e econômicas que se operam em escala mundial por não ter percebido, entre outras coisas, o alcance da educação no processo de modernização e combate à pobreza.”
Amabis (2009)	“[...] a nação que não der atenção à educação científica de sua população estará comprometendo seu desenvolvimento e o futuro da sociedade.”
Druck (2009)	“Informações sobre saúde, alimentação, cálculos de impostos, gráficos de distribuição de renda, a incrível velocidade com que se divulgam informações pela internet, e muitos outros benefícios espetaculares do conhecimento científico, estão indisponíveis para grandes massas da população brasileira que incapazes de entendê-los e usá-los adequadamente, permanecem à margem do progresso científico.”

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos conceitos de Quinato. (2012).

As escolhas bibliográficas feitas por Quinato (2012), no âmbito do ensino de Ciências, subsidiam uma ideia de educação pautada na conscientização e na criticidade, e denunciam o modelo de ensino estagnado pelas antigas teorias e métodos de aprendizagem.

O referido autor fundamenta-se em uma propositiva de ensino de Ciências que afirma que o mais importante não é a transmissão do conhecimento formal para o aluno, mas a “produção significativa não só sobre o conteúdo das disciplinas científicas como também, e principalmente, sobre o processo da construção da própria ciência”. (QUINATO, 2012, p.212). Além disso, essa proposta de ensino pode ser considerada como investimento para o futuro,

auxiliando no combate à pobreza e às desigualdades do país. Nesse sentido, afirmo a necessidade de avançar a discussão da perspectiva do ensino de Ciência para uma reflexão acerca da Educação Científica, isto porque acredito que essa abordagem é incluída dentro de uma perspectiva maior que o próprio ensino.

Ao embasar suas reflexões sobre o entendimento de Educação Científica, Quinato (2012) discorda da percepção de ciência como salvação do mundo, destacando a necessidade de uma formação crítica para além dos moldes da legitimidade.

Não basta que o aluno tenha consciência dos processos da ciência, de seus mecanismos intrínsecos; para conviver em sociedade, atualmente o cidadão precisa ser capaz de relacionar essa ciência com o seu entorno, deve conseguir transpor os muros da escola e trazer esses processos e mecanismos intrínsecos da ciência para sua realidade, e precisa compreender como esses processos lhe influenciam e são influenciados por ele. (QUINATO, 2012, p 11 e 12).

A compreensão de Ciência, discutida em todo trabalho do autor, recai na perspectiva das Ciências Naturais - ciências da natureza, física, química, biologia e áreas afins, mas, mesmo dentro desse universo, onde se iniciam as discussões sobre a Educação Científica na Educação Básica, é possível destacar, nos seus argumentos, o entrelaçamento desses aspectos com elementos do cotidiano dos alunos.

Sob esse sentido, o autor baseia-se em Zauith, Ogata e Hayashi, (2011, p. 21) para discutir a importância de “novas concepções ligadas às dimensões sociais, políticas, econômicas e culturais que modificam seu entendimento” de Educação Científica.

Não obstante, e apesar do seu discurso fortalecido sobre o entrelaçamento das ciências naturais com as ciências sociais, Quinato (2012) apresenta uma argumentação de Educação Científica a partir de uma visão capitalista de produção de conhecimento. Essa tese encontra-se intrínseca nas argumentações dos teóricos escolhidos em sua contestação.

[...] por mais que atualmente as demais áreas presentes na educação básica não devam ser esquecidas nem subjugadas, mostra-se cada vez mais clara a importância que uma educação científica de qualidade vem ganhando em nossa realidade. (GOLDEMBERG, 2009, p. 152 *apud* QUINATO 2012, p 12).

[...] a importar profissionais de países mais desenvolvidos que já perceberam a gravidade desse tipo de problema e buscaram soluções para educar científica e tecnologicamente sua população de maneira mais eficiente e consistente. (CARVALHO FILHO, 2009, p. 98 *apud* QUINATO 2012, p 13).

[...] não poderemos ser uma potência em termos científicos e tecnológicos se não houver uma reestruturação no sistema educacional de nossa pátria [...]

(PAVAN, 2009, p. 108 *apud* QUINATO 2012, p 13), Ou ainda segundo [...] nenhum país avança sem educação de qualidade. (WERTHEIN E CUNHA, 2009, p. 16 *apud* QUINATO 2012, p 13).

[...] a educação em ciência em sentido amplo, sem discriminação e abrangendo todos os níveis e modalidades do ensino, é um requisito fundamental da democracia e do desenvolvimento sustentável. (WERTHEIN; CUNHA, 2009 p. 21 *apud* QUINATO, 2012, p 13).

Apesar das discussões acima apresentadas estarem estritamente ligadas a uma visão capitalista de produção de conhecimento, Quinato (2012) destaca o caráter democrático que subsidia sua propositiva, destacando que:

[...] a educação científica que buscamos deve ser de cunho democrático, deve chegar ao maior número possível de cidadãos e camadas sociais, possibilitando uma maior participação popular na educação, que deve ser vista e considerada como um benefício no sentido de incluir interesses e perspectivas mais amplas para as discussões tecnocientíficas de interesse da população. (QUINATO, 2012, p 13).

A preocupação em destacar os aspectos democráticos da Educação Científica, em seu trabalho, reforça a necessidade de pensarmos em propostas educacionais que incluam valores éticos, morais e culturais, pautadas na formação crítica e consciente dos sujeitos.

O trabalho analisado não apresenta definições e/ou concepções filosóficas e/ou epistemológicas acerca do entendimento de ciência nos *moldes* clássicos, entretanto Quinato (2012) apresenta o conceito de Natureza da Ciência – NdC como sentido para ressaltar a melhoria da Educação Científica.

A NdC é uma teoria que ressalta a compreensão da natureza da ciência como aspecto fundamental entre a relação do Ensino de Ciência e as implicações e impactos sobre a realidade. No entanto, o autor ressalta que para os alunos compreenderem essa relação, faz-se necessário “vencer algumas barreiras arraigadas nos processos de ensino-aprendizagem, de modo a”:

- Relativizar a ideia de Método Científico, que tende a caracterizar a ciência como um processo completamente fechado, que deve seguir uma série de orientações pré-estabelecidas no seu desenvolvimento, um cook book sem espaço para questionamentos ou improvisações.
- Romper com a ideia de que a ciência se faz a partir de dados puros e tem um caminho correto a seguir, sem levar em conta o conhecimento já possuído pelo agente de sua produção, assim como o cenário sociopolítico em que ela está inserida.
- Romper com a ideia de que o cientista é um ser estranho, que vive isolado em seu laboratório, realizando seu trabalho livre de quaisquer influências e pressões do mundo exterior.

- Difundir a ideia de que a Ciência não existe apenas em sala de aula, mas sim deve ser aplicável ao mundo como um todo. (QUINATO, 2012, p 20).

Para que isso aconteça, aconselha-se a imersão do aluno no processo de construção da ciência e na cultura científica e tecnológica, para que os cidadãos possam com isso participar das tomadas de decisões e “[...] consigam uma melhor apropriação dos conhecimentos elaborados pela comunidade científica”. (PRAIA; GIL-PÉREZ; VILCHES, 2007, p.152). Para tanto, o Ensino de Ciências pode contar com os objetivos específicos do NdC como aliados no desenvolvimento da Educação Científica, com ênfase nas interações do CTSA.

As pesquisas de Strieder (2012) e Quinato (2012) nos trouxeram importantes reflexões e concepções acerca da Educação Científica no âmbito do movimento CTS. De modo geral, o destaque das discussões estava em torno do ensino de Ciência e suas repercussões para a sociedade. Estratégias investigativas que buscam fortalecer o movimento, ressaltando as bases empíricas e as abordagens teóricas, todavia o sentido de ciência como uma construção humana, base da discussão do GEOTEC, são proposições que ainda carecem de serem discutidas, não apenas para o ensino de uma ou outra ciência, mas como base de um processo interlocutório, emancipador, crítico e evolutivo do sujeito diante das questões e aspirações da sociedade.

2.2 REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO DA REDE BÁSICA DE ENSINO NO BRASIL: IMERSÃO NA BIBLIOTECA ELETRÔNICA *SCIENTIFIC ELECTRONIC LIBRARY ONLINE* – SCIELO

Na intenção de mapear as reflexões sobre a Educação Científica, no contexto acadêmico, e compreender como esse tema vem sendo discutido no âmbito educacional, busquei construir um escopo dos periódicos científicos brasileiros, publicados na biblioteca eletrônica *Scientific Electronic Library Online* – SCIELO, e analisar os objetivos e as concepções filosóficas que norteiam as discussões sobre Educação Científica. Justifica-se a escolha por esse canal de conhecimento, devido à representatividade e reconhecimento deste acervo para os pesquisadores do Brasil.

O levantamento foi realizado seguindo os mesmos critérios das pesquisas de dissertações e teses na base de dados da CAPES, ou seja, restringi a busca no site da SCIELO para a pesquisa de títulos com a palavra-chave “Educação Científica” e selecionei a opção “and” para circunscrever a temática pesquisada no âmbito do contexto brasileiro.

A perspectiva de interpretação continuará sob o aporte analítico da metodologia ATD. A permanência nessa estrutura de investigação dar-se-á na crença da relevância do método, uma

vez que “o processo da análise textual discursiva é um constante ir e vir, agrupar e desagrupar, construir e desconstruir” (MORAES e GALIAZZI 2006, p.122), isto é, um processo em que o pesquisador movimenta-se com as verdades que tenta expressar, facilitando, assim, a compreensão do leitor.

Nessa busca selecionamos 5 (cinco) artigos, como apresentado no Quadro 5, cujo quantitativo expressa, mais uma vez, o quanto é irrisório o número de discussões sobre essa temática, ressaltando que, para essa análise, não atribuí a relação entre a Educação Científica, a Educação Básica e a determinação temporal.

Quadro 5 – Periódicos sobre Educação Científica – SCIELO Brasil

Nº	AUTOR	TÍTULO	PERIÓDICO
1	Wildson Luiz Pereira dos Santos	Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios	Revista Brasileira de Educação v. 12 n. 36 set./dez. 2007
2	Sueli Terezinha Ferreira Martins	Educação científica e atividade grupal: Na perspectiva sócio histórica	Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 227-235, 2002
3	Paulo Marcelo M. Teixeira	A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências	Ciência & Educação, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003
4	Daniel Gil-Perez, Amparo Vilche, Mónica Edwards, João Felix Praia, Pablo Valdés, Maria Lúcia Vital, Hugo Tricário, Cristina Rueda	A educação científica e a situação do mundo: Um programa de atividades dirigido a professores	Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 123-146, 2003.
5	Glaci T. Zancan	Educação Científica: uma prioridade nacional	Ciência & Educação vol.14 no.3 2000.

Fonte: Autora (2017)

O artigo de Santos (2007), “Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios” é uma referência já encontrada nas diferentes pesquisas analisadas na esfera do ensino de Ciências com ênfase em Educação Científica. As discussões giram em torno dos pressupostos ideológicos e filosóficos da Educação Científica, a partir de diferentes enfoques e perspectivas, uma vez que o objetivo do artigo é:

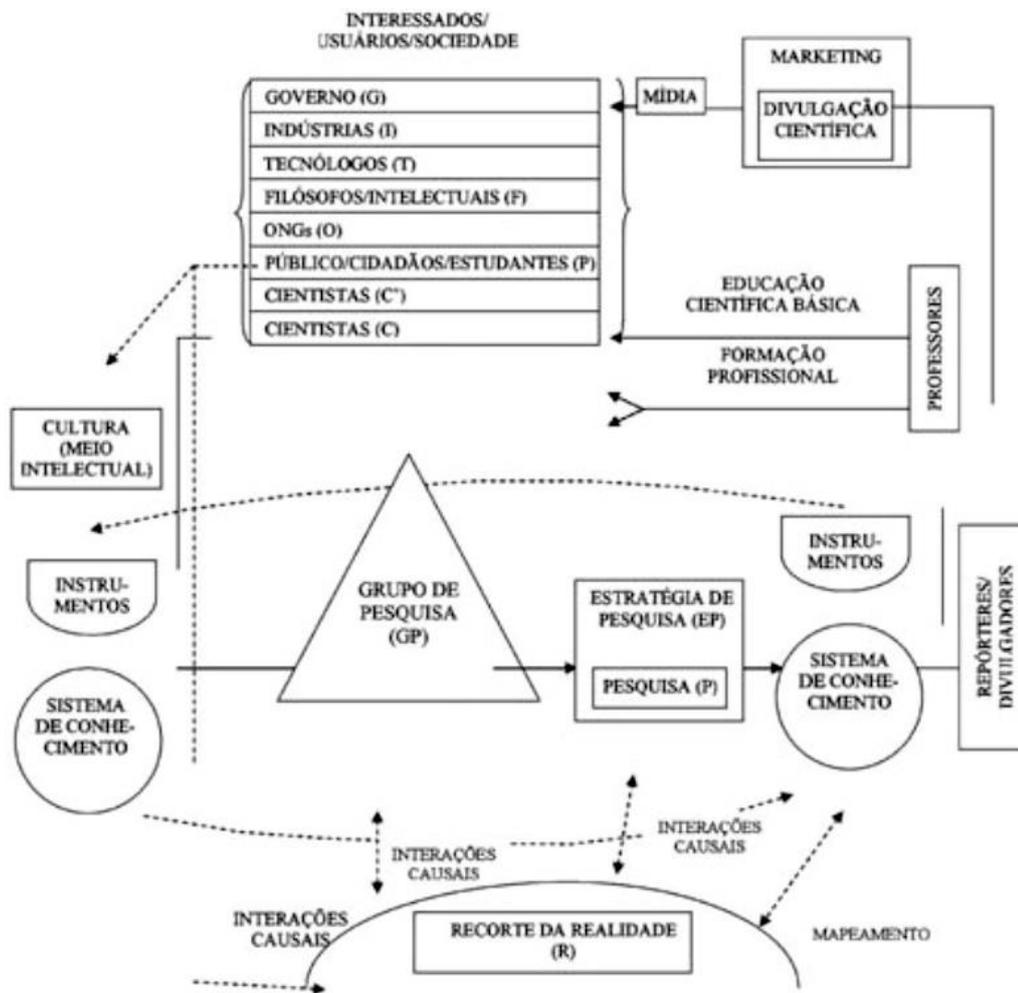
Discutir os diferentes significados e funções que se têm atribuído à educação científica com o intuito de levantar referenciais para estudos na área de

currículo, filosofia e política educacional que visem analisar o papel da educação científica na formação do cidadão. (SANTOS, 2007, p. 475).

Para balizar as discussões, Santos (2007) se remete a Chassot (2003), destacando a ciência como uma produção cultural, fruto das práticas sociais e a serviço da humanidade e, sob esse sentido, é ressaltada a necessidade de incorporar a alfabetização e o letramento como domínios da Educação Científica no ensino de Ciências. Segundo o autor, a escolha da terminologia adotada pelo professor remete-se a uma concepção de Educação Científica por meio do uso social, ou seja, usa-se o *letramento científico* para defender uma atuação cujas abordagens metodológicas estejam em consonância com os aspectos sociocientíficos, através de práticas que possibilitem a compreensão das relações ciência-tecnologia-sociedade. Já o termo *alfabetização científica* é usado para justificar a aproximação com as informações científicas e tecnológicas. E, para respaldar as discussões, são ressaltadas as interações da ciência e das ciências da Sociologia com a produção do conhecimento. O debate é calcado nos aportes conceituais de Merton (1910-2003), Kuhn (1922-1996), Bourdieu (1930-2002), Latour e Woolgar (1979) e Knorr-Cetina (1981).

Santos (2007) descreve o panorama histórico da Educação Científica nos países europeus, nos Estados Unidos e no Brasil, e destaca o crescente interesse pela temática por diferentes profissionais e áreas de conhecimento. Para o autor, essa abrangência de interesses repercute no dissenso conceitual que envolve a abordagem, isso porque a Educação Científica é um conceito amplo e sua definição depende do contexto histórico no qual está inserida. Entretanto, no esforço de caracterizar a ciência na sociedade, Santos (op. cit) apresenta a figura (Figura 1), elaborada por Gerard Radnitzky (1970), como um sistema que facilitará a compreensão dos diferentes significados atribuídos à Educação Científica.

Figura 1 – O sistema ciência-sociedade



Fonte: Adaptado de Radnitzky (1970) apud Santos (2007).

O sistema apresenta dois esquemas de organização inter-relacionados, em que o primeiro denota os elementos propulsores para a produção do conhecimento, os grupos de interesses e as repercussões para a sociedade. Já o segundo engloba os diferentes atores (usuários) sociais que subsidiam os propósitos, as influências e as interpretações da Educação Científica. Santos (2007) salienta que:

[...] na análise desse sistema, pode se focar cada um de seus componentes com perspectivas diferentes. O enfoque nos produtos, enquanto sistemas simbólicos, pode levar a uma análise de aspectos lógicos, semânticos, teóricos e epistemológicos da ciência, enquanto o enfoque nos produtores e usuários terá uma perspectiva centrada na ciência em sociedade, com estudos de aspectos sociológicos, psicológicos, historiográficos, culturais e políticos.

Certamente a análise de cada um desses componentes apresentará significados e razões diversas para o conhecimento científico. (p. 476).

Nessa discussão e, considerando que a compreensão de Educação Científica depende da análise e interpretação dos atores, Santos (2007) teoriza sobre a alfabetização científica e o letramento científico, defendendo a segunda categoria como proposta para ampliar as discussões e questionar o modelo de desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade contemporânea.

Martins (2002) no texto “Educação científica e atividade grupal: na perspectiva sócio-histórica” discute sobre o desenvolvimento humano e a Educação Científica, por meio das obras de Vygotsky e Leontiev, objetivando estabelecer uma relação a partir da teoria da Zona de Desenvolvimento Proximal.

O artigo parte da análise dos textos de Vygotsky "Estudo do desenvolvimento dos conceitos científicos na idade infantil", capítulo de "Pensamento e linguagem" (1993) e "Interação entre aprendizado e desenvolvimento" (1989), em que os autores defendem a ideia de que “o desenvolvimento humano ocorre na relação com a própria vida”, proposição essa que concebe o homem enquanto fenômeno social, na qual a evolução está associada ao aprendizado e ao desenvolvimento.

Segundo Vygotsky (1989) *apud* Martins (2002) essas teorias são distintas, mas com uma relação de interdependência entre si, uma vez que “[...] o aprendizado não é desenvolvimento, mas, se adequadamente organizado pode ativar e resultar em processos de desenvolvimento”. (VYGOTSKY 1989 p. 101, *apud* MARTINS, 2002, p.228). Para subsidiar tal tese, o teórico propõe a existência de dois níveis de desenvolvimento:

a) o nível de desenvolvimento real (ciclos de desenvolvimento já completados); b) o nível de desenvolvimento potencial (a solução de problemas sob orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes). (VYGOTSKY, 1989, p.111 *apud* MARTINS, 2002, p. 228).

A partir do distanciamento entre o nível de desenvolvimento real e o nível de desenvolvimento potencial é proposto o conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal e, com base nesse entendimento, Martins (2002) ressalta a importância da cooperação, ênfase que recai na propositiva de que a aprendizagem da criança começa muito antes da aprendizagem escolar, e que esta tem uma história anterior, nunca partindo do zero.

Embasado nessa perspectiva, Martins (2002) sublinha a necessidade de explorar os conceitos do cotidiano no universo escolar, como forma de contribuir com o processo de apropriação dos conceitos científicos pelos alunos.

A discussão sobre “conceitos” nos leva a refletir sobre a relação estabelecida entre os saberes advindos das experiências - conceitos do cotidiano - e os conceitos que se formam no processo de instrução - conceitos científicos – e a repercussão no desenvolvimento do sujeito.

A reflexão parte da ideia de que tal relação somente se estabelecerá a partir de práticas educacionais que valorem a experiência pessoal do aluno, entrelaçadas ao conhecimento formal. Nessa perspectiva, Martins (2002) levanta a propositiva de Educação Científica integrada às atividades grupais como potencializadora do desenvolvimento e do pensamento científicos dos alunos.

Teixeira (2003) no texto “A Educação Científica sob a perspectiva da Pedagogia Histórico-Crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências” discutiu esses dois movimentos no ensino de ciências e como eles podem contribuir, de forma significativa, para o (re) direcionamento da Educação Científica que temos na atualidade.

Ao ressaltar as dificuldades das escolas construírem uma proposta educacional alicerçada no fortalecimento dos princípios de justiça social e na transformação da sociedade, Teixeira (2003) acusa o mecanicismo presente no ensino das disciplinas científicas, ressaltando que as metodologias aplicadas no ensino-aprendizagem continuam privilegiando os conteúdos específicos de cada disciplina e desconsiderando os acontecimentos presentes na sociedade. Tal questão, segundo o autor, emerge da figura de ciência que é apresentada na escola, a qual:

Sustenta uma imagem idealizada e distante da realidade do trabalho dos cientistas, omitindo antagonismos, conflitos e lutas que são travadas por grupos responsáveis pelo progresso científico. A consequência disso é a construção de uma visão ingênua de uma ciência altruísta, desinteressada e produzida por indivíduos igualmente portadores destas qualidades. (TEIXEIRA, 2003, p. 178).

Essa crítica é fortalecida na concepção de ciência como uma propositiva transcendente à realidade, como se o conhecimento científico não nascesse em meios sociais e ideológicos e nunca respondesse a motivações sociais.

Como forma de contrapor essa visão, Teixeira (2003) destaca a tendência do ensino de ciência orientado pela concepção construtivista, sobretudo, os trabalhos que tratam das concepções espontâneas e estratégias de ensino direcionadas para a ocorrência de mudança conceitual, a qual visa a modificar o ensino-aprendizagem dos conteúdos científicos. Todavia, o autor salienta a falta de permeabilidade desses trabalhos para as questões sociais, resultando, mais uma vez, no internalismo científico. E, para ilustrar a fragilidade de tal concepção, Damke é citado (1995) para afirmar que:

[...] a ciência se converte em cientificismo quando esquecemos de seus condicionantes sociais, econômicos ou políticos, ou quando não percebemos que suas fórmulas podem servir não para promover o bem-estar social, mas para aprofundar as desigualdades entre pessoas, grupos ou nações (DAMKE, 1995, p. 65).

Já na defesa de que existem propostas educacionais que estejam em consonância com os princípios democráticos e emancipadores, tomando como instrumento de compreensão a realidade histórica, Teixeira (2003) apoiou-se na Pedagogia Histórico-Crítica e no Movimento CTS para sublinhar as mudanças nas diretrizes educacionais da Educação Científica no ensino da Ciência.

A Pedagogia Histórico-Crítica defende:

[...] que a determinação da sociedade sobre a educação não retira da educação a margem de autonomia para retroagir sobre o próprio funcionamento da sociedade, e assim, coloca a escola como ponto de referência para democratização de conhecimentos, inserindo as pessoas numa visão mais crítica da sociedade. (SAVIANI, 2000, p. 98).

Já o movimento CTS:

[...] no ensino de ciências postula uma espécie de re-conceituação para o ensino da área. Trata-se de agregar de forma oportuna, a dimensão conceitual do ensino de ciências à dimensão formativa e cultural, fazendo interagir a educação em ciência com a educação pela ciência. (TEIXEIRA, 2003, p. 182).

Nesse sentido, o autor vem destacando os pontos de convergência entre um movimento e outro, ressaltando elementos tais como a prática social, os objetivos educacionais, as metodologias de ensino, os conteúdos e o papel do professor, como articulador dessa transformação.

O texto, “A educação científica e a situação do mundo: um programa de atividades dirigido a professores”, produzido por Perez, Vilche, Edwards, Praia, Vital, Tricário e Rueda (2003), debate sobre as fragilidades da literatura na formação de professores de ciências, criticando a ausência de abordagens sobre a situação do mundo e a percepção global de seus graves problemas na atualidade.

Os autores destacam a inexistência de propostas curriculares que discutam a situação do mundo, mais especificamente a percepção dos problemas globais, uma vez que a maioria das propostas desenvolvidas nas escolas concentra-se nos problemas ambientais, no contexto local, sem se ocupar com a globalidade, “como se não houvesse uma emergência planetária” (PEREZ,

VILCHE, EDWARDS, PRAIA, VITAL, TRICÁRIO e RUEDA, 2003, p.124). Nesse sentido, é destacada a contribuição da Educação Científica para pensar e construir o futuro na direção de uma melhoria da qualidade de vida.

Os autores não discriminam a importância nem o conceito de Educação Científica e, muito menos, os aspectos filosóficos e metodológicos para esta propositiva de reflexão. A temática foi pontualmente apresentada como construto para o enfrentamento de um conjunto de problemas que ameaçam a continuidade da vida em nosso planeta, mas a discussão sobre como essa abordagem poderia favorecer tal construção não foi realizada.

O texto, “Educação Científica uma prioridade educacional nacional” apresenta a situação da pesquisa acadêmica no país, destacando a falta de estrutura, associada à formação de recursos humanos que coloca o Brasil em posição de desigualdade no ranking mundial.

O artigo produzido pela professora de bioquímica Zancan, datado no ano de 2000, destacou o crescente panorama científico brasileiro, fruto da criação dos programas de pós-graduação e dos financiamentos dos grupos de pesquisa na década de 70. Entretanto, mesmo com o considerável avanço da época, a autora ressalta, por meio de dados, que a capacidade de inovação tecnológica no Brasil ainda era (ou é?) muito baixa.

Os dados apresentados no texto, obviamente, não estão equiparáveis aos números atuais, contudo, Zancan (2000) nos oferece indicativos para demonstrar que poucas coisas mudaram.

É primordial alterar a vida acadêmica, podendo-se fazer algumas sugestões para modernizar o processo de formação: estimular a flexibilização dos currículos através de programas de estudos individualizados usando a tutoria; incentivar os jovens criativos, envolvendo-os nas atividades de pesquisa e extensão; estimular os jovens empreendedores com a criação de empresas jovens; integrar os grupos de pesquisa das universidades com um objetivo comum, visando atender às demandas da sociedade. Cabe à universidade a liderança do sistema educacional e, para isso, ela deve ser crítica, competente e eficiente. (ZANCAN, 2000, p. 05).

E, por meio desse apelo, a autora ressalta um importante aspecto que após 19 (dezenove) anos, ainda ressoa: “[...] a urgência na mudança do sistema de ensino fundamental, médio e superior, passando de informativo para formativo” (2000, p. 05). Sendo esse aspecto, a meu ver, o ápice da produção, ou seja, a pontuação da necessidade permanente de reconstrução das propostas de ensino, as quais deveriam contemplar a formação crítica, fundamentada na responsabilidade social e política, uma propositiva que dialogue com a vida e com as problemáticas do cotidiano, uma vez que:

O desafio é criar um sistema educacional que explore a curiosidade das crianças e mantenha a sua motivação para apreender através da vida. As escolas precisam se constituir em ambientes estimulantes, em que o ensino de matemática e da ciência signifique a capacidade de transformação. A educação deve habilitar o jovem a trabalhar em equipe, a apreender por si mesmo, a ser capaz de resolver problemas, confiar em suas potencialidades, ter integridade pessoal, iniciativa e capacidade de inovar. Ela deve estimular a criatividade e dar a todos a perspectiva de sucesso. (ZANCAN, 2000, p. 06).

É interessante destacar os elementos dessa citação, uma vez que o objetivo traçado para essa produção foi analisar a situação do país e mostrar a necessidade de expansão da base de pesquisa acadêmica e da inovação tecnológica. A essência da discussão está centrada na produção científica do Brasil no nível de pós-graduação, etapa formativa para além da discussão proposta nesse trabalho. Contudo, o texto sublinhou, com excelência, elementos básicos no que concerne aos pressupostos da Educação Científica para a educação como um todo, uma vez que a autora retornou à formação básica - Ensino Fundamental - para ressaltar a necessidade de estabelecer uma relação do homem com a realidade, como forma de dinamizar o mundo e promover a Educação Científica.

Apesar dos enfoques distintos apresentados nessa análise, destacamos as contribuições dos trabalhos para o delineamento desta proposta de estudo. Os textos, em alguns casos, não nos apresentaram os enfoques discriminados na estratégia de análise, todavia, nos ofereceram sinais para compreendermos a natureza das discussões.

Dos artigos selecionados resultam os diferentes olhares no que se refere à Educação Científica no Brasil, desde a concepção de alfabetização e/ou letramento científico, até a psicologia cognitiva, por meio da importância de estabelecer uma relação com os saberes advindos do cotidiano e os conceitos científicos, atrelados à ação educacional colaborativa. Destaco a necessidade da criação de propostas que estejam em consonância com os princípios democráticos e emancipadores político-sociais, com a finalidade de pensar e construir o futuro na direção de uma melhoria da qualidade de vida. E, por fim, (re) direcionarmos a Educação Básica.

2.3 EXPLORANDO CENÁRIOS FAMILIARES: AS ABORDAGENS SOBRE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO GEOTEC

Conforme apresentado, o interesse pela temática *Educação Científica*, sob os subsídios das ciências sociais e humanas, na educação básica, ainda é inexpressivo. Pouco se tem

discutido sobre as possibilidades de uma proposta educacional que contemple a construção do conhecimento a partir dos saberes oriundos das vivências dos alunos, sobretudo aqueles relacionados às questões advindas dos lugares de pertencimento.

Contrapondo esse cenário, podemos citar o esforço das propostas educacionais baseadas na teoria construtivista (PIAGET, 1896-1980; VYGOTSKY, 1896-1934) e/ou na pedagogia de projetos (HERNÁNDEZ, 1988; MACHADO, 2000), como propostas que se aproximam da perspectiva filosófica da Educação Científica aqui apresentada; contudo, essas ações, em sua maioria, são voltadas a temas abrangentes, relacionados com os interesses dos alunos, mobilizados pelo sentido e significado de uma construção cognitiva, apontando, assim, a necessidade de investigações sobre essa potencialidade para a educação.

O projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio” associa a Educação Científica com os registros materiais e/ou imateriais das percepções, entendimentos e saberes/conhecimentos geográficos na dimensão do lugar e sob a ótica dos sujeitos, especialmente aqueles mediados pelas TIC e geotecnologias⁸, empreendendo a potencialidade de outro olhar ao lugar da vida cotidiana.

Nesse sentido, a Educação Científica empodera os sujeitos pela sistematização e compartilhamento dos saberes e conhecimentos através do exercício dialógico e investigativo, que consiste no levantamento/análise de dados referentes à história, memória, manifestações culturais, artísticas, sociais e estruturais que compõem os espaços como elementos mobilizadores e propiciadores do “sentimento de pertença” por sujeitos partícipes de sua cidade e lugar vivido.

No que se refere à produção científica, nós, pesquisadores do GEOTEC, temos um número significativo de produções que discutem as temáticas acima destacadas, reflexões que passam por diferentes aspectos, mas convergem em uma perspectiva de tornar a escola um lugar de reconstrução de saberes e de produção de conhecimento.

Nessa perspectiva, e como forma de compor um levantamento bibliográfico, apresentarei os resultados de pesquisas nos formatos de teses, dissertações, Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) de mestrado profissional e publicações em periódicos e anais de eventos científicos.

⁸ Geotecnologia é compreendida no GEOTEC a partir do “[...] princípio da tecnologia como processo humano, criativo e transformativo, entendemos também à essência das geotecnologias, ao pensarmos nas inúmeras estratégias criadas pelos sujeitos ao longo da história em busca de expressar suas percepções do espaço vivido, se orientar e se localizar. Senso esse de orientação e localização presente nos próprios relatos dos viajantes, que ao narrarem os seus percursos, demonstravam princípios de orientação, tomando como referência à própria dinâmica da natureza, a partir de técnicas cotejadas pelos astros e a descrição dos lugares nos mapas de viagem, repercutindo nos roteiros dos itinerantes”. (PEREIRA, 2015, p.52).

Inicialmente, apresento no Quadro 6 as decorrências das pesquisas – teses, dissertações e TCC, destacando seus objetivos e os debates em conformidade com a temática aqui discutida, uma vez que nosso objetivo, nessa seção, é apresentar o empreendimento do grupo em difundir a abordagem nos contextos acadêmicos e os resultados para os sistemas educacionais.

Para tanto, agrupei as temáticas afins, com o intuito de direcionar o leitor a compreender as categorias discutidas no Projeto da Rádio e refletir sobre os resultados obtidos por meio das pesquisas.

Seguindo o mesmo princípio, exibirei no Quadro 6 os artigos e trabalhos apresentados em eventos e/ou anais científicos, frutos das intervenções desenvolvidas pelos nossos pesquisadores que discutem, mais especificamente, a Educação Científica.

Quadro 6 – Teses e Trabalhos de Conclusão de Curso de Mestrado – GEOTEC (2014 – 2017)

Nº	AUTORES	TÍTULO	FORMATO
1	Tânia Regina Dias Silva Pereira, 2014.	Urbanidade e Geotecnologias: olhares dos alunos da escola da rede pública sobre a cidade do Salvador/Ba	Doutorado
2	Rosângela Patrícia de Sousa Moreira, 2015.	O Lugar da Pesquisa na Educação Geográfica: relatos de experiências dos alunos do ensino médio - IFBA/Campus Valença	Mestrado Profissional
3	Kátia Soane Santos Araújo, 2015.	A rádio da escola na escola da rádio: uma proposta de educação científica desenvolvida com alunos da escola municipal roberto santos/SSA-BA	Mestrado Profissional
4	Débora Alcina Rego Chaves, 2015.	História e Memória: a cidade de Salvador contada pelos sujeitos da Universidade Aberta à Terceira Idade – UNEB/Campus I	Mestrado Profissional
5	Jordan Santos Mendes, 2015.	Casulo: uma experiência vídeo documentada com alunos da rede pública de ensino do estado da Bahia	Mestrado Profissional
6	Ana Vitória da Paixão Silva, 2016.	Experiências Memoráveis: salvaguardando as histórias e memórias dos sujeitos da universidade aberta à terceira idade	Mestrado Profissional
7	Silvia Letícia Costa Pereira Correia, 2016.	Entre ruas e ladeiras, Engomadeira sou eu! Representações socioespaciais de professores sobre o bairro	Mestrado Profissional
Nº	AUTORES	TÍTULO	FORMATO
8	Cátia Nery Menezes, 2016.	Leitura e escrita: propositiva de intervenção através de dispositivos móveis aos alunos do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental I	Mestrado Profissional
9	Adelson Silva da Costa, 2017.	Vivências e experiências de Educação Científica: saberes em construção nos Colégios da Polícia Militar em Salvador (BA)	Mestrado Profissional
10	Patrícia Almeida Moura, 2017	Por uma Formação de Professores Instituinte: caminhos de uma prática inovadora. Consolidação do projeto “a rádio da escola na escola da rádio”	Mestrado Profissional

11	Claudia Cavalcante Cedraz Caribé de Oliveira, 2017	As Histórias em Quadrinhos como Proposta Interdisciplinar: pesquisa aplicada de engajamento no Colégio Estadual Bento Gonçalves - Salvador-Bahia.	Mestrado Profissional
12	Icilma Nicolau Pazos Dourado, 2017	Estratégias para implantação e gestão do projeto “a rádio da escola na escola da rádio” pelo GEOTEC/BA na Rede Pública de ensino.	Mestrado Profissional
13	Murilo Aguiar de Souza, 2017.	Práticas Inovadoras de Ensino Mediadas pelas Geotecnologias: construção do atlas de Poço Verde/SE	Mestrado Profissional
14	Cosme Jorge Patricio Queiroz, 2017.	Atlas escolar da região do entorno imediato do Colégio Polivalente do Cabula- Salvador/BA: construção do conhecimento e valorização do lugar	Mestrado Profissional
15	Esiel Pereira Santos, 2017.	Educação Científica e Ensino de Ciências: conceitualização sob o contexto do projeto “A rádio da escola na escola da rádio no Colégio da Polícia Militar da Bahia – Unidade Dendezeiros	Mestrado Acadêmico

Fonte: Autora. (2019).

No que diz respeito às discussões das potencialidades criativas que compõem o entendimento de lugar, temos a tese “Urbanidade e Geotecnologias: olhares dos alunos da escola da rede pública sobre a cidade do Salvador/BA” (PEREIRA, 2014), trabalho considerado como um dos precursores no debate sobre as dinâmicas da cidade, como fomento para a produção do conhecimento no GEOTEC.

O objetivo dessa tese foi analisar como as geotecnologias podem potencializar os conhecimentos acerca das dinâmicas que compõem a urbanidade pelos alunos do Ensino Médio da Rede Pública do município de Salvador (BA), considerando os reflexos da contemporaneidade na compreensão dos espaços concebidos, vividos e percebidos.

A Educação Científica, nesse trabalho, é instituída como potencializadora do ensino-aprendizagem e como aspiração ao ensino superior, à extensão e à pesquisa, visando, também, à profissionalização dos sujeitos integrantes, ou seja, uma propositiva que representou não apenas uma etapa da aprendizagem, mas um princípio formativo e fundador de oportunidades ao pensar, criar e, principalmente, possibilitar uma forma outra de produzir e ressignificar saberes, valorizando a diversidade e as similitudes dos sujeitos.

Moreira (2015), no TCC de mestrado “O lugar da pesquisa na Educação Geográfica: relatos de experiências dos alunos do ensino médio - IFBA/campus Valença” discorre, especificamente, sobre a categoria “lugar”, não apenas para compreender as dinâmicas atinentes ao espaço geográfico, mas para sublinhar os sentidos e significados dos “espaços vividos e experienciados” pelos sujeitos partícipes do Projeto.

A pesquisa ressaltou, a partir da Educação Geográfica, os potenciais da Educação Científica na busca, conhecimento, valorização e descoberta dos lugares vividos pelos alunos de uma escola pública do município de Valença/BA.

Já Souza (2017), no TCC intitulado “Práticas Inovadoras de Ensino mediadas pelas geotecnologias: construção do Atlas de Poço Verde/SE” buscou analisar as potencialidades das geotecnologias como mediadoras do entendimento do espaço/lugar, a partir dos diferentes olhares dos sujeitos da pesquisa. Essa proposta teve como produto a construção de um atlas, no entanto, vale salientar, que essa propositiva não vislumbrou apenas a demarcação de um espaço, mas a lógica de que “entender o lugar é compreender o mundo, pois tanto os fragmentos quanto a totalidade desenham um espaço cada vez mais globalizado” (2017, p.47) e, por meio dessa compreensão, a Educação Científica tomou o “lugar” de fomento para a materialização do atlas, construído pelos alunos do Ensino Fundamental II, na cidade de Poço Verde/SE.

Queiroz (2017) também utilizou a construção de um atlas para ressaltá-lo como uma estratégia didático-pedagógica e de aprendizagem, a fim de analisar como ele sistematiza o conhecimento e o entendimento do espaço local e global, sob a ótica dos sujeitos do Ensino Médio de uma escola pública de Salvador/BA. A proposição de Educação Científica, nessa produção, foi a articuladora para investigar como o entendimento do local, lugar e espaço interfere na sistematização dos conhecimentos, sobretudo o entendimento da história, memória e manifestações culturais que constituem o lugar, a partir das potencialidades das geotecnologias na expressão do espaço estudado.

Nas conjecturas da história e da memória constituída nos lócus de pertencimentos podemos apontar os trabalhos de Chaves (2015) e de Silva (2016) como propostas que nos levam a compreender o espaço como uma estrutura social dotada de um dinamismo próprio (SANTOS, 2004) e revestida de histórias, memórias e vidas. Para isso, Chaves (2015), na dissertação “História e Memória: a cidade de Salvador contada pelos sujeitos da Universidade Aberta à Terceira Idade – UNEB/Campus I”, redimensionou o uso das TIC nos processos formativos dos sujeitos da terceira idade, a partir da criação de um portal, no intuito de resgatar a história e a memória dos bairros da cidade de Salvador/ BA.

A Educação Científica contribuiu para que as vivências relatadas pelos sujeitos da terceira idade, pudessem ser redimensionadas por meio da pesquisa e correlacionadas com os conhecimentos históricos, uma vez que:

[...] a persistência e o detalhamento de cada conteúdo permitiram o acompanhamento gradual e o entendimento em cada situação, para que o

aprendiz se envolvesse nas descobertas e conquistas, através de suas práticas, no processo do conhecimento. (CHAVES, 2015, p. 43).

Na perspectiva de continuar a discussão, agrupando as temáticas a fins, ressalto a categoria “Tecnologia”, uma vez que essa ocupa uma posição de destaque em nosso grupo, isto porque nosso entendimento expande a visão instrumental, difundida pela sociedade industrial, para uma concepção alicerçada nas bases filosóficas e antropológicas do conceito - tecnogênese, ou seja, compreendemos a tecnologia partir da:

[...] gênese histórica e, como tal, é inerente ao ser humano que a cria dentro de um complexo humano-coisas instituições-sociedade, de modo que não se restringe aos suportes materiais nem tão pouco aos métodos (formas) de consecução de finalidades e objetivos produtivos, muito menos ainda, não se limita à assimilação e à reprodução de modos de fazer (saber fazer) pré-determinados, estanques e definitivos, mas, ao contrário, podemos dizer que consiste em: um processo criativo através do qual o ser humano utiliza-se de recursos materiais e imateriais, ou os cria a partir do que está disponível na natureza e no seu contexto vivencial, a fim de encontrar respostas para os problemas de seu contexto, superando-os. Neste processo, o ser humano transforma a realidade da qual participa e, ao mesmo tempo, transforma a si mesmo, descobre formas de atuação e produz conhecimento sobre elas, inventa meios e produz conhecimento sobre tal processo, no qual está implicado. (LIMA JR, 2005, p. 15).

E, por meio desse entendimento, para o GEOTEC, as tecnologias são potencializadoras de dinâmicas e ações que favorecem a mobilização dos processos formativos. Imersos nessa concepção, destacamos as TIC como importantes interlocutores, devido às suas características específicas, materiais (instrumentos e técnicas) e imateriais (simbólicos e cognitivos) que influenciam crianças, jovens e adultos na introdução e imersão da cultura audiovisual e digital, tornando-se um elemento atrativo, criativo e propiciador da edificação de uma nova relação com a cultura e com a construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, as TIC são propulsoras de transformações sociais, sendo, conseqüentemente, dotadas de caráter educativo, as quais potencializam em sua totalidade as discussões e pesquisas no GEOTEC. Como forma de elucidar os aspectos criativos e inovadores, destacarei os trabalhos de Mendes (2015), Menezes (2016), Oliveira (2017) e Dourado (2017), como exemplos de TCC's desenvolvidos pelos pesquisadores do Projeto da Rádio, os quais ressaltam, com maior eloquência, os referidos potenciais.

Mendes (2015) produziu um vídeo-documentário denominado “Casulo: uma experiência vídeo documentada com alunos da rede pública de ensino do Estado da Bahia”, o

qual registrou a memória e os sentimentos das experiências de pesquisa vivenciados por um grupo de alunos integrantes do Projeto da Rádio de 2010 a 2013.

O documentário ressalta as potencialidades da Educação Científica por meio dos processos formativos, evidenciando as habilidades de ser pesquisador, ainda na Educação Básica. A intenção dessa produção foi (é) mostrar como uma experiência de Educação Científica na educação básica pública pode gerar processos formativos emancipatórios e criativos, destacando, por meio dos depoimentos dos jovens pesquisadores, a importância de tais aspectos para a formação dos sujeitos e suas perspectivas educacionais e profissionais futuras.

Menezes (2016), com base nos potenciais criativos dos dispositivos móveis e da temática “lugar”, apresentou o relatório técnico intitulado “Leitura e Escrita: propositiva de intervenção através de dispositivos móveis aos alunos 3º e 4º anos do Ensino Fundamental I”, fruto de uma intervenção desenvolvida, por meio da utilização de tabletes, para o desenvolvimento da leitura e escrita dos alunos do Ensino Fundamental I de uma escola pública de Salvador/BA.

A Educação Científica, nesse trabalho, foi empregada para atribuir uma rede de sentido às produções escritas dos alunos, uma estratégia que suscitou a categoria “lugar” como articuladora para a compreensão do mundo e, por consequência, mobilizadora da leitura e da escrita, impulsionados pelas tecnologias móveis.

Da interação entre a Arte e a Língua Portuguesa, Oliveira (2017) propôs a integração das imagens e textos para a produção de Histórias em Quadrinhos – HQ em uma escola pública da cidade de Salvador/BA. A pesquisa, aplicada de engajamento, foi motivada a partir das obras do artista baiano Calasans Neto e dos pressupostos metodológicos da produção em HQ, com o objetivo de introduzir os alunos nas potencialidades comunicativas e expressivas de ambos os aspectos, ressaltando a pesquisa artística como mobilizadora para a construção do conhecimento.

Dourado (2017) faz uma reflexão sobre a necessidade de aproximar a experiência de organização e sistematização do Projeto da Rádio aos contextos formal e não formal de educação, propondo a criação de um *e-book* para difundir e ampliar a aplicação das intervenções e engajamento nas escolas. Esse documento, denominado como “Estratégia para Implantação e Gestão do Projeto ‘A Rádio da Escola na Escola da Rádio’ pelo GEOTEC/BA na Rede Pública de Ensino”, evidencia as metodologias formativas desenvolvidas no núcleo do Projeto Rádio, buscando, a partir desse instrumento, seu fortalecimento, organização e expansão na rede pública de ensino do Brasil.

O Projeto da Rádio busca uma articulação com os diferentes autores e atores da comunidade educacional, sendo imprescindível um debate sobre a escola e a formação do professor. Para tal, apresentaremos os trabalhos de Correia (2016) e de Moura (2017), cujas discussões ressaltam os elementos formativos articulados com as categorias do projeto.

Correia (2016) buscou apreender as representações socioespaciais das professoras sobre o bairro onde a escola está localizada, a fim de construir um Portfólio sobre a memória e identidade do bairro e da escola. A proposta ocorreu atrelada ao desenvolvimento de um Projeto Didático intitulado “Entre Ruas e Ladeiras, Engomadeira sou Eu!”, o qual, juntamente com a proposta de intervenção derivada da pesquisa, oportunizou a dinamização de encontros formativos com os professores, tratando de temáticas como cartografia e ensino, imagens fotográficas e transformações do espaço, identidade cultural, mapas mentais, história e memória e produção de maquetes.

O portfólio, produto dessa pesquisa, é um instrumento de suporte pedagógico que permite abordar alguns aspectos do bairro em que a escola está localizada, ofertando, para os docentes, estratégias para reflexão, ação e avaliação, através da sugestão de “Pistas Pedagógicas”, contidas no documento.

Moura (2017) discutiu sobre a formação de professores e a importância de processos formativos instituintes, como pressupostos ao desenvolvimento de práticas inovadoras, reflexivas e colaborativas no cotidiano escolar. A proposta ressaltou o saber dentro do ambiente escolar com o objetivo de “desterritorializar campos pouco discutidos em torno da formação continuada” (MOURA, 2017, p. 67). Para tanto, foram realizados encontros formativos, discussões, reflexões, reuniões e debates em torno das temáticas relacionadas à proposta e, como resultado, a autora destacou as ações – “Do Kabula ao Cabula: diversos olhares, olhares diversos”, “Pintando o muro” e “Professor pesquisador, aluno pesquisador” – como dinâmicas que apontam para a possibilidade dos alunos e professores juntos construir e constituírem processos formativos instituintes.

As discussões sobre a Educação Científica, seus pressupostos e potencialidades estão presentes nos trabalhos de Araújo (2015), Costa (2017) e Santos (2017), os quais buscam agregar referenciais a fim de consolidar uma discussão sobre a temática nos diferentes espaços educacionais e acadêmicos.

Araújo (2015), no trabalho intitulado “A Rádio da Escola na Escola da Rádio: uma proposta de Educação Científica desenvolvida com alunos da Escola Municipal Roberto Santos/SSA-BA” oportunizou a Educação Científica pela implantação do projeto supracitado,

possibilitando processos formativos articulados ao entendimento de lugar e da história dos sujeitos que integram a rede pública de ensino.

As reflexões em torno da abordagem destacaram uma proposta educacional que se desdobrou em ações que valorizam as diversas formas de produzir o conhecimento, considerando a individualidade, as interações grupais, sociais e culturais dos alunos.

A Educação Científica, nessa propositiva, é compreendida por meio dos aspectos proposicionais, criativos e construtivos da formação humana, elementos configurados como a base do processo tecnológico, o qual permite compreender que o conhecimento é fruto da historicidade, intencionalidade e subjetivação, atrelados aos elementos materiais e imateriais, pois, segundo a autora:

[...] o ser humano é um ente que sabe, e por saber, o ato de pesquisar está intrínseco ao ato de conhecer, e a ciência é uma forma de construir conhecimento sobre o mundo. Dessa forma, a Educação Científica é compreendida como princípio formativo, capaz de ressaltar a capacidade criativa e transformativa dos sujeitos, corroborando para o reencontro e reconstituição do sentido e do prazer de conhecer. (ARAÚJO, 2015, p. 33).

Complementando essa discussão, o trabalho de Costa (2017) denominado “Vivências e Experiências de Educação Científica: saberes em construção nos Colégios da Polícia Militar em Salvador/BA” objetivou investigar o projeto de Educação Científica no CPM e como os fenômenos da experiência e da vivência constituem pressupostos para sua consolidação.

O debate sobre Educação Científica, nessa proposta, perpassa sob o viés da interpretação da Ciência Humana, por meio da hermenêutica filosófica, imbricada à educação participativa, autônoma e emancipatória. Uma propositiva que se alicerça nas transformações, metamorfoses e hibridizações que a estrutura curricular obrigatória ainda não alcançou, pois, segundo Costa (2017):

[...] Educação Científica é uma tecnologia imaterial, decorrente da arte e criatividade humana com fins a educar seres humanos para viver a compreensão da sua sociedade, sendo esta uma construção híbrida, constituída no imbricamento do conhecimento de mundo (senso comum) com o conhecimento científico, proposto pela discussão Hermenêutica de uma ciência não positivista, nem objetivista, mas sim a ciência que busca compreender o ser humano em sua constituição subjetiva-objetiva (p.114).

Já Santos (2017), na pesquisa intitulada “Educação Científica e Ensino de Ciências: Conceito-Ação sob o contexto do projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio no Colégio da Polícia Militar da Bahia – Unidade Dendezeiros”, buscou discutir a relação entre a Ciência e a Educação a partir de uma abordagem conceitual sobre Educação Científica e Ensino de Ciência.

Para tanto, o autor aprofunda os referidos conceitos nos aportes epistêmicos correlacionando com o conhecimento, a compreensão e o significado de ciência para alunos participantes do Projeto da Rádio em um colégio da rede pública da cidade de Salvador/BA.

As pesquisas realizadas pelo GEOTEC, além de investigar temáticas relacionadas à inovação na educação, buscam, por meio da pesquisa aplicada e de engajamento, possibilitar o redimensionamento do entendimento do Lugar a partir de intervenções inovadoras em espaços formais e não formais de educação. Dos resultados dessas pesquisas proferem discussões em eventos e anais científicos, cujo objetivo é difundir nossos pressupostos e promover um debate sobre outra perspectiva educacional, a qual seja capaz de associar os saberes oriundos dos distintos lócus de vivências e transformá-los em conhecimentos científicos.

O quadro (Quadro 7) a seguir sintetiza 25 (vinte e cinco) dessas produções publicadas em eventos nacionais e internacionais. Vale salientar que este quantitativo de trabalhos se associa apenas à discussão de Educação Científica, enfocando as categorias pesquisadas: lugar e geotecnologias (11, 12, 13, 18, 24, 25); TIC (1, 8, 10, 16); Educação Científica (2, 3, 6, 7, 15, 17, 19, 20, 22, 23); Formação de professor (9 e 14); História e Memória (4, 5, 21).

Quadro 7 – Artigos científicos com ênfase em Educação Científica produzidos pelos pesquisadores da Rádio apresentados em eventos internacionais

	AUTORES	TÍTULO	CATEGORIA	EVENTO/ PERIÓDICO	ANO
1	Hetkowski	<i>Podcasting</i> e rádio convencional: resgatando a memória da cidade de Salvador (BA)	TIC	EDUCERE	2011
2	Pereira; Nascimento Pereira	Articulação universidade e ensino médio: Potencialidades das geotecnologias e o conhecimento científico	Ed. Científica	EDUCERE	2011
3	Nascimento Pereira; Hetkowski	A rádio da escola na escola da rádio: uma experiência com estudantes da rede pública de ensino	Ed. Científica	EDUCON	2012
4	Hetkowski; Pereira; Pereira	Memórias não são só memórias: o uso da rádio e do <i>podcasting</i> no resgate da história da cidade do Salvador – Ba	História e Memória	EDUCON	2012
5	Pereira; Nascimento Andrade; Dias	Geotecnologias: um resgate da memória da cidade de Salvador (BA) através do olhar dos alunos da escola pública	História e Memória	XVI ENDIPE	2012
6	Moreira; Araújo; Hetkowski	A percepção da tecnologia na educação: um breve diálogo a partir de impressões no IFBA / Campus Valença.	Ed. Científica	EDUCON	2014

	AUTORES	TÍTULO	CATEGORIA	EVENTO/ PERIÓDICO	ANO
7	Araújo	Educação científica na Escola Municipal Robertinho: explorando os potenciais do projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio”	Ed. Científica	EDUCON	2014
8	Hetkowski; Araújo; Mendes	A rádio da escola na escola da rádio: uma experiência radiofônica na rede pública de ensino de Salvador/BA.	TIC	EDUCERE	2015
9	Regis; Menezes; Costa; Santos; Moura	Prática docente e educação científica: da universidade aos Colégios da Polícia Militar – Salvador/BA	Formação De Professor	EDUCERE	2015
10	Moreira; Dourado	Entre olhares e perspectivas da educação na contemporaneidade: as TIC na construção do conhecimento	TIC	EDUCERE	2015
11	Moreira; Araújo; Santos	Caleidoscópio urbano: olhares de jovens pesquisadores do IFBA - campus Valença	Lugar/ Geotecnologias	EDUCERE	2015
12	Araújo	O “lugar” da pesquisa na Educação Básica: entrelaçando saberes entre o espaço vivido e educação científica	Lugar/Geotecnologias	EDUCERE	2015
13	Cedraz; Moreira; Santos; Correia	A rádio da escola na escola da rádio: representação dos espaços baianos sob o olhar artístico	Lugar/ Geotecnologias	EDUCERE	2015
14	Menezes; Costa; Santos; Moura	O cotidiano das práticas docentes da educação básica em Salvador/Ba por meio do projeto a rádio da escola na escola da rádio	Formação de Professor	EDUCERE	2015
15	Costa	O cotidiano das práticas docentes da educação básica em Salvador/BA por meio do projeto “A rádio da escola na escola da rádio”	Ed. Científica	EDUCERE	2015
16	Nery; Correia; Santos	Processos de leitura e escrita: novos horizontes mediados pelas TIC	TIC	EDUCERE	2015
17	Costa	Experiência vivenciada por professores e alunos no projeto da rádio da escola na escola da rádio	Ed. Científica	SENIEE	2015
18	Moreira; Araújo; Hetkowski	A rádio da escola na escola da rádio: a educação geográfica e as TIC na valorização do lugar	Lugar/Geotecnologias	EDUCON	2015
19	Araújo; Correia; Santos	A rádio da escola na escola da rádio: geotecnologias, educação científica e história local	Ed. Científica	FORTEC	2015

	AUTORES	TÍTULO	CATEGORIA	EVENTO/ PERIÓDICO	ANO
20	Araújo; Correia; Santos	Educação científica e protagonismo juvenil: uma experiência na rede pública de ensino de Salvador/BA	Ed. Científica	FORTEC	2015
21	Hetkowski; Oliveira; Araújo	Projeto “a rádio da escola na escola da rádio” registro da memória dos bairros soteropolitanos: redimensionamento do livro didático	História e Memória	EDUCON	2016
22	Costa	Experiência e vivência como elementos que significam o projeto “a rádio da escola na escola da rádio”: resgate e difusão de conhecimentos sobre os espaços da cidade de Salvador/BA.	Ed. Científica	I ENCONTRO LATINO AMERICANO DE EDUCAÇÃO	2016
23	Moreira; Araújo	A rádio da escola na escola da rádio: representações sociais dos alunos da escola municipal Governador Roberto Santos sobre Ciências	Ed. Científica	EDUCON	2016
24	Queiroz	Construção do conhecimento e valorização do lugar: atlas escolar da região do Colégio Polivalente do Cabula – Salvador/Ba	Lugar/ Geotecnologias	III CONEDU	2016
25	Souza	Grupo de pesquisa GEOTEC e práticas inovadoras de ensino na Escola Estadual Epifânio Dória	Lugar/ Geotecnologias	III CONEDU	2016

Fonte: Autora. (2017).

O levantamento bibliográfico apresentado nesse trabalho exhibe resultados interessantes e singulares no que diz respeito a discussões, pressupostos epistêmicos, empíricos e intervenções que envolvem a Educação Científica no contexto da Educação Básica.

As análises realizadas indicam que as propostas que se articulam com essa temática contribuem para a superação do modelo propedêutico a uma intervenção outra, capaz de motivar e mobilizar interesses que, por consequência, qualificam e potencializam os resultados pedagógicos e sociais dos estudantes.

No que diz respeito às limitações, e pela relevância do tema tratado, destaco a necessidade de ampliação de referenciais que articulem as discussões sobre Educação Científica na Educação Básica, no âmbito das ciências sociais e humanas, sobretudo, no que se refere à articulação entre saberes advindos do cotidiano e a produção do conhecimento científico no ambiente formal de aprendizagem.

Mapear o interesse por essa temática reitera a tese de que a Educação Científica é potencial como proposta formativa educacional, pois confere aos sujeitos a possibilidade de agir e refletir sobre sua realidade, tornando-a um objeto cognoscível e, por consequência, gnosiológico.

3 DIS/DIAPOSITIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NA REDE BÁSICA: TRAVESSIAS COM A TPACK

A educação problematizadora está fundamentada sobre a criatividade e estimula uma ação e uma reflexão verdadeiras sobre a realidade, respondendo assim à vocação dos homens que não seres autênticos senão quando se comprometem na procura e na transformação criadoras. (FREIRE, 1979, p. 81)

Como destacado, a partir do cenário apresentado, a pesquisa sobre os impactos e as possibilidades da Educação Científica na Educação Básica no Brasil é, ainda, restrita e carente de proposições que visem a ressaltar as potencialidades e as implicações para o processo formativo dos estudantes, sobretudo nas áreas das ciências humanas, sociais e tecnológicas⁹.

O estudo bibliográfico realizado no capítulo anterior demonstrou que ainda é irrelevante o número de pesquisas que discutem a relação entre a ciência e a construção do conhecimento nos primeiros anos de formação educacional.

Na análise, foi possível destacar que em algumas investigações, ainda que preliminares, foram associados os aspectos da ciência à inter-relação com a sociedade e com as tecnologias, em uma perspectiva cujo objetivo era a preparação do indivíduo para o exercício da cidadania, em conformidade com as transformações contemporâneas.

Nessa abordagem, o principal objetivo foi fomentar a relação entre os sujeitos e o ambiente onde vivem, a favor de uma construção social crítica, consciente e criativa; contudo, as vertentes dessa proposta percorreram diferentes trilhas, delineando dimensões distintas, as quais não conseguiram alcançar o debate sobre os impactos de uma intervenção que ressalte os elementos do fazer científico, por meio da pesquisa, como instrumento para a construção do conhecimento na Educação Básica.

É salutar destacar que essa lacuna está associada ao estigma atribuído à ciência e à cientificidade, o qual relaciona, categoricamente, a construção do conhecimento com a constituição de uma “verdade plena e absoluta” e, por meio dessa concepção, é refutável a dimensão de “verdades” nas primeiras construções formativas educacionais.

⁹ Tecnologia - refere às possibilidades de instituição de novas práticas pedagógicas a partir do uso crítico, colaborativo, solidário, criativo e transformativo que os educadores podem realizar mediante as condições materiais e simbólicas inauguradas pelo advento das TIC e da generalização da informação e comunicação (HETKOWSKI, 2004).

Em virtude dessa ausência, esse estudo busca aprofundar, conceitualmente, o debate sobre Educação Científica e, especialmente, analisar a latência dos dispositivos e diapositivos da construção do conhecimento, a partir das conjecturas do projeto “A rádio da escola na escola da rádio” e da teoria da TPACK, com a finalidade de “demonstrar e projectuar que este imbricamento se constitui como prática inovadora no âmbito da Educação Básica”.

Uma análise a partir dos pressupostos epistemológicos, psicológicos e pedagógicos da educação indica que existem diferentes correntes e referenciais teóricos os quais evidenciam estratégias metodológicas de ensino. Essas correntes possibilitam a aprendizagem do conhecimento contextualizado, migrando da censura do processo impositivo para a difusão dinâmica e participativa. Ademais, existem outras proposições que reconhecem o aluno como sujeito ativo no seu processo formativo, contudo, para essa discussão, a ênfase está na compreensão do estudante como autor deste processo, viabilizado pelos pressupostos da construção do conhecimento científico.

Para tanto, o objetivo desse capítulo é apresentar os fundamentos epistêmicos que alicerçam essa proposta de estudo. Trata-se de uma investigação arquitetada e detalhadamente elegida com o intuito de subsidiar os caminhos da pesquisa. É uma produção que se constitui em um arcabouço conceitual que, posteriormente, orientará as reflexões empíricas que envolvem a dinâmica do Projeto da Rádio e as práticas inovadoras a partir da Educação Científica.

Dessa forma, apresentarei o entendimento conceitual dos dispositivos e dos diapositivos e suas potencialidades para a Educação Científica no âmbito da Educação Básica pública. Por conseguinte, far-se-á necessário demonstrar o papel da escola frente a produção do conhecimento e do ensino, bem como a implicação do projeto “A rádio da escola na escola da rádio” diante das prerrogativas da produção científica. Nesse seguimento, será destacado o conceito de conhecimento, apresentando os núcleos básicos a partir de uma análise fenomenológica do estudo proposto, uma vez que a perspectiva é pensar a realidade, buscando compreender e interpretar seu sentido e significado tal como os fatos se mostram. Com base nessa análise, serão abordados os sujeitos do conhecimento, suas implicações e reverberações do fazer científico na Educação Básica.

Em seguida, apresento as bases que fundamentam a Teoria do TPACK, por meio da discussão dos conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, relacionando-os com as propositivas intervencionais do Projeto da Rádio e entrelaçando-os aos processos tecnológicos inovadores nas escolas da Educação Básica.

3.1 DISPOSITIVOS E DIAPOSITIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA: DEFINIÇÕES CONCEITUAIS

Dispositivo ou diapositivo? Uma dúvida conceitual pairou sobre a pesquisa no primeiro exame de qualificação desse trabalho. A dubiedade teórica emergiu de um erro de digitação; onde estava escrito “diapositivo” deveria ser “dispositivo”. Entretanto, este “erro” gerou consideráveis reflexões que, possivelmente, não ocorreram por acaso, uma vez que no construto de um objeto gnosiológico desdobram-se outros conceitos, os quais, quando refletidos e analisados epistemologicamente, podem estender-se em novos conhecimentos, atribuindo o sentido e o significado ao ato de pesquisar e ao processo da Educação Científica.

A discussão ressaltou que a terminologia “diapositivo¹⁰”, termo utilizado nas áreas da fotografia e da informática e empregado para simbolizar uma aparição imagética, é um dos fatores preponderantes para identificar a personificação dos conhecimentos desenvolvidos no Projeto da Rádio, a partir da teoria da TPACK, e compreender se eles se constituem como práticas inovadoras na Educação Básica da rede pública de ensino.

Assim, no sentido de entender como se caracteriza o potencial imagético dessa aparição para a construção do conhecimento nas ciências humanas e sociais, algumas vertentes se delinearam. Inicialmente a compreensão pairou sobre uso da imagem como instrumento para análise de dados. Método pouco explorado nas abordagens de investigação, especialmente no âmbito da psicologia social e da educação, mas que, de acordo a Filho (2003, p 263), é capaz de “fornecer riqueza de informação que viabiliza a ampliação das possibilidades de eficácia das pesquisas, podendo levar a resultados mais precisos e satisfatórios”, uma vez que o entendimento aqui defendido extrapola a leitura imediata de um determinado fenômeno a uma análise mais complexa e corporificada pelos aspectos potenciais que apoiam as interações entre o sujeito e a pesquisa.

A construção dessa relação, embora pouco explorada pelas pesquisas em Educação, é comumente aplicada nas áreas da comunicação, da arte, da história e em outras vertentes das pesquisas antropológicas que, de acordo com Castro (2010, p.46), impulsionam o homem ao desvelamento de outros conhecimentos que extrapolem os relatos e/ou as configurações expressadas por meio das palavras, uma vez que, segundo a autora:

¹⁰ Imagem fotográfica positiva, em vidro ou em película, para ser observada por transparência ou em projeção – Disponível em <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/diapositivo>. Acesso 12/06/2019

A Modernidade, porém, não se caracterizou apenas pelo encontro com o diferente e, conseqüentemente, pelo desenvolvimento das ciências humanas e sociais, mas também pelo aprimoramento dos meios de comunicação, ligando os seres humanos cada vez mais compreendidos como uma grande população diversificada e em permanente expansão. Assim, os meios capazes de colocar em contato tanto os semelhantes como os diferentes passaram a competir com os textos, aquarelas e desenhos dos artistas/cientistas modernos na troca de informações sobre a realidade. Gravadores, câmeras fotográficas e, depois, videográficas desafiavam os limites da ciência e da etnografia, assim como punham questão o que se entendia por cultura. (CASTRO, 2010, p. 29/30).

Nessa perspectiva, a era da comunicação não apenas ressignificou os modelos de análises interpretativas, como também colocou os pesquisadores frente a “novos sistemas simbólicos e de representação”, como estratégia de registro de um novo conhecer, em que as imagens se constituíram como um elemento potencial que orienta o investigador na compreensão das realidades complexas. No entanto, mesmo com a inserção da fotografia e de outros mecanismos de reprodução de imagens nas pesquisas em educação, as linguagens verbais dominam quase que exclusivamente, salvaguardando a abordagem da Teoria das Representações Sociais que utiliza as imagens como instrumentos de observação em algumas amostragens. Todavia, no âmbito geral, o que impera é, fundamentalmente, o código verbal. Nesse sentido, Filho (2003) mais uma vez ressalta a lacuna de um único olhar para o objeto investigado:

[...] a consciência da limitação e das dificuldades provenientes de uma análise científica realizada a partir de dados e informações centrados quase que unicamente na linguagem verbal, já que o processo de comunicação humana é multimodal e multicódigo, ou seja, ocorrem simultaneamente várias modalidades de comunicação, cada uma delas possuindo códigos diferentes socialmente compartilhados. (FILHO, 2013, p. 263).

Essa explicação, ainda que válida, não alcança o núcleo interpretativo da discussão sobre a simbologia dos diapositivos para a compreensão da *práxis* educacional e do potencial imagético retratado como potencial para a compreensão das intervenções da Educação Científica, que considera a análise da pesquisa para além da oratória.

Essa proposição extrapola a dimensão positivista e a lógica da verdade verbal que busca sobrepor a “compreensão do dizível”; isto porque o pensamento ocidental é influenciado pelos pressupostos da ciência moderna, a qual excluiu, quase que inteiramente, as técnicas dos diapositivos e seu potencial para a compreensão do conhecimento entrelaçado à humanidade e ao mundo da vida.

Nesse construto de delineamento de significantes que corroborem com a sagacidade da discussão dos diapositivos, para a identificação dos conhecimentos, a partir da dimensão imagética, destacou-se o conceito de “potência”, configuração que representa não apenas a relação “[...] entre o possível e o real, mas também considera de uma forma nova, na estética, o estatuto do ato de criação e da obra” (AGAMBEN, 2005, p. 254), ou seja, uma terminologia que extrapola o entendimento imediato, que comumente denominaria de “leitura de imagens” para uma compreensão mais profícua, a qual ressalte outros modos de descrever as etnografias, as pessoas, as culturas e os processos.

Por meio da interrogação de algumas fontes, me deparei com o questionamento do filósofo italiano Agamben (2005) “O que significa: eu posso?”, e na fundamentação, um arcabouço de sentidos atribuíram forma e deram alguns indícios que circunscrevem os elementos os quais transcorrem entre o dizível e o não dizível, uma proposição intermediária, que me direcionou a construir um repertório de sentidos para definir o conceito de diapositivo.

Agamben (2005), convicto que a expressão “Eu posso?” opera no pensamento, na prática, na vida e na história da humanidade, nos relata, a partir de um fragmento introdutório de uma coletânea de poemas escrita pela russa Anna Akmatova, a acepção dos significantes imbuídos na locução “Eu posso, eu não posso?”:

Eram os anos da Ezovschina [o Grande Expurgo] e havia meses a poetisa fazia fila em frente à prisão de Leningrado com a esperança de ter notícias do seu filho, preso por delitos políticos. Junto dela, estavam na fila dezenas de outras mulheres que se reencontravam todos os dias no mesmo lugar. Numa manhã, uma dessas mulheres a reconheceu e lhe fez esta única pergunta: “a senhora pode dizer isto”? Achmatova ficou muda por um instante e depois, sem saber por que, deparou-se com a resposta nos lábios: “sim, eu posso”. (AGAMBEN, 2005, p. 244).

Segundo o filósofo, durante muito tempo ele se questionou sobre o sentido que Anna Akmatova aplicou a esse vocábulo. Para Agamben (2005), a poetisa era repleta de competência linguística e, por conta disso, não teria dificuldade de realizar tal ação. No entanto, ao pronunciar a expressão “eu posso”, outra habilidade entrou em jogo, uma conduta que está para além do sinônimo de uma expertise qualquer, constituindo-se como um comprometimento que, de acordo com o autor, chega à vida de todos os homens e assume a faculdade do “saber fazer”; é uma experiência descrita como uma das mais exigentes e ineludíveis, que abarca o que ele denomina como “experiência de potência”.

O conceito de potência é profundamente estudado pelo filósofo, o qual envolve desde a compreensão clássica aristotélica à ciência medieval e moderna. Concepção que, para muitos,

encontra-se em desuso, mas para o filósofo é uma teoria essencial na compreensão dos elementos da vida, da *práxis* e da história do homem e da humanidade.

Para Agamben (2005), o sentido de potência assume a esfera objetiva e subjetiva do sujeito, desenvolvendo-se a tal ponto que “impõe a todo o planeta o seu poder”, uma vez que seu entendimento está relacionado a “toda faculdade e a todo saber fazer” que estão envoltos pelas ações e intenções humanas. Nessa lógica, ao invés de simplesmente construir um historiográfico do conceito, o filósofo propôs uma arqueologia, embasada na formulação semântica do termo. Para tanto, questionou o sentido de faculdade, indagando a representatividade das sensações para a constituição do significado de potência:

O QUE É UMA FACULDADE? “Há, porém, uma aporia: por que não há sensação dos próprios sentidos (ton aistheseon aisthesis)? Por que, na ausência de objetos externos, eles não provocam sensação, mesmo tendo em si o fogo, a água e os outros elementos dos quais há sensação? Isso ocorre porque a faculdade sensitiva (to aisthetikon) não é em ato, mas apenas em potência (dynamei monon). Por isso ela não sente sensação, assim como o combustível não queima por si só, sem um princípio de combustão; do contrário consumiria a si mesmo e não precisaria de fogo existente em ato (entelecheiai ontos)”. (AGAMBEN, 2005, p.244).

A descrição do termo sensação normalmente é referenciada como uma “faculdade da alma”, impressão, inoperância, do acaso, ou seja, algo sem grande consistência que se reproduz por meio das intuições. Entretanto, Agamben (2005) indaga o que vem a ser a sensação na ausência de um objeto, uma vez que as sensações só ocorrem nas experiências. Em meio a este questionamento, desponta mais uma locução para compor a arqueologia da potência: o sentido de “faculdade”, conceito que, para Agamben (2005), se constitui como o fator preeminente para definir o que é potência, pois seu sinônimo extrapola o entendimento usual e nos direciona para uma compreensão que ressalta a expressão de uma “atividade real”, ou seja, uma potência.

Segundo o autor, desde a Grécia antiga o termo foge do entendimento que foi criado pelo senso comum, “expressão sensitiva”. Os antigos compreendiam a terminologia “faculdade” como uma espécie de *devir*, que semanticamente pode-se entender como: possibilidade; capacidade; aptidão; dom; inclinação; talento, entre outros sentidos que nos direcionam à percepção de algo que “virá a ser”. Contudo, para o autor o termo indica algo que irá acontecer em potencial, sentido que não estabelece relação alguma com o acaso ou com a inoperância, isto é:

Quando dizemos que um homem tem a “faculdade” de ver, a “faculdade” de falar (ou, como Hegel escreve e Heidegger repetirá a seu modo, a “faculdade”

da morte), quando afirmamos simplesmente “isso não está dentro das minhas faculdades”, já nos movemos na esfera da potência. Ou seja, o termo “faculdade” exprime o modo em que uma certa atividade é separada de si mesma e destinada a um sujeito, o modo em que um ser vivo “tem” a sua práxis vital. Algo como uma “faculdade” de sentir é distinta do sentir em ato, a fim de que isso possa ser referido propriamente a um sujeito. (AGAMBEN, 2005, p.245).

Nesse entendimento, a figura da potência se tornará uma edificação da arqueologia da subjetividade humana, configurando-se por meio dos modos “[...] como o problema do sujeito se anuncia a um pensamento que não tem ainda essa noção” (AGAMBEN, 2005, p.245), mas potencialmente encontra-se latente como uma atividade real.

Essa teoria fundamenta-se na concepção aristotélica por meio do conceito de *héxis* (faculdade, hábito), cujo sentido afirma que a funcionalidade de uma atividade é separada de si mesma e atribuída a cargo, exclusivo, do sujeito. Assim, o *héxis* se configura, por exemplo, na capacidade que temos de sentir o pensar, uma vez que a sensação do pensar encontra-se em nós, mesmo que não estejamos sentindo ou pensando.

Nessa acepção, Castro (2012, p.166) destaca que ter uma faculdade, tecnicamente, significa ter “uma privação e não simplesmente uma ausência”, pois, se de fato o homem não pensa ou não sente, logo não tem algo que poderia ter, mas este “algo” encontra-se reservado a um estado de potência, já que para Agamben (2005), a potência é uma sensação, constitutivamente anestésica, e tem uma estreita relação com a impotência:

O homem é o senhor da privação porque mais que qualquer outro ser vivo ele está, no seu ser, destinado à potência. Mas isso significa que ele está, também, destinado e abandonado a ela, no sentido de que todo o seu poder de agir é constitutivamente um poder de não agir e todo o seu conhecer; um poder de não-conhecer. (AGAMBEN, 2005, p. 249)

Em Aristóteles, o autor confirma a constitutiva copertença da teoria da potência na impotência. O filósofo afirma que “[...] a impotência é uma privação contrária à potência (*dynamis*). Toda potência é impotência do mesmo e em relação ao mesmo”, isto elucidada que toda a potência humana, em sua essência, tem uma estreita relação com seu estado de privação, ou seja, a potência “de ser e de não ser, de fazer e não fazer”.

Nessa dimensão, ressaltamos a compreensão dos dispositivos, uma configuração que representa a ambivalência da “potência humana”, compreendida pela relação de privação, do “ser” e “não ser”, em que o potente se caracteriza no acolhimento do “não ser” para corporizar-se na dimensão do real, ou seja, da potência. Agamben (2005, p. 49) exemplifica essa relação

ressaltando que “o vivente, que existe no modo de potência, pode sua própria impotência, e só desse modo possui sua potência”, e, nesse duplo caráter, toda potência humana é originariamente impotência, uma vez que o homem é o único animal que pode a própria impotência, isto por que “a grandeza de sua potência é medida pelo abismo da sua impotência”.

Nessa perspectiva, os diapositivos, na dimensão dos processos educacionais humanos, caracterizam-se pela relação de privação educacional, por meio da inoperosidade das ações que obliteram o caráter criativo e construtivo da condição humana, os quais, quando redimensionados, revelam, de modo potencial, a emancipação dos sujeitos.

Nesse sentido, é salutar a discussão sobre a importância dos diapositivos, por meio dos signos de potência e impotência, uma vez que para o projeto da Rádio, a articulação entre a potência e a latência encontra-se à luz do processo formativo dos pesquisadores Jr., pois ao se conceberem como pesquisadores/cientistas outras possibilidades emergem, ressignificando as perspectivas de vidas desses jovens, sobretudo no que se refere às expectativas profissionais e científicas. Contudo, mesmo diante do arsenal de significações que fortalecem os diapositivos como importante fator para a autenticidade dessa pesquisa, faz-se necessário explicar o entendimento dos “dispositivos” e avaliar seus significantes.

O termo “dispositivo” é generalizante e abarca diferentes sentidos e contextos, entretanto, para essa discussão, é fundamental a delimitação conceitual, pois as definições terminológicas, no âmbito das reflexões científicas, são de grande importância, sobretudo, devido à dimensão conceitual e filosófica que circunscrevem cada consideração ideologicamente apresentada. Isto quer dizer que cada vocábulo escolhido incorpora uma parte identitária, repleta de significações, as quais denotam a estratégia do pensamento do autor.

Para Agamben (2005), os enunciados representam “o momento poético do pensamento” que atribui marca ao que será dito, e, nessa incumbência, deslindar sobre o sentido de dispositivo me leva a transitar por diferentes áreas de representatividades, configuradas como extensões semânticas e experienciais que, para esse trabalho, se constitui como uma teia, cujo entrelaçamento dará indícios da importância dos conhecimentos investigados no âmbito da Educação Científica na Educação Básica.

O dispositivo, no senso comum, é uma expressão empregada para elucidar uma consigna ou para definir um conjunto de ações, prescrições, planejamentos e/ou organizações visando a um fim; na informática, compreende-se como uma associação de componentes que integram uma ferramenta de tecnologia digital; no judiciário, os dispositivos são os aspectos determinantes que compõem uma lei, uma declaração ou uma sentença, ou seja, são definições

que se aproximam em suas acepções, mas que no cerne de cada grupo encerram um sentido peculiar.

O conceito de dispositivo é profundamente estudado e discutido nas conjecturas da filosofia pós-estruturalista, sobretudo nas obras do filósofo francês Michel Foucault e dos seus seguidores: Agamben; Gilles Deleuze; Hubert Dreyfus; Richard Rorty; Paul Rabinow; Stuart Hall; Homi K. Bhabha; Franco Basaglia, que atribuem ao termo dimensões que estão para além das definições objetivas e/ou dos aspectos tecnicamente estabelecidos.

Os dispositivos foucaultianos especificam um conjunto heterogêneo de elementos e coisas que são redimensionados pelas relações de saber e poder. Essa articulação, para seus discípulos, impacta em estruturas multilineares e complexas, as quais necessitam de um olhar minucioso ao serem analisadas.

Entre algumas elucidações, destaca-se o escrito de Agamben (2005) em uma conferência denominada “O que é um dispositivo?”, na qual o filósofo construiu uma espécie de “sumária genealógica” por meio de três definições apresentadas por Foucault em seus mais variados contextos:

- 1) É um conjunto heterogêneo, que inclui virtualmente qualquer coisa, linguístico e não linguístico no mesmo título: discursos, instituições, edifícios, leis, medidas de segurança, proposições filosóficas etc. a dispositivo em si mesmo e a rede que se estabelece entre esses elementos.
- 2) O dispositivo tem sempre uma função estratégica concreta e se inscreve sempre em uma relação de poder.
- 3) É algo de geral (um *reseau*, uma "rede") porque inclui em si a episteme, que para Foucault é aquilo que em uma certa sociedade permite distinguir o que é aceito como um enunciado científico daquilo que não é científico. (AGAMBEN, 2005, p.10).

A primeira definição apresenta uma acepção mais próxima das terminologias habitualmente utilizadas nas interações sociais da vida comum dos indivíduos, a qual destaca os aspectos inter-relacionados; já a segunda ressalta o elemento “poder” como atributo das articulações, uma vez que, na ótica de Foucault (2000), a caracterização do sentido de poder recai na discussão das multiplicidades das relações de força; e, por fim, a terceira circunscreve a legitimidade dos aspectos generalizantes aprovados, consentidos e utilizados pelo senso comum.

Esses aspectos, na leitura de Agamben (2005), estabelecem uma relação direta com uma terminologia antes utilizada por Foucault: o termo “positividade”. Esse termo advém das influências epistemológicas sofridas pelo filósofo em seu processo formativo, que era baseado nos ideários de Hegel, transmitidos pelo professor francês Jean Hyppolite, o qual foi

reconhecido pelo filósofo como seu mestre e na genealogia do conceito de positividade, Agamben (2005, p. 11 e 12) resgata as produções do professor da época e assinala o presságio da noção de dispositivo utilizada por Foucault:

Segundo Hyppolite, "destino" e "positividade" são dois conceitos-chave do pensamento hegeliano. Em particular, o termo "positividade" tem em Hegel o seu lugar próprio na oposição entre "religião natural" e "religião positiva". Enquanto a religião natural diz respeito a imediata e geral relação da razão humana com o divino, a religião positiva ou histórica compreende o conjunto das crenças, das regras e dos ritos que em uma determinada sociedade e em um determinado momento histórico são impostos aos indivíduos pelo exterior. "Uma religião positiva", escreve Hegel em uma passagem que Hyppolite cita, "implica sentimentos que vem impressos nas almas através de uma coerção e comportamentos que são o resultado de uma relação de comando e de obediência e que são cumpridos sem um interesse direto" (Hyppolite, 1983, p.43). [...] Hyppolite mostra como a oposição entre natureza e a positividade corresponde, nesse sentido, a dialética entre liberdade e coerção e entre razão e história. (AGAMBEN. 2005, p. 11 e 12).

Nessa passagem observa-se uma problemática entrelaçada ao conceito de “positividade”, sobretudo no atenuante de relacioná-lo ao elemento histórico e à dialética que, para Agamben (2005), era uma abordagem que ainda não estabelecia a consciência de si com si mesma, ou seja, era a “razão pura (teórica e, sobretudo prática)”. Nessa perspectiva, a positividade era considerada um obstáculo para a liberdade, uma vez que, no pensamento hegeliano, a positividade está conciliada com a razão e, para tanto, a abstração da reflexão filosófica se adaptaria aos mecanismos da vida. E, é nesse sentido que uma teoria se relaciona à outra, pois a positividade, assim como os dispositivos, são as denominações dos elementos históricos que são circunscritos pelas regras e pelas designações dos poderes externos, mas que se tornam naturalizadas e/ou legitimadas “nos sistemas das crenças e dos sentimentos” (AGAMBEN. 2005 p. 12) comuns em sociedades.

Desse modo, de acordo com Agamben (2005), Foucault toma emprestado o sentido do termo “positividade” e o internaliza como particularidades de suas reflexões filosóficas e os associam aos aspectos do cotidiano dos indivíduos e aos elementos históricos da humanidade, passando a nomeá-los como “dispositivos”. Por meio dessa acepção, os dispositivos passaram a ser descritos como um “[...] conjunto das instituições, dos processos de subjetivação e das regras que se concretizam nas relações de poder” (AGAMBEN, 2005, p. 12), pois, diferente de Hegel, Foucault não visava a conciliação dos dois elementos – dialética e historicidade, mas sim investigar, a partir deles, os modos concretos que os dispositivos (positividade) atuam nas relações, nos mecanismos e nos jogos de poder.

Esse termo, essencialmente, denota o pensamento de Foucault (1988) em diversas obras, mas é só no livro “História da sexualidade I: a vontade de saber”, que autor desenvolve os primeiros determinantes teóricos, imbuídos por meio de três dimensões: “poder”, “saber” e “subjativação”. O poder é a dimensão interior do dispositivo, constituído através das variáveis, que só reage a partir das influências externas, mais precisamente o saber. Este – o saber – é circunscrito pelos aspectos da individualização; remete-se a grupos, a constituições sociais e/ou à subjetividade humana. O saber é definido como a linha tênue que compõe a estrutura do dispositivo, ou seja, sua proporção extrapola as demais dimensões de força estabelecidas pelos saberes instituídos. Já a subjativação é uma das tarefas mais fundamentais deixadas por Foucault, isto porque são produções de caráter etéreo, que emergem dos poderes e dos saberes de um dispositivo “para se reinvestir noutro, sob outras formas que hão-de nascer” (1988, p.3), uma espécie de mais-valia que somente é possível o estabelecimento à medida que o dispositivo o torne possível.

Apesar do conceito de dispositivo ser amplamente discutido por Foucault (1988) nessa obra, é em uma entrevista a uma revista de psicologia - *International Psychoanalytical Association* (IPA) que o filósofo explica com mais veemência o que vem a ser dispositivo:

[...] um conjunto decididamente heterogêneo que engloba discursos, instituições, organizações arquitetônicas, decisões regulamentares, leis, medidas administrativas, enunciados científicos, proposições filosóficas, morais, filantrópicas. Em suma, o dito e o não dito são os elementos do dispositivo. O dispositivo é a rede que se pode tecer entre estes elementos. (FOUCAULT, 2000, p. 244).

Por mais que pareça simples, é importante ressaltar que tais aspectos envolvem uma gama de relações que subvertem o entendimento objetivo e imediato da terminologia. Assim, diante da complexidade, os dispositivos se destacam como uma teoria multifacetada, que envolve diferentes naturezas, e essas não abarcam e nem delimitam os sistemas por si só, pois elas se bifurcam, seguindo direções opostas, formando processos que se apresentam quase sempre em desequilíbrio, e, por vezes, se aproximando ou se afastando umas das outras.

Dreyfus e Rabinow (1995) referem-se aos dispositivos como práticas de poder constituídas no *modus operandi*, que atuam como “um aparelho, uma ferramenta, constituindo sujeitos e os organizando”. E, nesse contexto, a descrição dos dispositivos se aproxima do que busco enunciar como práticas inovadoras, a partir da Teoria do TPACK, uma vez que corroboro com o objetivo de:

Desenredar as linhas de um dispositivo, em cada caso, é construir um mapa, cartografar, percorrer terras desconhecidas, é o que ele (Foucault) chama de «trabalho de terreno». É preciso instalarmo-nos sobre as próprias linhas; estas não se detêm apenas na composição de um dispositivo, mas atravessam-no, conduzem-no, do norte ao sul, de leste a oeste, em diagonal. (DELEUZE, 1990, p.1, *grifos meus*).

Desvelar os dispositivos da Educação Científica por meio dos conhecimentos tecnológicos, pedagógicos, dos conteúdos e de suas interseções, é percorrer as terras (des)conhecidas, cartografando os passos entre um conhecimento e outro, em prol de “se fazer ver e se fazer falar”, como proposto por Foucault (2000). O filósofo anuncia essas duas dimensões - visibilidade e enunciação, como aspectos primordiais para a compreensão do conceito de dispositivo. Contudo, além dessas dimensões, os dispositivos têm por componentes as linhas de força, de subjetivação, de brechas, de fissuras e de fraturas. Entretanto, para essa abordagem, me detenho nessas duas concepções: visibilidade e enunciação, por acreditar que estes elementos circunscrevem a análise dos dispositivos aqui almejados.

A visibilidade é o rastro de luz que forma figuras variáveis, as quais se propagam na dimensão do cosmo, distribuindo o visível e o invisível, ou seja, “cada dispositivo tem seu regime de luz, uma maneira como cai a luz, [...], uma máquina óptica para ver sem ser visto” (DELEUZE, 1996. p.4). Sendo assim, a Educação Científica se aporta nas duas esferas: a visível, que se ancora na capacidade de promover uma proposta educacional respaldada no entendimento de liberdade, uma aceção que compreende o sujeito como ser livre, autônomo, cooperante e responsável pela sua condição humana, e o invisível, implícito nos processos educativos que constituem as realidades sociais, personificando o sujeito a partir das dinâmicas interativas, as quais desenvolvem os processos de hominização e humanização.

Deleuze (1996) destaca que em cada dispositivo não somente há uma luz, como também uma historicidade e, se há um fator preponderante entre os elementos que condicionam o comportamento humano, há de ter os regimes de enunciado:

Porque os enunciados, por sua vez, remetem para linhas de enunciação sobre as quais se distribuem as posições diferenciais dos seus elementos. E, se as curvas são elas próprias enunciadas, é porque as enunciações são curvas que distribuem variáveis, e, assim, uma ciência, num dado momento, ou um género literário, ou um estado de direito, ou um movimento social, são definidos precisamente pelos regimes de enunciados a que dão origem. (DELEUZE, 1996. p.3).

Nessa compreensão, a Educação Científica se enuncia por meio das variantes que compõem o Projeto da Rádio, isto é, na formação dos jovens pesquisadores, na constituição de

práticas pedagógicas inovadoras alicerçadas nos saberes e nas experiências, na constatação de que é possível construir conhecimentos, ainda na Educação Básica. Sendo assim, nosso viés investigativo despontará a partir do entrelaçamento dos diapositivos (potência e impotência) e dos dispositivos (poder, saber e subjetivação) presentes nas estruturas de forças e de subjetividade advindas da relação entre o conhecimento e sua construção.

3.2 DISPOSITIVOS/DIAPOSITIVO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NAS ONDAS DA RÁDIO

Das andanças do GEOTEC pela iniciação científica, em 2010 foi institucionalizado o projeto “A rádio da escola na escola da rádio” como uma propositiva educacional, vinculado à Universidade do Estado da Bahia – UNEB, em parceria com as escolas da rede pública de Educação Básica.

O projeto tinha e tem como abordagem a pesquisa participante, uma investigação que, segundo Brandão (2008 p. 09), se fundamenta no processo de conhecer, para uma perspectiva de transformação. Com base nessa premissa, as intervenções acontecem nos espaços formais e não formais de educação, objetivando possibilitar aos sujeitos da pesquisa o redimensionamento do entendimento do Lugar e das Dinâmicas Socioespaciais, das Geotecnologias e dos Processos Tecnológicos à compreensão da História, Memória, Identidade, Manifestações Sociais, Culturais e Artísticas, mobilizando processos formativos, através da Educação Científica, nas Redes Públicas de educação da Bahia e de Sergipe.

O intuito da intervenção é entrelaçar os saberes oriundos dos lócus de vivência a uma perspectiva educacional baseada nas categorias conceituais (Figura 2): Lugar e Dinâmicas Socioespaciais: Geotecnologias e Processos Tecnológicos; História, Memória e Identidade; Arte, Cultura e Sociedade; e Educação Científica.

Figura 2 – Categorias do Projeto da Rádio



Fonte: Inspirada em Dourado, (2016).

As categorias são aportes conceituais, cuidadosamente pesquisadas e aprofundadas pela dinâmica do grupo de pesquisa GEOTEC. Na prática, elas se entrelaçam, atribuindo substratos às intervenções e reflexões acerca da educação e dos processos formativos, sobretudo no que concerne ao desenvolvimento da Educação Científica no âmbito da Educação Básica e Superior. São categorias epistemologicamente definidas, com posicionamentos políticos e filosóficos, as quais se materializam em resultados profícuos, que são apresentados à comunidade acadêmica e educacional mediante pesquisas, ações e produtos.

A Educação Científica, categoria que esse estudo pretende aprofundar e analisar, se firma nas potencialidades de uma metodologia de ensino fundamentada nos pressupostos da pesquisa, a qual possibilita o desenvolvimento de práticas motivacionais e inovadoras, mobilizadas pelos objetos de estudos e permeadas pela curiosidade dos sujeitos em processo de descoberta. As reflexões, ações e intervenções equalizam uma proposta formativa contínua, criativa e contextualizada com as dinâmicas advindas do Lugar, oferecendo condições plenas

para que o ato de aprender seja significativo e construtivo, por meio de um movimento único, sinuoso, oblíquo e balizado no saber-fazer durante todo o processo formativo.

Essas ações são redimensionadas pelos professores/pesquisadores, membros do GEOTEC, que veem, na prática da pesquisa, fomento formativo, propulsor do ciclo gnosiológico. O movimento incitador desse ciclo transita entre a dimensão de um conhecimento existente para uma perspectiva de construção de um conhecimento novo, impulsionado pela curiosidade ingênua que, à medida que, metodologicamente, as intervenções vão se tornando mais rigorosas, transforma-se, no que Freire (2015) ressalta, em “curiosidade epistemológica”, pois, para o autor:

A curiosidade ingênua, de que resulta indiscutivelmente um certo saber, não importa que metodicamente desrigoroso, é a que caracteriza o senso comum. O saber de pura experiência feito. Pensar certo, do ponto de vista do professor, tanto implica no respeito do senso comum no processo de sua necessária superação quanto o respeito e o estímulo à capacidade criadora do educando. Implica o compromisso da educadora com a consciência crítica do educando, cuja “promoção” da ingenuidade não se faz automaticamente. (FREIRE, 2015, p. 31).

Nessa ótica, o termo “pensar certo” é compreendido como uma expressão que abarca os alicerces filosóficos dos dispositivos e dos diapositivos do conhecimento, a partir dos pressupostos da Educação Científica, pois “pensar certo”, nesse contexto, ressalta os diapositivos presentes na ambiguidade dos processos formativos humanos, que se constituem na ambivalência da dimensão do “posso” ou “não posso”, cujas potencialidades se encontram latentes nas motivações pelas descobertas que, inicialmente, são impulsionadas pelo saber ingênuo e, possivelmente, por meio das intervenções, superará essa condição, abrindo vertentes para a construção crítica e construtiva, a partir da curiosidade epistêmica.

“Pensar certo” também implica na dimensão cartográfica dos dispositivos do conhecimento presentes na concepção de Educação Científica. Para Foucault (2000), os dispositivos estão relacionados com o “fazer ver e se fazer falar”, delineamentos que redimensionam a visibilidade e a enunciação das intervenções formativas. Isto porque, a visibilidade se caracteriza na dimensão do visível e do invisível, concepção que recai, nessa abordagem, como uma perspectiva de estratégia de ensino, visando à construção do conhecimento científico ainda na Educação Básica. Por outro lado, a enunciação destaca os elementos e as variáveis presentes em uma concepção educacional que tem, como principal atributo, a construção crítica, criativa e emancipacionista da condição humana.

3.3 CONCEITO DE CONHECIMENTO

O importante é advertir que a resposta que o homem dá a um desafio não muda só a realidade com a qual se confronta: a resposta muda o próprio homem, cada vez um pouco mais, e sempre de modo diferente.
(FREIRE, 1979. p. 37).

Dissertar sobre o conceito de conhecimento, no âmbito do desenvolvimento humano e social, implica em enveredar por uma discussão semântica, permeada por valores ideológicos, que repercutem em amplas definições conceituais acerca de um só tema.

As ramificações são de tamanha dimensão que envolve fatores que estão para além de uma discussão linguística, uma vez que explicar sobre o sentido de conhecimento, obrigatoriamente, nos leva a elucidar o conceito de saber, ocasionando em um desafio duplamente complexo, porquanto tais terminologias apresentam variadas interpretações e concepções, sobretudo no âmbito da ciência e da educação. Tal complexidade provoca impactos interpretativos geradores de polêmicas discussões que, por vezes, são divergentes e, por ora, se caracterizam como coincidentes; isto porque a posposta de Educação Científica, aqui defendida, associa os saberes da vivência a uma perspectiva de construção de conhecimento científico na Educação Básica.

Werneck (2006, p. 03) destaca que um dos maiores obstáculos para a compreensão da concepção do conhecimento humano advém da similaridade das palavras – saber e conhecimento gerando, com isso, “desentendimentos e dificuldades de toda ordem”, visto que os vocábulos com sentido equivalentes, mas não iguais, necessitam ser clarificados e delimitados em seu entendimento, a fim de não gerar discordantes interpretações.

A noção de construção de conhecimento, conforme destacado, é um dos conceitos análogos frequentemente discutido no âmbito da educação e da ciência. Seu sentido, em ambos os contextos, tem mais de um significado e, por consequência, diversas interpretações, o que provoca implicações que, para este trabalho, se constitui como um desafio, visto que a analogia dessa pesquisa é buscar um imbricamento entre as duas instâncias, e nesse desalinho algumas questões emergem: Como é definido o conceito de conhecimento? E o de saber? Há uma sobreposição entre o saber e o conhecimento? Como se constituem? Quais são suas dimensões? Quais os aspectos que lhes envolvem e como se desenvolvem socialmente? O saber e o conhecimento têm fim neles mesmos? Existe algum determinante? O que se consegue abranger no cotidiano escolar: o conhecimento ou o saber? Quais as qualidades necessárias e requeridas para a produção do saber e do conhecimento? Que tipo de saber ou conhecimento diz respeito

à escola? Qual a correspondência entre o conhecimento, o saber e a realidade? Como a escola e a ciência lidam com os saberes e os conhecimentos? Qual a relação entre o conhecimento, os saberes, o conteúdo e a ação do professor?

Tais indagações apontam para uma complexidade a qual denota que a prática educacional, alicerçada no saber, com fim à sistematização do conhecimento, não é uma tarefa fácil, especialmente quando essa pretensão transgride os ideários que julgam como “ciência” apenas aquela que é produzida no âmbito elementar dos centros acadêmicos ou na métrica da cientificidade “pura”.

Produzir conhecimento implica a inserção sócio-histórico-cultural dos sujeitos, em que tais proposições anunciam um contexto complexo e distinto, permeado pelos saberes que compõem as experiências e as vivências, com a finalidade de considerá-las como trampolim para construções científicas, isto é, atribuindo sentido às produções construídas nos espaços escolares, como promulga os pressupostos filosóficos do projeto “A rádio da escola na escola da rádio”.

Essa compreensão atrela-se à concepção da “Pedagogia Histórico-crítica”, universalizada pelo educador brasileiro Demerval Saviani (2011), cuja acepção do conhecimento acolhe os princípios da universalidade e da ciência erudita, compreendida pelo professor como patrimônio da humanidade.

Saviani (2011) acredita que o conhecimento possui implicações com a realidade, com a práxis, com a materialidade e com a consciência histórica do homem em sociedade, elementos que se constituem como instituintes (HETKOWSKI, 1998) a uma prática educativa e que se materializa a partir do desenvolvimento crítico e criativo dos estudantes. Nesse contexto, a Educação Científica se transversaliza como possibilitadora de diferentes construções, na perspectiva de inovar e transformar a escola em um cenário de produção e construção de conhecimentos escolares científicos.

Nesse ínterim, os elementos são instituídos por meio da dialética a partir de uma intervenção prática, crítica e, possivelmente, libertadora, a qual, por meio dos construtos humanos, nos fornecerá substratos para compreender as relações que envolvem o mundo e a realidade humana.

O substrato dessa relação é a construção de uma visão crítica e criativa que, por consequência, é emancipacionista (FREIRE, 1968, 1979, 1986, 1996), configurando-se em uma prática educacional constituída na/para a autonomia dos sujeitos. Nesse sentido, é salutar a compreensão da caracterização do saber e do conhecimento.

Saviani (2011, p.06) nos apresenta reflexões distintas no que se refere a esse entendimento. O filósofo, ao tratar dessa abordagem, faz alusão ao saber sistematizado como base para o ensino e para a aprendizagem na escola. Para o professor, o saber sistematizado parte da esfera do “não material”, do apreendido, já o conhecimento é a representação sistematizada e elaborada das propriedades do mundo, a “produção material”.

Nessa configuração, apesar de definições distintas, não existem contraposições entre um conceito e outro, pois para produzir materialmente o homem tem que antecipar seus objetivos reais por meio das ações que envolvem o saber sobre a natureza e a cultura, isto é, pela produção humana:

[...] sabemos que as concepções que os homens elaboram não têm apenas um caráter gnosiológico, isto é, relativo ao conhecimento da realidade, mas também ideológico, isto é, relativo aos interesses e necessidades humanas. Em suma, o conhecimento nunca é neutro, ou seja, desinteressado e imparcial [...]. Mas esses dois aspectos não se confundem, não se excluem mutuamente e também não se negam reciprocamente. Ou seja: não se trata de considerar que os interesses impedem o conhecimento objetivo nem que este exclui os interesses. Os interesses impelem os conhecimentos e, ao mesmo tempo, os circunscrevem dentro de determinados limites. (SAVIANI, 2012, p. 66).

Assim, o saber objetivo se entrelaça ao ideológico, tecendo outras construções alicerçadas na objetividade e, sobretudo, nos aspectos históricos e culturais; ou seja, na articulação entre o caráter gnosiológico e ideológico do conhecimento humano.

À primeira vista, nos parece que a perspectiva de Saviani (2012) não parte de uma visão que, comumente, chamaríamos de inovadora, uma vez que o princípio desta corrente é a objetividade. Esta concepção foi amplamente discutida e legitimada, sobretudo no tocante à ciência moderna, cujo objetivo era “a ampliação contínua do alcance e da precisão do conhecimento” (KHUN, 2007, p. 127). No entanto, se pensarmos na escola e nos processos educacionais por meio da instância reprodutivista, destacamos que a associação do conhecimento existente é reduzido a “mera transferência”, desconsiderando “os aspectos da história a partir do desenvolvimento material” (SAVIANI, 2003a, p. 88), questão que implica, genuinamente, no menosprezo dos saberes comuns da realidade e da experiência do sujeito.

E, é nesse aspecto que Freire (1986) e Saviani (2012) chegam a um ponto comum, os quais ressaltam a construção da dialética a partir do ensinamento do conhecimento-padrão (FREIRE, 1986, p. 49), destacando a necessidade de “ensinar a sua utilização enquanto se criticam, também, suas implicações políticas”. Outra questão, salientada por Freire (1986), é o mau entendimento do que se refere ao ciclo gnosiológico:

[...] se observarmos o ciclo do conhecimento, podemos perceber dois momentos, e não mais do que dois, dois momentos que se relacionam dialeticamente. O primeiro momento do ciclo, ou um dos momentos do ciclo, é o momento da produção, da produção de um conhecimento novo, de algo novo. O outro momento é aquele em que o conhecimento produzido é conhecido ou percebido. Um momento é a produção de um conhecimento novo e o segundo é aquele em que você conhece o conhecimento existente. O que acontece, geralmente, é que dicotomizamos esses dois momentos, isolamos um do outro. Conseqüentemente, reduzimos o ato de conhecer do conhecimento existente a uma mera transferência do conhecimento existente. E o professor se torna exatamente o especialista em trans-ferir conhecimento. Então, ele perde algumas das qualidades necessárias, indispensáveis, requeridas na produção do conhecimento, assim como no conhecer o conhecimento existente. (FREIRE, 1986, p. 13).

Nessa acepção, o conhecimento tem uma estreita relação com os saberes das vivências e das experiências dos sujeitos; esses saberes advêm da construção dialógica entre a práxis e os conhecimentos universais, os quais Freire (2006) denomina como conhecimentos-padrão. Para o autor, o termo “padrão” vem imbuído de um caráter profundamente ideológico, no qual o professor, com sua concepção de educação, possui a importante tarefa de vincular o conhecimento padronizado a uma concepção libertadora, pois, se compreendermos a educação pela ação simplória da transmissão e/ou reprodução, o ato de ensinar aniquilará o ideário criativo que se encontra embutido na relação entre conhecer o conhecimento existente e produzir um conhecimento novo, empobrecendo a relação criativa e crítica, a qual envolve o sentido da descoberta, em que a curiosidade, a inquietação e a incerteza favorecem a construção de outros caminhos e, por consequência, novos conhecimentos.

Nesse sentido, se justifica a contundência de Saviani (2012, p. 23) no que tange à necessidade de trabalhar com os “[...] instrumentos que possibilitam o acesso ao saber elaborado bem como o próprio acesso aos rudimentos desse saber (ciência).”.

De modo igual, justificam-se os fundamentos que mobilizam e promovem a formação dos jovens pesquisadores componentes do Projeto da Rádio, em que o conhecimento do conteúdo é associado com as histórias e as memórias dos lugares de experiência e de vida desses sujeitos, no entrelaçamento das intenções formativas, no qual a pesquisa se constitui como elementos coincidentes e instituintes nas dinâmicas operantes, dentro e fora da escola, uma vez que inserir a Educação Científica como estratégia de construção do conhecimento significa possibilitar a formação de sujeitos críticos e, conseqüentemente, autônomos, atuantes e perseverantes na sociedade, por meio do enfrentamento dos obstáculos sociais e políticos.

A singularidade desse processo formativo nos leva a descrever como se caracteriza o sujeito do conhecimento, suas implicações e reverberações do fazer científico na Educação

Básica. Assim, o próximo tópico se incumbe de descrever esses aspectos, com o fim de elucidar os fatores que contribuíram à sua constituição.

3.3.1 Sujeito do conhecimento

O homem, precisamente porque é homem, é capaz de reconhecer que existem realidades que lhe são exteriores. Sua reflexão sobre a realidade o faz descobrir que não está somente na realidade, mas com ela. Descobre que existe seu eu e o dos outros, embora existam órbitas existenciais diferentes: o mundo das coisas inanimadas, o mundo vegetal, o animal, outros homens... Esta capacidade de discernir o que não é próprio do homem permite-lhe, também, descobrir a existência de um Deus e estabelecer relações com ele. O homem, porque é homem, é capaz igualmente de reconhecer que não vive num eterno presente, e sim um tempo feito de ontem, de hoje, de amanhã. Esta tomada de consciência de sua temporalidade (que lhe vem de sua capacidade de discernir) permite-lhe tomar consciência de sua historicidade, coisa que não pode fazer um animal porque não possui esta mesma capacidade de discernimento.
(FREIRE, 1979, p. 36).

Construir uma argumentação sobre o sujeito do conhecimento, no âmbito do processo formativo, alicerçado em uma proposta de Educação Científica, remete-nos a dois olhares distintos sobre a constituição desse sujeito na produção do conhecimento.

O primeiro destina-se ao crivo hegemônico, o qual consagra à égide acadêmica o poder simbólico da intelectualidade, titulando personalidades e instituições como apogeu da construção científica. Trata-se de uma compreensão consolidada, em que o sujeito do conhecimento obedece a uma lógica caracterizada pela dimensão teórica e reproduzida por um polo erudito, genericamente conceituado pelas ciências humanas e sociais. Nessa dimensão, apresenta-se o outro lado dessa concepção generalizante, uma espécie de “autarquia científica” autorizada e determinada por uma suposta competência social, desenvolvida na junção entre a teoria e a técnica, a qual resulta no conhecimento constitucionalmente legitimado pela capacidade de exercer os meios de poder, a exemplo do ensino de Direito e da Medicina.

Já a segunda perspectiva amplia a compreensão sobre a constituição do sujeito do conhecimento, expandindo a visão estratificada por meio das teorias sedimentadas para um entendimento multifacetado, delineado pelos aspectos interacionistas (VYGOTSKY, 2007) das ações socialmente mediadas entre os sujeitos e os objetos; ações essas que são possibilitadoras

da formação intelectualizada, por meio de intervenções educacionais metodologicamente desenvolvidas e balizadas pelas dinâmicas operantes dos espaços e das experiências.

O debate entre uma visão e outra concebe dimensões opostas à luz da discussão conceitual. A primeira destina-se à abordagem do filósofo e sociólogo Bourdieu (2011), a qual ressalta uma “topografia social e mental do mundo universitário” (VALLE, 2011), o “Homo academicus”, em que a argumentação se incide a partir de uma visão multirreferencial, correspondente à trajetória formativa social, cultural e científica que o constituiu e concebe os sujeitos denominados “proprietários” do capital intelectual – o conhecimento.

Nesta acepção, Bourdieu (2011) constrói uma espécie de desabafo, apoiado na familiaridade com o espaço social acadêmico, no qual as morfologias, tensões e o/posições suscitam uma ruptura que validou a cientificidade universitária como supremacia para a produção do conhecimento. Meio este, instituído por elementos essenciais para construir um arquétipo dos sujeitos que lhes compõem, uma vez que a crítica de Bourdieu (2011) paira sobre a relevância conceitual do pensamento científico que, segundo os padrões acadêmicos, são constituídos pelo saber e pela destreza técnica conclamada pelo relativismo ou pela garantia jurídica que os capacitam para o exercício do poder. Este mecanismo supostamente distancia os denominados sujeitos do conhecimento das diretrizes sociais e/ou culturais, perpetuando-os no campo científico, onde são materializados por meio dos legados epistêmicos e/ou tecnológicos ofertados à comunidade científica.

A segunda se caracteriza pelo imbricamento entre os fundamentos que compõem a abordagem histórico-crítica e os elementos da *práxis* e da dialética; uma composição cujo intuito é descrever os alicerces e as ramificações que constituem o sujeito do conhecimento a partir de um olhar dissonante, híbrido e permeado por múltiplos referenciais. A análise cercará os referenciais apresentados no tópico anterior, no qual a argumentação se pautou no debate de Saviani (2012), Freire (2006) e das concepções que descrevem o sujeito como ser divisível, mutável e complexo, cuja definição está para além dos sinônimos objetivos que normalmente lhes são propostos.

A perspectiva é analisar a formação desses sujeitos por meio da relação histórica e de suas disposições sociais e culturais, fundamentado nos saberes eruditos e experienciais, na criticidade e na criatividade constituída na dimensão formativa da Educação Científica. Contudo, vale ressaltar que estamos em tempos de inversão de valores éticos, tencionado pelo atual cenário político governamental brasileiro, que objetiva retroceder das instâncias emancipacionistas e libertadoras para a dimensão tecnicista, cujo intuito é fortalecer a divisão de classes e restabelecer o elitismo intelectual como atributo de uma minoria privilegiada.

Dessa forma, faz-se necessário um olhar atento às dimensões educacionais que possibilitem alternativas formativas e repercutam na construção crítica da realidade em que se vive. Uma vez que esse mecanismo governamental se constitui como via de manobra, amplamente astuciosa, que objetiva consagrar a um pequeno grupo social o poder da intelectualidade, essa separação reforça a tese de “[...] que o sistema de ensino opera uma eliminação ainda mais total quando se trata das classes mais desfavorecidas” (BORDIEU, 2011, p. 12), caracterizando a face perversa das organizações educacionais, a qual objetiva reduzir o homem à condição de objeto, altamente manipulável aos desígnios do poder.

E nesse imperativo urge a necessidade de um olhar para outra perspectiva de caracterização do sujeito do conhecimento, uma dimensão que o compreende por meio dos aspectos reflexivos que condizem à “condição humana”¹¹ e da relação que estabelece com o conhecimento paulatinamente materializado nas dinâmicas sociais e tecnológicas. Trata-se de uma concepção que parte da compreensão histórica, a qual é propulsora de transformações e da consciência crítica dos determinantes sociais que influenciam os processos educativos emancipacionistas.

Nesse sentido, Saviani (2007), a partir da abordagem histórico-crítica, tenciona uma proposta educativa baseada em intervenções problematizadoras, como um importante instrumento para a emancipação humana, uma vez que a teoria é fundamentada na visão crítica da sociedade e no materialismo histórico-dialético, concepções que propõem um olhar plural sobre as questões que envolvem a realidade e os interesses da população subalternizada pelas condições “[...] históricas de produção da existência humana que resultaram na forma da sociedade atual dominada pelo capital.” (SAVIANI, 2007, p. 420).

A abordagem Histórico-crítica é uma proposta pedagógica transformadora que incumbe ao sujeito refletir sobre a realidade de maneira consciente, com o intuito de mudá-la e, nessa dinâmica, entre sujeito e objeto, o saber é mobilizado em uma perspectiva de construção de conhecimento elaborado, tornando a educação um instrumento válido e constituído na relação dialética com o contexto.

Nessa relação, Freire (1979, p.34) destaca a importância de criar condições educacionais para o homem ser instrumento de reflexão, isto por que, segundo o autor, todo homem só se torna sujeito quando é capaz de refletir sobre seu ambiente concreto. No entanto, os mecanismos de ordem que hoje se delineiam no âmbito da política educacional propõem o esfacelamento da construção da consciência crítica, em detrimento de uma formação puramente técnica, adotando

¹¹ ARENDT, H. A Condição Humana. Trad. Roberto Raposo, posfácio de Celso Lafer. 10 ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2005.

método e diretrizes educacionais “que reduzem o homem à condição de objeto”, um retrocesso no caminho da formação humana.

Em oposição a essa condição, a Educação Científica apresenta outro olhar para a esfera desses sujeitos, percepções que são circunscritas a partir da dimensão ontológica, subsidiadas pelas reflexões das condições do espaço/tempo e pelo saber sistematizado da cultura historicamente acumulada.

Nessa dimensão, é salutar o papel da escola frente ao conhecimento, uma vez que esta instituição se caracteriza como um importante veículo para a formação humana, onde a prática pedagógica libertadora se constituirá a partir do envolvimento com o entorno social e com as experiências de vida. Dessa forma, o conhecimento será um meio para compreender o mundo, a partir de uma visão crítica, e da busca pela transformação de sua realidade imediata.

3.3.2 A escola e o conhecimento

*[...] o lugar que se faz amigos.
Não se trata só de prédios, salas, quadros,
Programas, horários, conceitos...
Escola é sobretudo, gente
Gente que trabalha, que estuda
Que alegre, se conhece, se estima.
(FREIRE, 1996)*

Na constituição das relações sociais produtivas sempre existiu um processo preparatório articulador das ações estabelecidas, processo este de responsabilidade de pessoas e/ou estruturas organizadamente arquitetadas para a manutenção de um dado saber. Da família, das relações de explorações, das perspectivas de aprendizagens e até das instituições formalmente articuladas, a educação sempre foi projetada para um fim próprio. Nessa relação, a escola é instituída e caracterizada como uma estrutura implicada no “desenvolvimento histórico da sociedade”, tal como anuncia Saviani (2008), o qual incumbe à escola assumir a dimensão política a serviço da população, visando a promoção da igualdade social e da emancipação humana.

A escola, nessa perspectiva, se constitui como *lócus* de implantação da democracia, compreendida como um instrumento para transformar os “oprimidos” em “sujeitos críticos e emancipados”, uma vez que, para Freire (1968, 1979, 1986, 1996), esse espaço é um local privilegiado para a libertação. A concepção libertadora de educação afeta no desenvolvimento de cidadãos conscientes, capazes de atuar politicamente em sua condição de vida. Nesse

sentido, a escola é compreendida como uma instituição cujo objetivo é a formação de sujeitos autônomos, proativos, conhecedores de sua realidade e atuantes politicamente na vida social.

Na dimensão do ensino, a escola deve atrelar os conhecimentos padrões aos saberes, a partir da dimensão crítica das vias operantes nas quais os sujeitos estão imersos, para que, possivelmente, se transformem em instrumentos possibilitadores de mudanças. Para tanto, a escola deve se instrumentalizar e se fortalecer, no sentido de libertar-se do estigma que a caracteriza como um aparelho ideológico do Estado com fim à garantia da construção cidadã, reconstituindo a concepção que lhe foi atribuída historicamente, a qual lhe incrimina em domesticar a humanidade (ENGUITA, 1989) para a manutenção dos serviços à elite.

Na análise do processo de construção histórica da organização do trabalho, Enguita (1989) atribui à escola, por meio da ideologia educacional, contribuir para a alienação humana perante os mecanismos de controle do capitalismo, uma vez que esse sistema atribuiu a sua forma ao processo de escolarização legitimamente instaurado, por meio: 1) da influência dos interesses sobre o poder público; 2) da promoção de fundos com base nos ajustes entre os desejos e as necessidades das autoridades públicas; 3) da subordinação dos trabalhadores mediante a garantia de emprego; 4) dos sistemas organizacionais afins; 5) da preservação do paradigma de eficiência; 6) da constituição de produtos provisórios, resultantes dos conflitos ideológicos organizativos, criado, segundo o autor, por esses dois sistemas.

Nesse sentido, Enguita (1989) faz uma série de críticas a esse modelo escolar em seus amplos sentidos, ressaltando as implicações na repercussão das condições de vida dos trabalhadores assalariados, que se reproduz na desigualdade social hoje instalada. Contudo, o autor nos chama atenção para a responsabilidade da escola e destaca a aquisição do conhecimento como alternativa para uma possível mudança de cenário.

Em vias de constituição desse processo, Freire (1979) destaca que “aprender é um ato revolucionário” e que a educação, por meio da escola, deve integrar a conscientização como o principal elemento do processo educativo, pois se o homem compreende que existem realidades externas à sua vivência, logo:

Sua reflexão sobre a realidade o faz descobrir que não está somente na realidade, mas com ela. Descobre que existe seu eu e o dos outros, embora existam órbitas existenciais diferentes: o mundo das coisas inanimadas, o mundo vegetal, o animal, outros homens... Esta capacidade de discernir o que não é próprio do homem permite-lhe, também, descobrir a existência de um Deus e estabelecer relações com ele. O homem, porque é homem, é capaz igualmente de reconhecer que não vive num eterno presente, e sim um tempo feito de ontem, de hoje, de amanhã. Esta tomada de consciência de sua temporalidade (que lhe vem de sua capacidade de discernir) permite-lhe tomar consciência de sua

historicidade, coisa que não pode fazer um animal porque não possui esta mesma capacidade de discernimento. (FREIRE, 1979, p. 36).

Nesse pensamento, é possível compreender que o conhecimento temporal assume um papel determinante na construção da consciência crítica do sujeito, pois quando homem assume seu papel como ser social e histórico, logo lhe é permitida a construção de elos entre os diferentes “tempos”, possibilitando que a construção do “novo” seja fruto da experiência histórica e/ou antológica. E, nessa relação, a escola se constituirá como fator preponderante para a constituição desse ser pensante, uma vez que a concepção educacional freiriana assume a responsabilidade apontada por Enguita (1989), anunciando outra perspectiva de escola e de educação, a qual se reestrutura como um espaço de interlocuções do homem com si próprio, com os tempos e com os diferentes mecanismos que envolvem a existência, tornando-se um cosmo potencial ao exercício da liberdade que, por meio do questionamento crítico e da dialógica, se constrói como um ambiente reflexivo, capaz de impactar a realidade e a relação do homem com a mesma.

Este ambiente é permeado pelas trocas de saberes, resultados dos debates e reflexões, os quais são materializados pelos constantes diálogos, que possibilitam a transformação do “currículo passivo” em uma proposta educacional dialeticamente balizada na reinvenção e na produção de um novo conhecimento. Para tanto, Freire destaca a importância da pesquisa como elemento propulsor para esse processo:

A construção ou a produção do conhecimento do objeto implica o exercício da curiosidade, sua capacidade crítica de “tomar distância” do objeto, de observá-lo, de delimitá-lo, de cindi-lo, de “cercar” o objeto ou fazer sua aproximação metódica, sua capacidade de comparar, de perguntar (FREIRE, 1996, p. 95, grifo meu).

Nesta interpretação, suscitar a curiosidade como dispositivo para a construção do conhecimento é fator preponderante para o desenvolvimento da prática educativa sob os vieses da pesquisa. Para tanto, Freire (1991) destaca que a escola, enquanto instância transformadora, deve contribuir para o desenvolvimento da curiosidade, da criatividade e de ações como questionar, problematizar, refletir e tantos outros objetivos que anunciem o interesse pelas descobertas e possibilitem a (re)construção de dinâmicas educacionais para elucidar a escola como espaço de conscientização e emancipação humana.

Nesse ínterim, é importante salientar que a Educação Científica se ratifica na inserção da pesquisa como estratégia de ensino. Essa perspectiva corrobora com Freire (2015), quando

ele afirma que a escola é um local de desejos, emoções e construções de sentidos e, nesse ambiente, potencial a criações, far-se-á necessário compreender como o ensino se entrelaça com esses aspectos e promovem uma escola que abarca tais possibilidades de mudanças. Assim, o próximo tópico se encarregará de discutir sobre o entrelaçamento dos conhecimentos e dos saberes a partir de uma abordagem de ensino.

3.3.3 Dos saberes ao conhecimento: o ensino sob outras perspectivas

Para ser válida a educação deve considerar a vocação ontológica do homem – vocação de ser sujeito – e as condições em que ele vive: em tal lugar exato, em tal momento, em tal contexto.
(FREIRE, 1979, p. 34).

A máxima da educação está na capacidade de transformar e/ou mobilizar processos emancipatórios, instrumentalizando o homem da sabedoria de ser ou de se fazer livre, a fim de uma dialética entre os seus e os outros pares. Na escola, a educação é compreendida como um conjunto de práticas formativas que integra processos simbólicos, ideológicos e intencionais, planejados e propelidos pelo ato de ensinar.

O professor, embora não seja o único, deve ser constituído profissionalmente para o desenvolvimento da dimensão do ensino, entretanto, o ensino são vias de bifurcações, circunscrito por diferentes interesses - o objetivo do próprio ensino, o aluno, a escola, a concepção, a ideologia, a percepção política e cultural - resultando em um emaranhado de ações e de intenções que estão para além das reflexões imediatas que envolvem as atuais premissas e iniciativas relacionadas à questão da reforma do ensino, uma vez que o fazer docente perpassa por fatores que extrapolam o currículo generalizante, superam as formatações que instituem as diretrizes formativas do professor, excedem aos conhecimentos puramente conceituais que limitam as proposições pedagógicas, as ações e as intenções docentes e transcendem o ambiente circunscrito aos muros das escolas.

O ensino, para ser um instrumento válido, conforme proposto por Freire (1979), indica que a partir dos elementos que compõem as vidas dos sujeitos, por meio de ações que enfatizem a compreensão e o raciocínio, a transformação e a reflexão, fundamentos que corroboram com as reflexões de Shulman (2014), ou seja, são propositivas que redirecionam o modo de entender o ensino, de formar e de avaliar professores.

A reflexão sobre docência emerge nessa propositiva de tese como orientações teóricas e metodológicas, visando a apresentar, à comunidade educacional e acadêmica, propostas que

envolvem ações intencionais da Educação Científica, balizadas pelas perspectivas de constituição do ser e do se (re)fazer professor/pesquisador por meios dos fundamentos filosóficos, culturais e antropológicos que compõem o “Projeto da Rádio”.

A abordagem conceitual escolhida para identificar os dispositivos e os diapositivos dos conhecimentos do conteúdo, tecnológico e pedagógico e suas intercessões nas escolas partícipes do projeto se apoia na perspectiva pedagógica freiriana, a qual concebe o ensino como possibilidade de construção e de produção de conhecimento, em que docentes e discentes estão implicados com a auto formação.

Na compreensão que o ato “ensinar” protagoniza a ação e a intenção do professor, me apoiarei nos fundamentos Shulman (2014), que destaca que o conhecimento pedagógico e do conteúdo são alicerces que permeiam a competência de ser e se (re)fazer docente.

A determinação teórica para essa abordagem dar-se-á pelo fato de Freire (1968, 1979, 1986, 1996, 2015) ser uma dos maiores intelectuais brasileiro-nordestino, militante, que muito contribuiu e contribui para a elaboração de intervenções educacionais que empoderam os sujeitos da educação com visões críticas, libertadoras e emancipatórias, sobretudo das realidades sociais e políticas que lhes obliteram.

Shulman (1986, 1989, 2005, 2014), psicólogo educacional americano, se debruça a pesquisar a formação docente e propostas educacionais, por meio do entendimento de que a base do ensino e da formação são as apropriações dos conhecimentos, conteúdos e estratégias pedagógicas, e propõe, como estrutura de ensino, a abordagem da Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP, a qual converge para alunos mais criativos e ativos, que se arriscam a defender seus pontos de vista, opinam, expõem suas ideias, argumentam e, por consequência, são potenciais sujeitos críticos e reflexivos no processo de democracia em que estão inseridos.

A arguição a partir de Freire e Shulman precede o entendimento de que para se produzir ciência na educação básica é necessário um amalgamado conceitual e metodológico que resulte em intervenções que visem ao desenvolvimento da consciência crítica. Para tanto, faz-se necessário expandir a compreensão da pedagogia autocrática brasileira, analisar suas implicações no processo formativo, avaliar a configuração da formação docente e sinalizar as transgressões curriculares presentes nas autonomias curriculantes, as quais valoram os elementos singulares humanos, reafirmam as propositivas educacionais e possibilitam o desenvolvimento das competências emancipacionistas, fundamentadas em aportes filosóficos e epistemológicos.

É notório que o ensino brasileiro sofre as mazelas de um país fragilizado pelos interesses partidários e pela manipulação da elite dominante, a qual, paulatinamente, vem

desconsiderando as construções socio-históricas e as singularidades de um povo plural. A obliteração se tornou mais evidente nos meados de 2014, período em que o governo federal anunciou uma “nova” formatação para os currículos da Educação Básica. A proposta nasceu com a aprovação do Plano Nacional de Educação - PNE, o qual já planejava a criação de uma Base Nacional Curricular Comum- BNCC. Essa base seria igual para todo o país, entretanto previa-se, também, a criação de uma “base diferenciada” que, de acordo com o Ministério de Educação – MEC, seria uma espaço para a inserção dos conteúdos definidos pelas escolas e redes, de acordo com as particularidades locais. Contudo, o formato apresentado desconsidera a formação histórica, política e social, despreza o desenvolvimento crítico e criativo, desqualifica a formação cidadã, por meio da homogeneização curricular, a qual implica em sérias questões que envolvem o processo de ensino e aprendizagem, além de interferir na formação do professor.

No âmbito da discussão sobre a formação de professores, essas reformas, de acordo Shulman (2014), deveriam ter como meta a profissionalização do ensino, mecanismo cujo intuito filosófico seria a elevação para o nível de uma ocupação mais respeitada, mais responsável, com mais e melhores remunerações. Entretanto, é sabido e confirmado que a educação não é prioridade, sobretudo acerca do cerne político partidário brasileiro, cujo interesse gira em torno da manipulação intelectual e crítica da nação, ratificando um fenômeno que já se delineia muito antes dos processos obliterantes que hoje se configuram a partir das avaliações educacionais e da criação da BNCC: a desprofissionalização docente.

Medidas e diretivas como estas aniquilam a criatividade. Sobre isso, Freire (2015, p.28) destaca que o papel do educador democrático é reforçar a capacidade crítica do educando, a partir da curiosidade e da aproximação com os objetos cognoscíveis, ampliando as possibilidades de aprender por meio de intervenções “criadoras, instigadoras, inquietas, rigorosamente curiosas, humildes e persistentes”. E para essa relação, pressupõe-se que o docente vivencie situações de saberes e conhecimentos que estejam para além das transferências factual e conceitual, contudo, o reducionismo ideológico presente em tais medidas limitam as interações e, por consequência, debilita o ensino e a dimensão dialógica entre os muitos contextos de ser e se (re)fazer docente, desprofissionalizando-os.

Farias (2014, p.59), ao refletir sobre a constituição da identidade profissional do professor, destaca que as múltiplas experiências – pessoal, social e profissional se constituem em repertórios que orientam “[...] o modo como o professor pensa, age, relaciona-se consigo mesmo, com as pessoas, com o mundo, e vive a sua profissão”. Entretanto, a homogeneidade curricular põe em risco a democracia educacional, pois se o professor “aprende ao ensinar”, ao

ser usurpado da prática da intelectualidade, logo o caminho para a construção do saber é atrofiado, e nessa dimensão, tanto o educando quanto o educador tornam-se elementos passivos na dinâmica do conhecimento; é o retrocesso para a educação bancária.

Essa questão, segundo Shulman (2014), acontece devido ao fato de as reformas educacionais partirem da premissa de que a base do conhecimento para o ensino é “um agregado codificado e codificável” de ações e intervenções, pressupondo que algo substancial deve ser aprendido/transferido seguindo o modelo de outras profissões que definem suas bases de conhecimento em termos sistemáticos, ou seja, no enclausuramento das intenções que, no caso da educação, personifica o ensino, enrijecendo-o diante da diversidade cultural e dos desafios das situações sociais, locais e globais.

Shulman (2014) e Freire (2015) possuem visões específicas sobre o ensino e a formação do professor; os pontos de vista parecem ser distintos e definidos em concepções e fundamentos próprios, entretanto, ao esmiuçar ambas as concepções, é possível observar o entrelaçamento ideológico entre os teóricos, que compreendem o ensino a partir do raciocínio, da transformação e da reflexão. Nesse sentido, destacam-se os “atos de currículos”, ações e intenções que estão para além da manipulação imediata das políticas educacionais, pois, se por um lado o Ministério de Educação e Cultura (MEC) está propondo um sistema único de educação, por outro as propostas educacionais emergem no interior das escolas, locomovendo-se para que o ato de ensinar esteja atrelado a outras visões que envolvem a realidade e a vida dos alunos.

Essas ações, apesar de não curriculares, encontram-se presentes em algumas escolas, poucas quiçá, mas existentes e redesenhando outras perspectivas de ensino, pois, de acordo com Macedo (2014) “[...] os atores sociais indexados e implicados a seus contextos socioculturais podem alterar as cenas curriculares e serem coautores dos seus processos de aprendizagem (formação)” e, nesse sentido, a Educação Científica, por meio do projeto da Rádio, se materializa através de intervenções educacionais problematizadoras (ABP), críticas, transformadoras e emancipatórias, em que, lado a lado, educando e educadores estão implicados na promoção da liberdade.

Propiciar o sentido de liberdade aos alunos requer do professor não somente o respeito pelos saberes constituídos em suas vivências, mas, sobretudo, a consciência de refletir sobre os verdadeiros fundamentos que envolvem a exclusão desses sujeitos. Nesta perspectiva, a pesquisa e a Educação Científica se delineiam como a supressão da curiosidade ingênua para a configuração do que Freire determina como “curiosidade epistemológica”, a qual estabelece uma intimidade entre as ações e as intenções que envolvem os aspectos generalizantes. Para esse fim, proponho a seguir a apresentação da teoria da TPACK (*Technological Pedagogical*

Content Knowledge), seus pressupostos teórico-metodológicos e o entrelaçamento com a Educação Científica a partir dos conhecimentos que compõem a teoria. Para elucidar tais características, no próximo tópico apresentaremos a perspectiva de Educação Científica a partir dos pressupostos do Projeto da Rádio e associadas aos conhecimentos tecnológicos, dos conteúdos e pedagógicos.

3.4 PROJETO DA RÁDIO, TPACK E PROCESSOS TECNOLÓGICOS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Pensar certo implica a existência de sujeitos que pensam mediados por objeto ou objetos sobre que incide o próprio pensar dos sujeitos. Pensar certo não é quer-fazer de quem se isola, de quem “aconchega” a si mesmo na solidão, mas um ato comunicante.
(FREIRE, 2015, p.15).

Os pressupostos teórico-metodológicos da Educação Científica presentes no Projeto da Rádio têm a pesquisa como elemento dialógico entre os conhecimentos dos conteúdos, os conhecimentos pedagógicos e os conhecimentos tecnológicos, imbricadas a uma propositiva de educação que envolve a criatividade, a criticidade e a reflexão, a partir dos lugares de vivência e de experiência dos pesquisadores JR.

Figura 3 – Tripé dos pressupostos teóricos e metodológicos do Projeto da Rádio



Fonte: Autora. (2019).

Este tripé (Figura 3) encontra-se presente em uma nova teoria educacional, denominada como “Teoria do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo”, internacionalmente conhecida como a TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). Trata-se de um Referencial teórico consoante a uma compreensão preexistente (PCK – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo) das observações empreendidas por um grupo de pesquisadores, para identificar quais são/devem ser as competências profissionais para um professor na integração das tecnologias ao ensino.

A TPACK originou-se de uma proposta de tecnologia educacional referenciada por Shulman (1986; 1987) - o PCK (Conhecimento do Pedagógico e do Conteúdo). Este autor defende a associação dos conhecimentos específicos das disciplinas escolares com os saberes necessários para o exercício da docência. Apoiado em John Dewey, o psicólogo educacional escreveu sobre “A criança e o currículo”, ressaltando a diferença entre a compreensão lógica do “conhecimento científico” e a compreensão psicológica do professor. Para Shulman (1986), a docência tem suas peculiaridades profissionais que se constituem em um conhecimento – PK (Conhecimento Pedagógico), isto porque ensinar, para o autor, não é apenas conhecer a disciplina (CK – Conhecimento do Conteúdo), mas ter subsídios pedagógicos para que este ensino se confirme, o PCK.

Misha e Koehler (2005), por meio dessa concepção, integraram o PCK com o componente do Conhecimento Tecnológico-TK, desenvolvendo outro modelo de educação: a teoria da TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*), compreendida como um misto integrativo entre as três fontes dos conhecimentos, resultando, assim, em um núcleo complexo, representado e simbolizado pelo diagrama *Venn* - Figura 4, o qual se apresenta por meio de três círculos sobrepostos em que cada um representa um conhecimento específico do professor.

A estrutura inclui três categorias fundamentais de conhecimento:

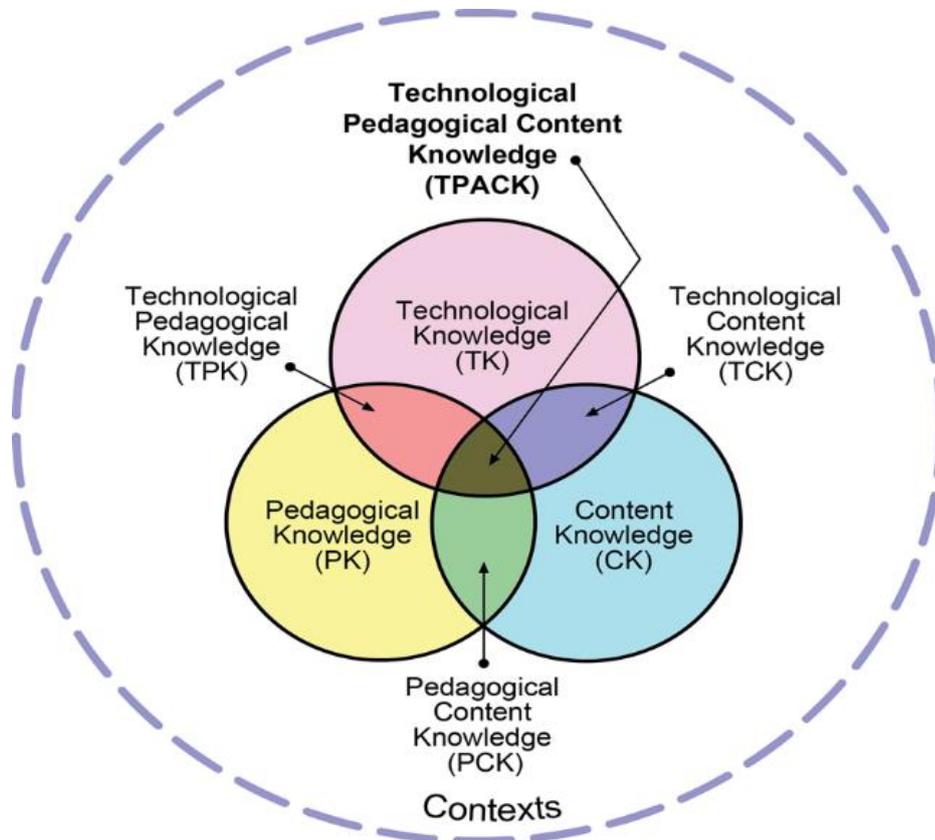
1. Conhecimento do Conteúdo (CK – *Content Knowledge*);
2. Conhecimento Pedagógico (PK – *Pedagogical Knowledge*);
3. Conhecimento Tecnológico (TK – *Technological Knowledge*);

De acordo com esse modelo, a combinação destes três tipos fundamentais de conhecimento resulta em outros quatro tipos de conhecimento:

1. O Conhecimento Pedagógico de Conteúdo (PCK – *Pedagogical Content Knowledge*);
2. O Conhecimento Tecnológico e Pedagógico (TPK – *Technological Pedagogical Knowledge*);

3. O Conhecimento Tecnológico de Conteúdo (TCK – *Technological Content Knowledge*) e, pela união de todos, o Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo – TPACK (CIBOTTO; OLIVEIRA 2017, p. 03).

Figura 4 – TPACK – conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo



Fonte: (adaptado de Koehler e Mishra. (2008)).

As intersecções enfatizam as conexões existentes entre os conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e de conteúdo, as quais, ao interagirem umas com as outras, resultam em um conhecimento específico, alicerçado em uma aprendizagem educacional tecnológica. Essa convergência incorpora a latência e a potência das amplas possibilidades do uso das TIC na educação, aproximando-se da abordagem interacionista, cuja proposta compreende o processo de ensino em suas mais amplas dimensões – sujeito, objeto de aprendizagem, ensino e produção do conhecimento.

Para o Projeto da Rádio, o Conhecimento do Conteúdo (CK – *Content Knowledge*), conceituado por Mishra e Koehler (2005) como “o conhecimento sobre o assunto a ser ensinado ou aprendido” é o conhecimento construído a partir do questionamento exigente do pesquisador/professor e do pesquisador Jr. sobre os lugares, as dinâmicas socioespaciais, a

história, a identidade, o cotidiano, as vivências e experiências, as memórias, as realidades baseadas na reflexão crítica e na curiosidade.

O Conhecimento pedagógico (PK – *Pedagogical Knowledge*) é originado dos diferentes campos educacionais, tais como o currículo, a proposta pedagógica e as bases filosóficas, aplicados ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos, envolvendo questões do fazer docente. Esse conhecimento, para a dimensão do Projeto, são procedimentos investigativos, utilizados como estratégias para agregar os saberes oriundos dos loci de interesse dos partícipes à construção de conhecimento científico.

O Conhecimento Tecnológico (TK – *Technological Knowledge*) refere-se ao entendimento sobre as tecnologias padrões, “[...] como livros, giz e quadro-negro, e tecnologias mais avançadas, como a Internet e vídeo digital” (MISHRA e KOEHLER, 2005, p. 1027-1028). Para os autores, o desafio perante o TK é o contínuo processo de mutação, pois a maior dificuldade é mantê-lo atualizado e/ou em consonância com as inovações contemporâneas, uma vez que o TK é compreendido como a associação entre as instâncias material e imaterial (HETKOWSKI, 2010) das tecnologias, as quais enfatizam a importância do entrelaçamento das ações criativas com o uso das TIC.

Já o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK – *Pedagogical Content Knowledge*) advém do conceito de Shulman (1986), que integra o ensino do conteúdo às intervenções da prática e da ação docente. Em nossa proposta, esses conhecimentos são o entrelaçamento entre as intervenções do professor/pesquisador e a prática da pesquisa como fomento para a construção do conhecimento. Nesse sentido, é necessário evidenciar a integração dessa concepção com a abordagem da Pedagogia Histórico-crítica (SAVIANI, 2011), a qual ressalta a importância do aprofundamento conceitual no processo de ensino, mediado por estratégias pedagógicas que mobilizem os alunos a relacionarem os conteúdos com as vivências.

O Conhecimento Tecnológico Pedagógico (TPK – *Technological Pedagogical Knowledge*) é a potencialização das TIC para o ensino e aprendizagem integrados às dinâmicas pedagógicas. As TIC, compreendidas como dispositivos materiais e simbólicos, ressignificam os *modus operandi* das práticas e das relações sociais, as quais favorecem a reconstrução da lógica operacional que pluraliza as disposições lineares e os processos formativos delineados por inúmeras probabilidades, no que tange às interações e à condição humana. Nesse sentido, o TPK, para o Projeto da Rádio, se refere às potencialidades criativas e transformativas, mobilizadas pelos sujeitos partícipes na/com a pesquisa, com instrumentos digitais, com a escola e com a comunidade. E, finalmente o conhecimento da TPACK:

Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) é uma forma emergente de conhecimento que vai além de todos os três componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia) [...]. A integração da tecnologia produtiva no ensino precisa considerar todas as três questões não isoladamente, mas dentro das complexas relações no sistema definido pelos três elementos-chave. (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028-1029).

A TPACK, para o projeto da Rádio, está para além da intersecção dos conhecimentos; é uma dimensão complexa que engloba o questionamento exigente, as estratégias pedagógicas adotadas pelos professores/pesquisadores e as instâncias materiais e imateriais das tecnologias, associadas aos saberes dos partícipes e à concepção epistêmica do projeto, constituindo-se, dessa forma, um emaranhado de significados e significantes, resultando em dispositivos e diapositivos educacionais, que reconstituem o conservadorismo das práticas pedagógicas vigentes.

É uma teoria que favorece averiguar, mobilizar e redimensionar os impactos intervencionais na vida e no processo formativo dos pesquisadores Jr. e propicia a avaliação das ações e das intervenções no desenvolvimento da ciência junto à Educação Básica. Uma vez que a complexidade desses processos possibilita a construção de uma visão multirrefencial, a qual nos dará diretrizes para avaliar se as ações do projeto se configuram como práticas inovadoras no panorama educacional brasileiro. Para isto, apresentarei a seguir o recorte do conhecimento dos conteúdos para, posteriormente, validar a elucidação epistêmica com os achados dessa pesquisa, visando a analisar e compreender os dispositivos e diapositivos da Educação Científica presentes nas intervenções de professores e alunos nas escolas parceiras.

O processo de ensino, segundo Shulman (1986), inicia-se quando o professor identifica “o que” e “como ensinar” em um movimento que empreende agregar funções conceituais e científicas, de modo que a aprendizagem se desenvolva de maneira colaborativa e participativa. Mas, em que se concebe a percepção do que deve ser ensinado? No conteúdo? O que é conteúdo? E ciência?

Se partirmos do debate sobre os desafios propostos pela BNCC¹², suas implicações na formação inicial e continuada do professor e da possibilidade desta se tornar um roteiro empobrecido pela limitação cultural e pela fragilidade ideológica que constitui a tessitura do documento, nos deparamos com um impasse sobre como equalizar o conhecimento do

¹² A Base Nacional Comum Curricular - BNCC, é um documento que busca redesenhar o modelo de educação vigente, que de acordo com a ANPED (2018) “[...] privilegia especialistas e subalterniza o diálogo com as comunidades escolares quanto suas evidentes implicações nos processos de avaliação, de ensino e aprendizagem, na homogeneização das matrizes curriculares, na formação de professores e autonomia das escolas que se fragilizam com a lógica de centralização que a BNCC instaura na educação escolar”. Disponível em: <http://www.anped.org.br/content/anped-e-bncc-luta-resistencia-e-negacao>. Acesso 13/01/2019.

conteúdo, no âmbito dos projetos políticos pedagógicos e da formação do professor nas escolas, em especial da rede pública de ensino.

O impasse advém da reflexão sobre o ensino e, mais especificamente, sobre o conteúdo, uma vez que, no âmbito geral, o conteúdo é compreendido como um conjunto de conceitos e ideias sobre uma determinada teoria, que deve ser transmitido por meio de mecanismos específicos e planejado de forma sistemática. Na visão educacional, o conteúdo pode ser entendido a partir da ênfase conceitual, podendo se estender dialogicamente para a compreensão atitudinal e/ou procedimental, advindo do protagonismo dos autores envolvidos no processo.

Na perspectiva mecânica, o ensino do conteúdo consiste na memorização de fatos, fórmulas e conceitos, sem que haja uma interação com seu significado. Já na abordagem dialógica, pressupõe-se o protagonismo conceitual a partir da autonomia dos sujeitos, rompendo com a visão simplista de que ensinar seja transmitir conhecimento. E, nesse sentido, questiono: como se configura o conhecimento do conteúdo como competência docente?

Shuman (1986) defende que o CK (Figura 5), quando analisado individualmente, corresponde ao domínio e à dimensão do conhecimento que o professor possui, bem como sua organização no âmbito do ensino. Mishra e Koehler (2005) complementam que o conteúdo, para ser ensinado, extrapola a proporção dos conceitos e das teorias para uma visão multidimensional das estruturas, que inclui as diversas maneiras que os conceitos e princípios básicos de uma disciplina estão organizados, para que, a partir da relação entre uma estrutura e outra, o professor possa inferir entre o que é verdadeiro e falso e avaliar em quais contextos e circunstâncias o conteúdo prevalece; assim, não basta que o professor entenda o que ensina, é preciso saber da natureza desse conhecimento e seu uso nos diferentes contextos.

Figura 5 – Conhecimento do Conteúdo – CK



Fonte: A autora, 2019

Ressaltamos a realidade concreta atrelada aos saberes curriculares fundamentais, proposição que Freire (2015) evidencia a partir de uma dimensão ética da docência, configurada pelo respeito aos saberes dos educandos:

Por que não discutir com os alunos a realidade concreta, a que deva associar a disciplina cujo conteúdo se ensina, a realidade agressiva em que a violência é a constante e a convivência das pessoas é muito maior com a morte do que com a vida? Por que não estabelecer uma “intimidade” entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiências que eles têm como indivíduo? Por que não discutir as implicações políticas e ideológicas de tal descaso dos dominantes pelas áreas pobres da cidade? (FREIRE, 2015, p. 32).

E, nessa acepção, o conteúdo se desloca da instância assimilativa para o âmbito produtivo, no qual tanto o professor quanto o aluno são atores implicados em compreender suas realidades, interagir com as proposições, analisar, conjecturar e olhar para o conteúdo por diferentes prismas, avaliar suas dimensões e natureza, estabelecer relações entre as diferentes realidades – CK e libertar-se.

3.4.1 Conhecimento Pedagógico – PK: processos formativos na Educação Básica

Em que consiste o conhecimento pedagógico do professor? Na eficácia da formação inicial e continuada? No conhecimento das metodologias? Na gestão da sala de aula? Na concretização do processo de ensino? Nas múltiplas experiências vivenciadas como sujeito em permanente formação? Uma amplitude de questões emerge na tentativa de analisar a competência pedagógica do professor, mas, será que há como especificar tal maestria?

O professor que duvida, pesquisa, transmuta e transgride a dimensão obliterante da massificação do ensino, é o professor que em sua essência já inova, pois a inovação, de acordo com Farias, Ribeiro e Mussi (2014, p. 8), é um movimento de ruptura imposto pelo processo de homogeneização do ensino para uma dimensão coletiva, a qual considera as mutações sociais e educacionais como estopim para a “revisão das práticas educativas”, redimensionando a formação do estudante, com finalidade ao desenvolvimento intelectual/crítico, integrado à exigências da sociedade atual.

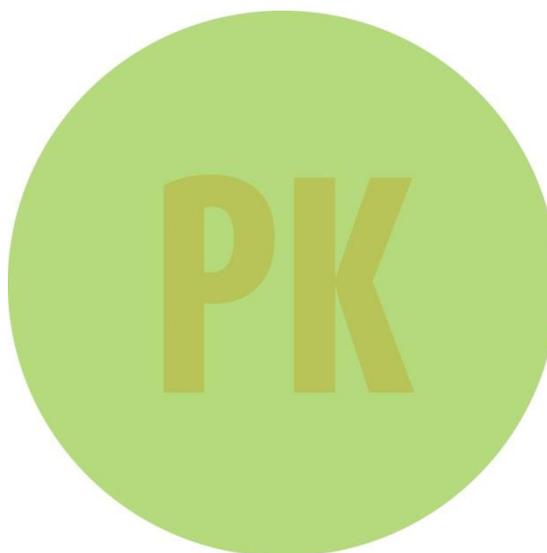
O movimento entre uma tendência e outra envolve questões que estão para além das metodologias de ensino. Esse deslocamento perpassa pelo processo de profissionalização e construção da identidade docente, ação que não considera os professores como meros “seres

abstratos ou essencialmente intelectuais” (GATTI, 2003, p. 197), mas os compreende como sujeitos históricos que trazem consigo marcas dos processos formativos - dentro e fora da docência e das múltiplas experiências de vida - sociais, culturais e profissionais.

É uma bússola que “serve de referência para atribuir sentido, interpretar e organizar [...] o modo como o professor pensa, age, relaciona-se consigo, com as pessoas, com o mundo, e vive sua profissão” (FARIAS, 2014, p. 56). Isto porque, o professor não se forma apenas nos bancos das universidades, o fazer docente é constituído pela subjetividade humana, pelas histórias de vidas, pela formação inicial e continuada e pela experiência em se fazer e ser professor.

Nesse sentido, pode-se afirmar que a definição do Conhecimento Pedagógico (Figura 6) existe nos elementos que constituem a identidade do professor, no conhecimento sobre sua realidade profissional e na destreza de elaborar procedimentos metodológicos de ensino capazes de promover a aprendizagem dos alunos.

Figura 6 – Conhecimento Pedagógico – PK



Fonte: autora, 2019

Essas ações se constituem competências pedagógicas atreladas ao conhecimento das teorias de ensino e aprendizagem, nos processos de ensinar, na habilidade de preparar planejamentos e intervenções e no conhecimento de outras disciplinas que podem colaborar para a compreensão de sua área de ensino. Contudo, essa competência não floresce de forma dissociada, pois a destreza do conhecimento pedagógico é anunciada pela interação com o conhecimento do conteúdo, um imbricado ao outro. (SHULMAN, 1987).

Entretanto, para essa propositiva de tese, busco afirmar todas as dimensões da TPACK e contextualizá-las a partir dos dispositivos e diapositivos encontrados ao longo da investigação. Todavia, vale destacar que defendo o docente como um profissional que está sempre (re) fazendo-se (FARIAS, 2014, p. 21), pois ser um “bom” profissional da educação incide no processo de formação do sujeito, nas vias de se humanizar e em uma contínua composição do ser, do se fazer e refazer profissional.

Nesse enlace, destaco a seguir o terceiro elemento da tríade da TPACK – o Conhecimento Tecnológico - TK, mais um elemento considerado nessa produção, haja vista que uma das finalidades é analisar os conhecimentos individualmente e as possibilidades de interações a partir das interseções – PCK (Conhecimento Pedagógico do Conteúdo); TCK (Conhecimento Tecnológico do Conteúdo); TPK (Conhecimento Tecnológico Pedagógico) para a análise das práticas pedagógicas inovadoras de Educação Científica nas escolas parceiras do projeto da Rádio.

As TIC redimensionaram os *modus operandi* dos sujeitos e das organizações sociais na contemporaneidade, ou seja, o *dever* entre a assimilação imposta e a possibilidade de autoria e de (re) construções. No contexto da educação, as TIC são consideradas “[...] como amplificadoras das capacidades humanas e como catalizadoras do desenvolvimento intelectual, constituindo-se como meio de produção de mudanças qualitativas no pensamento da criança,” (AMANTE, 2011. p. 15). Interatividade, equidade, colaboração, ubiquidade, dinamismo, entre outros adjetivos, qualificam esses instrumentos como potenciais para a construção do conhecimento.

Nessa dimensão, é indiscutível que as TIC têm a função de reconfigurar as estruturas uniformes socialmente construídas, delineando outros formatos que se materializam na reavaliação das estruturas remanescentes e nas possibilidades de processos educacionais convergentes com as interfaces da cultura digital.

A integração das TIC ao processo educacional vem sendo equacionada, no Brasil, a partir das décadas de 80 e 90, por meio de um discurso modernizante que delegava à escola a tarefa de desenvolver mão de obra qualificada para o uso das tecnologias, denominadas, até então, de emergentes. Assim, desde a instrução programada à amplitude informacional dos dispositivos móveis, das dinâmicas interativas das redes sociais, dos processos simuladores gamificados e do uso dos jogos digitais como potenciais à educação, o Conhecimento Tecnológico – TK, (Figura 7) do professor vem se constituindo como um desafio para a Educação, levando-nos a repensar a escola, o ensino e a aprendizagem.

Figura 7 – Conhecimento Tecnológico – TK



Fonte: A autora, 2019

Para refletir sobre o TK do professor, é necessário compreender como as tecnologias são utilizadas na escola, uma vez que esse conhecimento não se restringe ao uso exclusivo das tecnologias digitais em sala de aula.

Essa expertise, segundo Mishra e Koehler (2006), advém da capacidade do professor de compreender e potencializar as diferentes tecnologias e da habilidade de redimensioná-las a favor de sua prática, assim como na competência em distinguir como esta tecnologia pode alterar os resultados das intervenções pelo seu uso.

Para compreender esse processo, faz-se necessário destacar que o sentido de tecnologias, aqui defendido, expande a concepção instrumental advinda de uma visão hegemônica e propagada pelo industrialismo e pelo capitalismo, cuja acepção denota, apenas, a dimensão material do processo, para o sentido que a compreende como parte da base de um processo evolutivo, cuja dimensão humana é redesenhada por meio da técnica.

A técnica é o construto da arte, *via ativa*, constitutiva do ser, cujo princípio humano, de acordo com Arendt (2009), se configura no entrelaçamento do desejo e do fazer, em que o homem, por meio do labor, do trabalho e das ações se (re) formula, e (re) dimensiona suas ações em si e no mundo. Essas transformações, ao longo da história, se constituem “um método radicalmente diferente de gerar conhecimento, um modo em paralelo de manipular informação externa à mente” (BURKE E ORNSTEIN, 1995, p.60), e reincide sob a forma de conjecturas cognitivas delineadas no ser e no fazer dos sujeitos em seu espaço vivido e em suas experiências. Nesse imperativo, as tecnologias se configuram como “processos humanos

criativos, que envolvem elementos materiais (instrumentos e técnicas) e imateriais (simbólicos e cognitivos)” (HETKOWSKI, 2010, p. 06), possibilitadores da ampliação da cognição humana, isto por que:

[...] Processos tecnológicos são princípios criativos e transformativos, materiais e simbólicos constituinte da condição humana à gênese das expressões tecnológicas, bem como dos potenciais de mudanças qualitativas que representam para os processos educacionais e curriculares. Além do somatório de ações do homem que possibilitam, por intermédio da ação criativa e da necessidade contínua de transformação, a geração constante de inovação. (NASCIMENTO, ATTA, PEREIRA, 2017, p. 169).

Nessa conjuntura, os seres humanos estão imbricados nos processos tecnológicos, em que é fundamental conhecer a tecnologia com a finalidade de atuar sobre ela. Desta maneira, ressalto a importância do TK com o objetivo de compreender como ocorre a incorporação dessas *expertises* à Educação Científica e como possibilitar o desenvolvimento de práticas inovadoras de Educação Científica.

Para tanto, no tópico a seguir, discutirei sobre a concepção de Educação Científica adotada neste trabalho, atrelada a uma visão de educação dialógica e problematizadora, circunscrita nos conhecimentos que compõem a TPACK.

Educar e Cientificar são ambiências epistemológicas, que requerem “um quê” de ceticismo. Ceticismo no que diz respeito aos firmamentos que conduzem a perspectiva gnosiológica de Educação e de Ciência, concepções que, para esse estudo, se materializam por meio da TPACK como fundantes e essenciais à compreensão do lugar de onde partimos para sublinhar a propositiva de Educação Científica como proposta de ensino.

Desse modo, a máxima dessa fração de escrito é nos posicionarmos, teoricamente, ressaltando as concepções que permeiam a instância conceitual – CK e analisando suas tessituras e possíveis desdobramentos na formação dos sujeitos educandos.

A educação é um fenômeno genuinamente humano, progressivo, processual e possibilitador da evolução dos seres. É um processo que impacta no desenvolvimento pessoal e social dos sujeitos, em que os objetivos e concepções são aspectos capazes de refletir nas relações constitutivas em/da sociedade. Por ser intencional e de caráter humano, a educação é engendrada de propósitos e subsidiadas de interesses - PK, caracterizando-se como uma ação intencional no/do processo evolutivo humano.

Na escola, a educação é compreendida como um conjunto de intenções relacionadas ao conhecimento posto em prática e mobilizada pelas dimensões do conteúdo, tecnológicas,

pedagógicas e suas intersecções - TPACK, as quais são formalizadas pelas organizações externas e internas.

As organizações externas perpassam pelas bases que compõem o currículo nacional e local de educação; no caso do Brasil, a BNCC e os currículos locais dos estados e municípios. Já as internas, as instituições educacionais, têm autonomia para escolher sua concepção de ensino e promover ações mobilizadas pelo currículo formalizado, pois, mesmo com as arestas podadas, conforme feito pela base comum de educação, ainda há “um tanto” de democracia dentro do nosso processo educacional. Contudo, ao destacar as concepções que permeiam as instâncias escolares brasileiras, identifica-se que o modelo de educação vigente baseia-se na reprodução do conhecimento engessado pelas diretrizes curriculares, contrapondo uma proposta educacional construtiva, que contemple a formação a partir da produção do conhecimento balizado pelas interações humanas.

Educar implica em um posicionamento filosófico perante um conhecimento praticado e constituído, ideologicamente, a partir de concepções as quais, segundo Freire (1969), têm uma estreita relação com o entendimento de homem e de mundo, pois “[...] não pode existir uma teoria pedagógica, que implica em fins e meios da ação educativa, que esteja isenta de um conceito de homem e de mundo”, isto por que, para o autor, a educação se institui como processo de humanização, logo, o ato de educar não se estabelece como uma ação neutra, pois:

Se para uns, o homem é um ser da adaptação ao mundo (tomando-se o mundo não apenas em sentido natural, mas estrutural, histórico cultural), sua ação educativa, seus métodos, seus objetivos, adequar-se-ão a essa concepção. Se, para outros, o homem é um ser de transformação do mundo, seu quefazer educativo segue um outro caminho. Se o encaramos como uma “coisa”, nossa ação educativa se processa em termos mecanicistas, do que resulta uma cada vez maior domesticação do homem. Se o encaramos como pessoa, nosso quefazer será cada vez mais libertador. (FREIRE, 1969, p. 123).

Assim, se o sentido de homem se desdobra a partir de uma compreensão histórica e antropológica, logo as escolhas dos meios e métodos culminam em uma propositiva de educação a qual põe tanto o homem quanto o mundo como aspectos preponderantes ao ato de educar. Mas, se o sentido de homem perpassa pela compreensão de um ser passivo perante as mudanças que ocorrem no mundo, logo a concepção de ensino se pautará na absorção dessas mudanças, por meio de um processo mecânico de reprodução dos fatos.

Nesse sentido, a educação é aqui compreendida como um processo social e humanizante, fruto da “ação-reflexão humana para a transformação da realidade”, processo esse

permeado pelas perspectivas de esperanças, as quais mobilizam a construção do conhecimento que, por consequência, é constituído nas interações das experiências e vivências dos sujeitos.

Freire (1969) destaca que não se pode encarar a educação, a não ser “como um quefazer humano”, fenômeno constituído nas relações entre os homens, *uns com os outros*, em um determinado tempo e espaço, uma relação histórico-cultural, em que o homem, à medida que se constitui como sujeito, provoca o redimensionamento das intenções e das ações no mundo.

As discussões apresentadas nessa seção se baseiam nas reflexões metodológicas e analíticas desse estudo. No próximo capítulo, apresentarei o enlace empírico por meio das trilhas de uma pesquisa, cujo objeto inaugura uma propositiva discursiva, assim como oferece pistas para compreender o fenômeno que emerge no âmbito do desenvolvimento do Projeto.

4 TRAMAS E DELINEAMENTOS DE PESQUISA: A CONSTRUÇÃO DE UM PROCESSO METODOLÓGICO

*Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino.
Esses quefazer se encontram um no corpo do outro.
Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando.
Ensino porque busco, porque indaguei, por indago e me
indago.
Pesquisa para constatar, constatando, intervenho, intervindo
educar e me educar.
Pesquisa para conhecer o que ainda não conheço e
comunicar ou anunciar a novidade.
(FREIRE, 2015. p. 31).*

A pesquisa e o ensino encontram-se um no corpo do outro, arrematando, “circunscrevendo, atribuindo sentido ao conhecimento existente e aguçando o desvelamento do conhecimento novo”. (FREIRE, 2015, p. 15). A pesquisa é o desmembramento das dúvidas existenciais, é o esmiuçar da realidade e dos contextos, é a *inquietação* que impulsiona e mobiliza o homem na sua condição de aprendiz.

Pesquisar é estabelecer conexões, uma coreografia materializada pela ebulição cinestésica de um corpo em *frenesi*, cuja melodia toma o lugar da descoberta e o bailarino assume a forma do pesquisador, som e impulso, configurados na curiosidade e no embalo da ânsia do conhecer.

Esse movimento encontra-se organizado nessa fração de escrito, sob a forma descritiva e reflexiva, a qual se incumbe de apresentar o desenvolvimento de uma pesquisa que tem como fomento os elementos da Educação Científica e da investigação. É um esforço que exige, em

termos críticos, uma motivação peculiar de proporcionar ao leitor o envolvimento com os aspectos que arquitetam a pesquisa e consolidam essa discussão.

Nesse sentido, e sem a pretensão de me caracterizar como ortodoxa, mas no intuito de destacar a investigação como um campo da práxis social, apresentarei, a seguir: a reflexão sobre a importância da pesquisa em educação; o panorama de investigação; as descrições e as análises das interações com o objeto de estudo. Sendo assim, como forma de elucidar tal trajeto, retomaremos os objetivos apresentados, de modo a justificar e apresentar a bricolagem escolhida.

4.1 A PESQUISA NA EDUCAÇÃO

Quanto mais penso sobre a prática educativa, reconhecendo a responsabilidade que ela exige de nós. Tanto mais me convenço do dever de lutar no sentido de que ela realmente seja, respeitada.
(FREIRE, 2015, p. 93).

Compreender a complexidade da ação educativa está para além de estabelecer relações causais entre as variáveis de um fenômeno, de relativizar hipóteses, de experimentar, de tabular e/ou testar dados à procura de evidências que corroborem ou afirmem uma determinada teoria.

Pesquisar, em educação, imprime uma estratégia com outras intenções e significações, “em que crenças, opiniões, percepções, representações e perspectivas” (AMADO, 2014, p. 40) estruturam uma visão globalizante da realidade, sem se afastar do contexto o qual se encontra inserida, pois a pesquisa em educação:

[...] requisita um aprendizado novo, assentado e consolidado na totalidade vivente, que constitui o conjunto universo de tudo o que é e de nada que não é, na perspectiva humana, reunindo em si formas de espacialidade e temporalidade funcional do cérebro humano e sua correlação com o corpo e a mente, o interior e o exterior, o subjetivo e o objetivo, o imanente e o transcendente. (GALEFFI, 2009, p. 15).

Nesse sentido, as investigações em educação não se configuram como em outra área qualquer da sociedade. As especificidades dos fenômenos educativos são complexas e abstrusas, correlacionadas com um contexto polissêmico, constituído “[...] de processos e práticas de caráter objetivo e subjetivo; de transformação e desenvolvimento humano; da sociedade e da cultura [...], cujas metas são ideais ou quiçá utópicas...” (AMADO, 2014, p. 26).

Pesquisar, em educação, exige uma atitude reflexiva perante a natureza do ato educativo, com ou sem preocupações com as peculiaridades pedagógicas.

De acordo com Bogdan e Biklen (2015), os aspectos subjacentes dos levantamentos sociais são elementos que emergem das reflexões advindas das pesquisas em educação, uma vez que esse formato de investigação encoraja mudança que impactam o cenário educacional e os propósitos que sustentam as bases discursivas da Educação Científica.

Nesse limiar, é possível destacar que pesquisar não é apenas uma mera especulação das variáveis manipuláveis configuradas pela cientificidade moderna. A pesquisa é contraveniente, subjetiva, complexa; seu ponto central é o entendimento das intenções e significações, aspectos que interagem com os desafios humanizantes “formadores/formantes” (GATTI e ANDRÉ, 2014. p. 30), com e/a partir das construções sociais, culturais, das dimensões grupais, comunitárias e/ou pessoais.

Galeffi (2009), ao definir a pesquisa faz alusão as terminologias das palavras, as quais destacam a distinção semântica entre a pesquisa qualitativa e quantitativa. Para o autor o termo “qualificativo” que se atribui a pesquisa qualitativa é engendrado pelos aspectos das ciências físico-matemáticas moderna, isto “porque está em jogo uma disputa longamente sedimentada”, entre uma forma de fazer ciência e a outra.

A racionalidade, impulsionada pela ciência da matemática e da natureza, compreende a realidade social humana a partir de descrições exteriores à consciência do sujeito, alicerçados em variáveis objetivas e em padrões generalizantes. O ser humano, nessa perspectiva científica, é compreendido “como um produto do meio”, determinado por “elementos e forças que são exteriores e anteriores à sua consciência”. (AMADO, 2014, p. 34); um ente desprovido da epígrafe e das referências de sua existência.

Neste ínterim, o método experimental predomina e determina o conhecimento sobre o mundo, baseado nos efeitos e nas causas, milimetricamente definidos por padrões estruturados e por leis universalizantes. Contudo, as contingências que mensuram essa propositiva de análise não determinam a complexidade dos fenômenos humanos, sobretudo aqueles correlacionados à educação, em que as múltiplas exceções não subjazem à regra geral e/ou à lei determinante.

Nas mesmas alíneas, a subjetividade que permeia os enlaces da pesquisa considera os fenômenos sociais como um emaranhado complexo que sublinha as relações dos sujeitos entre si e entre o contexto no qual estão inseridos (sociedade e cultura). Boavida e Amado (2008) dizem que “a realidade só é realidade por que é social”, logo, é constituída pela/na consciência do homem, a partir das infinitas possibilidades com si, com os seus pares, com suas experiências, com seus valores, concepções, convicções e com sua vida.

Nessa teia de múltiplos fios, o homem é o produto da presença e da ação de seus significantes, “um livre decisor do seu destino” (AMADO, 2014, p.41), um reformulador dos condicionantes externos, sendo, ao mesmo tempo, produto e produtor de cultura.

Nessa abordagem, a realidade social é fruto das interpretações e compreensões dos seus próprios autores, os quais objetivam descrever as intenções, formulações, expressões, condutas “pela conjugação de forças e não pela separação e fragmentação próprias de uma racionalidade redutora” (GALEFFI, 2009, p. 32), ou seja, a pesquisa se interessa pelo significado dos dados e das ações. Assim, tornar essa definição válida depende do reconhecimento útil dado a ela, pois, segundo o autor, de nada adianta produzir pesquisa sem causar efeitos expressivos ao seu meio de atuação.

A decorrência da investigação postula valores que as qualificam, valores estes anunciados em simples intervenções, publicações, formulações conceituais baseadas em assimilações metodológicas, técnicas e praxiológicas, que podem dar margem a outros conceitos, os quais, necessariamente, não têm o compromisso impactante com a realidade generalizante, mas implica no comprometimento ético com a transformação, reflexão e ressignificação daquilo que foi questionado.

Para Galeffi (2009), qualificar uma pesquisa carece de muitos fatores para poder validar o rigor metodológico que, nesse caso, não exprime o conceito de rigidez, pois:

[...] pensar rigorosamente o rigor na pesquisa qualitativa é compreender sua contrapartida complementar: a flexibilidade. Rigor e flexibilidade andam juntos na pesquisa qualitativa, porque o excesso de rigidez deve ser corrigido ou equilibrado com a flexibilidade, assim como o excesso de flexibilidade tem que ser corrigido com o tensionamento justo. (GALEFFI, 2009, p. 38).

Nesse imperativo, ressaltamos os métodos dessa abordagem de pesquisa; métodos estes flexíveis e adaptáveis aos contextos sociais componentes, que permitem a particularização e a representatividade das conclusões obtidas, sem perder a qualidade que lhe é atribuída.

Um dos aspectos que caracteriza essa escolha metodológica é a diversidade de estratégias de investigação, isto por conta da variedade de fundamentos que levam a compreender os diversos fenômenos. Amado (2014, p.17) ressalta que todos os estudos de natureza qualitativa coincidem com uma das estratégias que vamos desenvolver; não só haverá outras, como estas mesmas se combinarão de modo a dar formas híbridas”.

Desse modo, a pesquisa pode ser compreendida como “um conjunto de atividades interpretativas”, as quais, necessariamente, não privilegiam uma “prática metodológica em relação à outra” (DENZIN e LINCOLN, 2003, p. 9). Ela se constitui no pesquisar e seu investigador torna-se o articulador e o responsável pelo processo de construção do

conhecimento, uma vez que não há delimitação rígida dos caminhos a serem trilhados, nem procedimentos a serem obrigatoriamente executados.

A pesquisa em educação requer um dinamismo próprio, uma percepção apurada sobre o “auto-sócio-eco-organização-desorganização-reorganização” (MACEDO, 2009, p. 14) do objeto a ser pesquisado, um compromisso ético com a transformação e o melhoramento dos sujeitos, das instituições e da sociedade. Pesquisar em educação é um movimento sinuoso, etéreo, oblíquo, fluxo, que não objetiva, apenas, o desnudar de um objeto, e sim, torná-lo elemento de reflexão e de análise. É um ato de aproximação crítica com a realidade para que possa trazer efeitos sobre ela, contudo essa relação não descarta a coerência e consistência entre os aportes epistêmicos, metodológicos e teóricos, mas pronuncia uma perspectiva outra de fazer pesquisa em educação, uma vez que:

Não queremos confundir rigor com rigidez; com a estupidez e a cegueira rigorista, nem com meras prescrições lógicas. Nem fazer com que as pesquisas que se inspiram em bases fenomenológicas, hermenêuticas, dialéticas, desconstrucionistas, ou mesmo as que rompem com a cultura e o cariz científico moderno, como as que elegem o rigor da bricolagem, percam de vista as suas inspirações pautadas numa perspectiva de inventividade irrestrita ou mesmo de transgressão epistemológica ou metodológica. Não se trata disso! Não se trata de uma recaída numa ortodoxia objetivista. Trata-se, acima de tudo, da afirmação de uma ética da qualidade que se alcança com certo rigor fecundo, epistemológica, social e politicamente referenciado, porque constituído na intercompreensão, na intercítica dialogicizada e dialeticizada, com todos os conflitos e debates a elas necessários. (MACEDO, 2009, p. 75).

Assim, pesquisar em educação está para além de postular uma análise metódica sobre um fenômeno. A pesquisa em educação aponta para a dialógica científica, a qual admite a interação com outras ciências (exigências e provas), interação esta que depende, sobretudo, da natureza (objetiva e/ou subjetiva) da realidade investigada, um complemento das designações das ciências tradicionais, que visam a explicar e interpretar a realidade, assinalando o papel instrumental das teorias como fontes de questionamentos e sublinhando uma concepção científica.

Por esse trilhar, pretende-se, nos tópicos seguintes, apresentar o panorama da pesquisa, a dimensão metodológica, epistêmica e empírica, assim como anunciar os diferentes instrumentos que se conjecturaram a partir das concepções de Educação, de Ciência e Educação Científica. Vale ressaltar que esses instrumentos estão para além de um conjunto de levantamentos de dados, técnicas, abordagens ou tipos de pesquisa. Pelo contrário, foram

estratégias que geraram o entrelaçamento da percepção do objeto, dos sujeitos partícipes e das teorias; fez-se uma bricolagem metodológica que deu forma e sentido a esse trabalho.

4.2 PANORAMA DA PESQUISA

O objetivo dessa pesquisa é investigar se os dispositivos e os diapositivos dos conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e dos conteúdos -TPACK, desenvolvidos nas escolas participantes do projeto “A rádio da escola na escola da rádio”, constituem práticas pedagógicas inovadoras de Educação Científica na Educação Básica da rede pública de ensino, com a finalidade de desvelar esses pressupostos junto à comunidade acadêmica e educacional, proporcionando um outro olhar sobre o fazer e o saber da ciência.

A Educação Científica é uma proposta pedagógica criadora de significados social, educacional, político e cultural, que emergem da realidade de jovens pesquisadores do Projeto da Rádio. Os fenômenos de estudo são resultados de um sistema complexo que envolve narrativas, vivências e experiências, mobilizados pelos percursos metodológicos das descobertas. Já os diapositivos desse fenômeno encontram-se latentes na relação da privação humana – “ser e não ser”, em que a dimensão crítica, constitutiva do “não ser”, torna-se a potência para corporificar o real, ou seja, a criatividade e a criticidade, elementos que impulsionam a emancipação dos sujeitos, quando estes são mobilizados.

Face a esta dimensão, a TPACK ressoa por meio dos rastros de “poder, saber e subjetivação” (FOUCAULT, 2000), caracterizando-se como dispositivos que implicam na dimensão inovadora da Educação Científica na Educação Básica. Nesse sentido, busca-se discutir sobre os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica e da TPACK como um estudo de caso de caráter participante, de natureza fenomenológica, buscando conciliar a natureza investigativa que emana do sentido da pesquisa aos aspectos epistêmicos, bem como empíricos, que conjecturam o Projeto da Rádio.

A investigação acontece por meio das dinâmicas de intervenção de Educação Científica desenvolvidas no cerne do Projeto, tendo como amostragens as narrativas de 3 (três) pesquisadoras/professoras/desenvolvedoras, em 3 (três) diferentes instâncias da educação pública (Federal, Estadual e Municipal) baiana.

As pesquisadoras/professoras/desenvolvedoras constituem um grupo social efetivo e atuante na dimensão das intervenções do GEOTEC. O levantamento das narrativas sobre os dispositivos e diapositivos da Educação Científica deu-se por intermédio da técnica de grupo focal, método que, segundo Amado (2014):

Consiste em envolver um grupo de representantes de uma determinada população na discussão de um tema previamente fixado, sob controle de um moderador que estimulará a interação e assegurará que a discussão não extravase do tema em 'foco'. É na interação que se espera que surjam as informações pretendidas. (AMADO, 2014, p. 225).

Assim, de acordo com o autor, o método de grupo focal trata-se do aprofundamento de um tópico e/ou tema, ainda pouco conhecido na dinâmica do grupo, mas que está presente no cotidiano dos representantes e expressos nas linguagens e no contexto.

Nessa perspectiva, a TPACK se constituiu como condição preponderante para as discussões em grupo, uma vez que cada conhecimento (tecnológico, pedagógico e do conteúdo) são elementos que circundam o desenvolvimento da proposta, os quais são pesquisados e analisados, isoladamente ou em comunhão, com outros objetos de pesquisas. No entanto, por meio da teoria, refletimos sobre cada conhecimento e a relação que estabelecem um com o outro por meio da Educação Científica, para construirmos o substrato que propõe a teoria da TPACK.

Na construção, procurei, por intermédio da escuta, compreender os sentimentos e as crenças de cada uma das representantes do grupo acerca do tema gerador, tendo em conta as interações, as experiências, as atitudes e as reações geradas no interior das discussões. O objetivo foi compreender como se desenvolve a proposta de Educação Científica e quais os dispositivos e os diapositivos do processo articulados pelos conhecimentos da TPACK, para, com isto, proporcionar articulações entre as teorias e as ações e compreender se são práticas inovadoras da educação. Espero que os resultados encontrados possam favorecer a construção de pressupostos epistêmicos e empíricos à valorização dos dispositivos/dispositivos da Educação Científica, para a elaboração de outras propostas de práticas pedagógicas na Educação Básica.

Os caminhos metodológicos trilhados para desenvolver essa pesquisa foram: confrontar os pressupostos teórico-metodológicos da Educação Científica com a Teoria do TPACK, com a finalidade de identificar os dispositivos e os diapositivos presentes na dialógica empírico-epistêmica; a repercussão na formação dos partícipes do projeto. Desse modo, a organização metodológica que orientou essa investigação foi desenvolvida em níveis distintos:

- 1) Perspectivas conceituais da Educação, da Educação Científica e dos conhecimentos Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo;
- 2) Análise do processo de intervenção;
- 3) Identificação dos dispositivos e diapositivos da TPACK, a partir da intervenção com a proposta de Educação Científica.

Os pressupostos que fundamentam as discussões epistêmicas apoderam-se da dimensão teórico-pedagógica, que compreende a Educação Científica a partir de intervenções problematizadoras, as quais se baseiam na criatividade e são impulsionadas pela reflexão da realidade e das tecnologias humanas.

A fonte de inspiração teórica dessa concepção se ancora na perspectiva filosófica educacional freiriana (1967, 1979, 1985, 1986 e 2003), que defende o método dialógico de educação como princípio de aproximação íntima com a sociedade e com a realidade, desvelando-o e compreendendo-o em uma ação criativa que gera condições de aprendizagens e de transformação.

Na discussão sobre a importância da pesquisa como produção de conhecimento, destacamos Amado (2014), Araújo (2013, 2014, 2015, 2016), Brandão (2007), Costa (2017), Gatti (1999), Hetkowski (2013, 2014, 2015, 2016), Marques (2006), Roitman (2007) e Santos (2017), os quais indicam propósitos pedagógicos para a formação de pesquisadores.

No que se refere à compreensão sobre os conceitos de dispositivos e diapositivos, adotamos como referência Agamben (2005), que oferece substrato para a abordagem apresentada e Foucault (2000), o qual ressalta que os dispositivos são caminhos de *poder, saber e subjetivação* que agem como princípios geradores e se sobressaem como aspectos socio-históricos.

Para balizar a discussão da TPACK, debruçaremos nas pesquisas de Koehler e Mishra (2005), Graham (2011) e Chai, Koh e Tsai (2013), com a pretensão de compreender como os diferentes conhecimentos podem ser integrados à Educação Científica.

Os resultados dessa interação serão analisados sob a perspectiva de inovação educacional defendida por Sabino (2014) e Hetkowski, alicerçados na dimensão metodológica de Bogdan e Biklen (1994), Yin (2005) e Amado (2014) e a analogia dos dados foram circunscritas por meio da visão fenomenológica de Schütz (1993).

Na dialógica desses diferentes campos de conhecimento, assumiremos o risco de estabelecer uma discussão teórica convergente com as abordagens escolhidas, uma vez que o principal objetivo desse recorte da investigação é compreender os fundamentos da TPACK e suas implicações para o desenvolvimento de práticas pedagógicas inovadoras de educação científica. Esse debate será confrontado com os dados obtidos no desenvolvimento empírico da pesquisa.

O objetivo foi materializar a proposta desta tese, analisando, por meio dos dispositivos e dos diapositivos, as possibilidades de interações entre os conhecimentos da TPACK para a constituição de práticas pedagógicas inovadoras de Educação Científica na Educação Básica.

O intuito foi “preservar as características holísticas e significativas dos acontecimentos” (YIN, 2005, p.20), a partir da análise das concepções e das dinâmicas que compõem as intervenções, bem como da avaliação dos impactos e entraves, com o propósito de apresentar ações que redimensionem e/ou potencializem a Educação Científica na Educação Básica. Entrelaçada à problematização do caso, apresentarei a análise dos dispositivos e dos diapositivos da Educação Científica coletados nas discussões do grupo focal, correlacionados aos conhecimentos da TPACK.

Assim, de modo a clarificar o percurso, destaco os temas dos planejamentos dos encontros realizados com o grupo focal:

1. Conhecendo a TPACK, a proposta de pesquisa e a construção do contrato de convivência;
2. Concepção de Educação e Educação Científica, a partir do Projeto da Rádio;
3. Educação Científica e Conhecimento do Conteúdo - CK;
4. Educação Científica e Conhecimento Tecnológico – TK;
5. Educação Científica e Conhecimento Pedagógico – PK
6. Entrelaçamento entre os Conhecimentos e a Educação Científica;
7. TPACK e a Educação Científica no Projeto da Rádio;

Por meio dessas ações busco, pelos dois instrumentos, a seguir definidos (Figura 8), investigar as convergências de evidências que possibilitarão ao leitor uma visão mais aprofundada sobre o fato. São procedimentos pensados e articulados para responder à questão delimitadora, contudo, apesar de se constituírem isoladamente como um dos aspectos a ser explorado, no trilhar das revelações os instrumentos se fundem promovendo uma visão tridimensional do objeto.

Figura 8 – Convergências de evidências



Fonte: Autora. (2019).

Essas ações se caracterizam como princípios predominantes para a realização de um estudo, logo, ao ter como fato os “dispositivos e os diapositivos da Educação Científica”, faz-se necessário qualificar cada um deles, com o fim de apresentar seu propósito ao longo da análise: 1) A observação participante é uma categoria (YIN, 2015) na qual o pesquisador pode “assumir uma variedade de funções [...] e participar dos eventos que estão sendo estudados”; 2) Os debates focais tratam de uma discussão, em profundidade, de um tópico pouco conhecido, mas relacionado com a vida cotidiana e (AMADO, 2017, p. 226), “produz um amplo corpo de dados expressos na própria linguagem dos respondentes e do seu contexto”; 3) A construção do mapa conceitual é uma técnica de representatividade que se constitui um “ato de pensamento pelo qual o sujeito se refere ao objeto” (JODELET, 1989, p. 59). Nesse sentido, essa construção caracteriza-se como simbolismo interpretativo, engendrado ao longo do processo; 4) As entrevistas focais é uma das mais importantes fontes que podem ser associadas a diferentes técnicas de levantamento de dados e serem fontes essenciais de informações do estudo (YIN, 2015, p. 116). A apreensão dos dispositivos e dos diapositivos do conhecimento é uma técnica de registro semelhante a uma das fontes de evidência propostas por Yin (2015, p.115), definida “Registro em arquivo”, na qual se pode considerar a apreensão dos sentidos de determinados estudos.

O panorama descritivo apresenta uma visão geral dos caminhos que foram trilhados. Entretanto, outros rastros aparecerão, os quais não se caracterizam como menores ou pouco importantes, mas são elementos ofuscados pela fragilidade de um pesquisador que, entusiasmado com um projeto de descobertas, não contemplou outras possibilidades e novas vertentes.

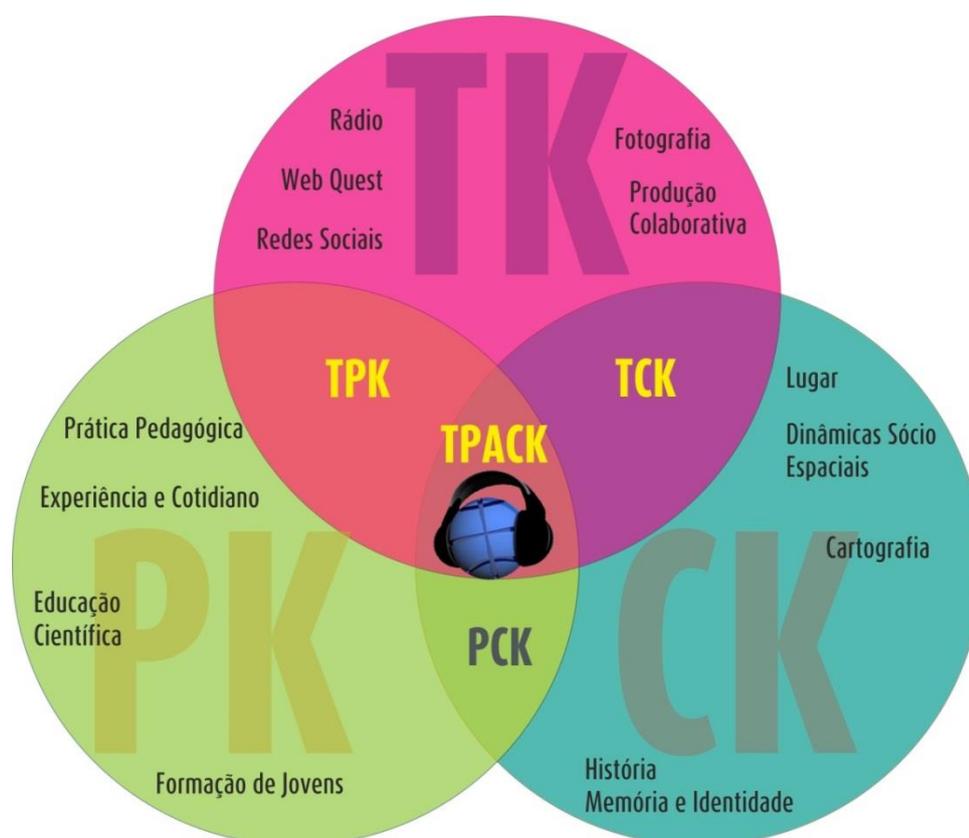
A segunda estratégia foi a concretização desse estudo, que será apresentado como uma amostra formativa desenvolvida ao longo do doutoramento, cuja materialização será em formato de um livro impresso e de um *E-book* e a publicação acontecerá após a finalização e apresentação da proposta de tese à banca avaliativa. Contudo, a trajetória dessa proposta será retratada como parte desse processo.

O objetivo foi potencializar as articulações entre as propostas desenvolvidas nas escolas partícipes, a Educação Científica e a TPACK, mediante a realização de um trabalho colaborativo com os pesquisadores do GEOTEC. A proposta se materializou por meio dos fóruns e rodas de discussão e formação, com base nas expertises e no aprofundamento conceitual dos pesquisadores, visando à construção de um “Fichário Pedagógico”.

Esse instrumento foi composto pelas reflexões teóricas e filosóficas que fomentam as concepções do Projeto e de fichas pedagógicas elaboradas a partir dos conhecimentos da TPACK, da Educação Científica e engendrado pelas categorias do Projeto.

O planejamento (Figura 9) seguiu o modelo do organograma da figura de Venn (2005), a qual representa a TPACK, na qual a expertise de cada pesquisador foi alocada com base nos conhecimentos supracitados:

Figura 9 – Expertise dos pesquisadores



Fonte: Autora. (2019).

1. O Conhecimento do Conteúdo (CK – *Content Knowledge*);
 - Lugar;
 - Dinâmicas Socio Espaciais;
 - Cartografia;
 - História e Memória;
2. Conhecimento Tecnológico (TK – *Technological Knowledge*)
 - Gamificação;
 - Fotografia;
 - Produção Colaborativa;
 - Web Quest;
 - Redes Sociais
 - HQ;

3. Conhecimento pedagógico (PK – *Pedagogical Knowledge*);
 - Construção do Conhecimento;
 - Produção Científica;
 - Experiência e Cotidiano;
 - Prática Pedagógica Inovadora;
 - Formação de Jovens;

As intercessões que se caracterizam como outros conhecimentos: Conhecimento Pedagógico de Conteúdo - PCK; Conhecimento Tecnológico e Pedagógico – TPK e Conhecimento Tecnológico de Conteúdo – TCK foram debatidas e analisadas nos fóruns entre os componentes do grupo e mediados pelos pesquisadores, os quais aprofundam e avaliam cada temática isoladamente.

O conhecimento da TPACK se concretizou como fichas pedagógicas (ANEXO), planejadas com o propósito de articular a proposta de Educação Científica, fomentando o entrelaçamento dos conhecimentos e as referências do Projeto. O esboço desse processo será apresentado ao longo desse escrito como uma das formas de contextualizar as potencialidades da Educação Científica.

4.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO E DAS INTERAÇÕES COM OS SUJEITOS E A PESQUISA

A propositiva de estudo trata de uma situação específica e única, com características e individualidades típicas do contexto de investigação; um caso peculiar, cujas repercussões são significativas nas dimensões da educação, dos sujeitos, das comunidades, das escolas, da ciência e das organizações envolvidas com essa proposta. Estes impactos justificam a necessidade de compreender os fenômenos, refletir sobre eles e transmitir uma imagem aproximada das situações vividas. Contudo, vale ressaltar que nosso objeto de compreensão advém do contexto social e humano, lócus complexo, no qual a liberdade permite infinitos campos de possibilidades, sendo impossível a elaboração de previsões e/ou estabelecimentos de leis com caráter universal.

A abordagem aqui escolhida propõe destacar os traços das intervenções e investigações nas quais os resultados não serão fontes “examináveis, experimentalmente, e nem mensuráveis em termos de quantidade” (AMADO, 2014, p. 40), mas uma tradução que incide em competências pessoais e técnica do pesquisador, com exigências de caráter atitudinal (saber

ouvir, respeitar a palavra e o silêncio, humildade, honestidade, etc.) e ético (confidencialidade, cumprimento de contrato, etc.).

Os aspectos intrínsecos a essa pesquisa nos fornecem indícios de um estudo de caso de caráter participante. Desse modo, por se tratar de um projeto específico, com diferentes nuances, exige uma análise complexa, contextualizada e dinâmica, capaz de captar os diferentes olhares que traduzem essa mesma complexidade.

Nesse sentido, ressaltamos que tanto os atores, quanto o contexto e o objeto de investigação destacam fatores que exigem a apuração dos aspectos que envolvem a pesquisa, sublinhando seus fundamentos e suas características. Assim, apresentaremos nos próximos tópicos os atores, os contextos e as considerações de um grupo que ressaltam a Educação Científica como um apanhado de conhecimentos socialmente construídos no âmbito de uma intervenção.

4.3.1 Identificação dos atores

Os sujeitos dessa pesquisa são os/as pesquisadores/as do Projeto da Rádio, representados por um recorte investigativo que é formado por um grupo focal de três professoras-pesquisadoras-desenvolvedoras do projeto nas escolas onde atuam. As educadoras-profissionais, que assumiram um compromisso profícuo com o desenvolvimento da Educação Científica, representam as três instâncias da Educação Básica pública da Bahia (Municipal, Estadual e Federal).

São professoras que acreditam na educação e no seu potencial transformativo, as quais não querem ser apenas um sujeito oculto nesse escrito. São mulheres criticamente empoderadas que assumem, nesta pesquisa, suas identidades por meio dos seus sobrenomes: Regis, Moreira e Moura.

- 1) Regis é geógrafa, mestre em Geografia pela Universidade Federal da Bahia – UFBA, professora da Secretaria de Educação do Estado da Bahia – SEC, e há 20 anos atua no Colégio da Polícia Militar – CPM, unidade Lobato, nos seguimentos do Ensino Fundamental II e Médio.
- 2) Moreira é geógrafa, mestre em Gestão e Tecnologias aplicadas à Educação pela UNEB, professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, *Campus* Valença. Há 14 anos atua no Ensino Médio e Técnico.
- 3) Moura é pedagoga, mestre em Gestão e Tecnologias aplicadas à Educação pela UNEB, coordenadora pedagógica da Secretaria Municipal de Educação de Salvador

há 7 anos, e atua na Escola Municipal Governador Roberto Santos, nos seguimentos do Ensino Fundamental I e II.

A aproximação da professora Regis com o projeto da Rádio aconteceu após um convite para acompanhar algumas alunas pesquisadoras do Colégio CPM Lobato, integrantes do Projeto da Rádio, em um evento da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC, no ano de 2012, no Estado do Maranhão. Nesse mesmo ano, a professora participou do curso de aperfeiçoamento “O Espaço da cidade de Salvador: explorando práticas e processos tecnológicos na Educação Cartográfica”, oferecido pelo GEOTEC, onde foi convidada para participar do projeto da Rádio, reafirmando, no ano 2013, a parceria entre o CPM Lobato e o Projeto da Rádio.

Moreira teve contato com o Projeto quando se tornou aluna do Programa de Pós-Graduação em Gestão e Tecnologias aplicada à Educação – GESTEC/UNEB, na modalidade de Mestrado Profissional, no ano de 2013. Sua proposta de pesquisa foi discutir a categoria *Lugar*, definindo como ponto de partida a Educação Científica e ampliando as discussões do GEOTEC. Ao longo dos anos, mesmo após a conclusão do curso, o grupo de trabalho com Educação Científica no IFBA, *Campus Valença*, se mantém ativo e produtivo, contando com o acompanhamento por via das redes sociais, dos alinhamentos e das discussões do GEOTEC.

Moura conheceu o Projeto a partir da intervenção de uma pesquisa denominada como: “A Rádio da Escola na Escola da Rádio: uma proposta de Educação Científica desenvolvida com alunos da Escola Municipal Governador Roberto Santos/SSA-BA”. Na ocasião, como coordenadora pedagógica, identificou as possibilidades contidas na abordagem e propôs uma articulação entre a Educação Científica e as Práticas Pedagógicas, resultando em uma proposta de intervenção, nesta mesma unidade de ensino, denominada como “Proposta Pedagógica Instituinte: formação de professores e Educação Científica no Ensino Fundamental I”, a qual articulou a pesquisa como projeto formativo e inovador para professores do Ensino Fundamental I, produto de sua inserção no Mestrado Profissional em Gestão e Tecnologias aplicada à Educação – GESTEC/UNEB, no ano de 2015.

Uma vez reconhecidos os sujeitos e seus significantes para essa amostragem, faz-se necessário apresentar os contextos de pesquisa, uma vez que esses espaços reproduzem histórias e concepções que impactam tanto no desenvolvimento quanto na repercussão da formação dos pesquisadores envolvidos na proposta.

4.3.2 Caracterização dos *Loci* de Pesquisa

O Colégio da Polícia Militar - CPM Lobato (Figura 10) - iniciou sua atividade como filial do CPM Dendezeiros, Salvador/BA, em uma área onde funcionava uma fábrica de produção têxtil, localizada na Rua Península Joanes s/n, Lobato, Salvador – Bahia. Esta unidade, que compõe o Sistema de Ensino da Polícia Militar da Bahia, é vinculada à Secretaria de Educação. Mantida pelo Governo do Estado, funciona nas dependências da Escola Clemente Mariano, pertencente ao Serviço Social da Indústria – SESI, o qual cedeu o imóvel em regime de comodato àquela Secretaria. Em 1997, época da fundação, o CPM visava a oferecer educação aos filhos de policiais militares e civis, servidores públicos federais, estaduais e municipais, em consonância com os programas do Ministério da Educação. Atualmente, o acesso dos alunos à escola está condicionado a um sorteio realizado a partir de uma lista de inscrições, no qual são reservadas 70% das vagas para filhos de militares e funcionários concursados civis e 30% para alunos civis, sem vínculo estadual com o CPM.

Figura 10 – CPM - Lobato



Fonte: Regis. (2019).

O IFBA - Campus localizado na cidade de Valença (Figura 11) - é um espaço de formação que proporciona o desenvolvimento de educação técnica e de nível superior à comunidade local, bem como atende as cidades circunvizinhas da Costa do Dendê e do Recôncavo Baiano, desde 1993. A instituição oferece cursos nas modalidades do Ensino Médio

Integrado (áreas de Aquicultura, Informática e Guia em Turismo), Subsequente ao Ensino Médio (Aquicultura e Informática), Educação para Jovens e Adultos (Guia em Turismo), além dos cursos de Licenciaturas em Computação e Matemática. O *Campus Valença* está localizado na região do baixo sul do estado da Bahia, em um bairro periférico de atividade pesqueira que, devido a sua localização, na década dos anos 1990 se propunha a atender o desenvolvimento dessa técnica, o que rendeu, até os dias atuais, o pseudônimo de “Escola de Pesca”. Desde a sua construção, o Campus Valença vem passando por adaptações na oferta de cursos, atendendo a comunidade local e as demais que buscam um diferencial na formação dos jovens e futuros profissionais baianos.

Figura 11 – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia – IFBA, Campus Valença



Fonte: Moreira. (2019)

A Escola Municipal Governador Roberto Santos (Figura 12) está localizada no entorno da UNEB, na Rua Silveira Martins, s/n, no Bairro do Cabula, Salvador/BA. Conhecida carinhosamente como “Robertinho”, recebeu essa denominação por dois motivos distintos: a) nas proximidades da escola há outra instituição escolar com o mesmo nome: Colégio Estadual Governador Roberto Santos, cognominado “Robertão”, que atende a alunos dos anos finais

(Ensino Médio e formação técnica profissional), na faixa etária acima dos 15 (quinze) anos, jovens, adultos e, até mesmo, idosos, nos turnos matutino e vespertino; b) A Robertinho recebe no turno diurno alunos dos primeiros anos da Educação Básica (Ensino Fundamental I e II), crianças e jovens na faixa etária entre 6 (seis) e 18 anos (dezoito), aproximadamente. Essas nomenclaturas são as mais comuns entre os moradores da comunidade adjacente para nomear e/ou diferenciar as duas escolas. Vale ressaltar que a Robertinho não pertence a uma única comunidade, mas atende a todo seu entorno, por isso costuma-se dizer que a escola é o encontro dos rios, já que os alunos que ali estudam são da Rua Amazonas (Timbalada), Narandiba, Baixa do Ovo, Estrada de Barro, Engomadeira, São Gonçalo, Saboeiro e Doron.

Figura 12 – Escola Municipal Governador Roberto Santos



Fonte: Simões (2019)

Essas instituições, com concepções e histórias singulares, se configuram como importantes *lóci* de intervenções, as quais vêm, desde 2010, abarcando entendimentos e ideologias e fomentando um princípio educacional ousado e inovador, o qual concebe a Educação, sobretudo a proposta de Educação Científica, para além das convicções e princípios desses próprios contextos.

4.3.3 Caminhos...

Considerar os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica a partir da TPACK, como prática pedagógica inovadora na Educação Básica, exige potentes tomadas de decisões e constante reflexão sobre o processo. Nessa perspectiva, será apresentada a minha imersão como investigadora e, também, como educadora implicada com o objeto de pesquisa analisado, pois a escolha do tema não ocorreu de forma neutra e isolada, uma vez que, como pesquisadora e

desenvolvedora do Projeto, as concepções, os ideais e os conceitos cintilaram, direta e indiretamente, na condução e na organização desse estudo.

Diante desse contexto, vale salientar que esse objeto delinea a minha trajetória como pesquisadora e profissional, a qual tem a Educação Científica e o Projeto da Rádio como aspectos aliciantes que circunscrevem, de forma decisiva, minhas escolhas laborais:

Independentemente da forma como surge um tópico, é essencial que ele seja importante e estimulante para si. Em investigação, a autodisciplina só pode levar um ponto certo. Sem um toque de paixão pode não ter fôlego suficiente para manter o esforço necessário à conclusão do trabalho ou limitar-se a realizar um trabalho banal. (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 85).

Essa afirmativa elucida e reafirma o compromisso com a proposta de intervenção e com os aspectos generalizantes que compõem a Educação. Dessa forma, faz-se necessário descrever o percurso investigativo dimensionado pela técnica do Grupo Focal, constituído pelas orientações da Banca de Qualificação, que destacou o quanto seria profícuo analisar o desenvolvimento da Educação Científica sob o viés do Projeto da Rádio nas diferentes instâncias da Educação Básica Pública.

Esteada a delimitação do recorte e do contexto investigativo, a proposta foi provocar uma discussão com as partícipes, por intermédio de perguntas geradoras às temáticas que permearam o objeto de estudo. Na ocasião, foi exposto que as considerações e as análises das experiências com a Educação Científica seriam trampolins para considerarmos os conhecimentos explorados e produzidos na dimensão do Projeto da Rádio.

Nesse sentido, procurei me deter na reconstrução das situações de intervenções, nas formas que asseguram as concepções de ensino, nas relações estabelecidas entre as ações e as formalidades educacionais, nos fundamentos do Projeto, na (des) articulação com a proposta educacional instituída nas unidades de ensino em foco e nos desafios que emergem no desenvolvimento de propositivas de intervenção.

A medula deste estudo são os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica a partir da TPACK, por meio de sete encontros focais, mobilizados por reuniões temáticas e questões norteadoras, planejadas de forma sistêmica (datas, horários e durações pré-definidas) e permitidas pelas participantes em acordos previamente construídos, pelo viés da ética, da autorreflexão e da coletividade.

Na dimensão da pesquisa, o GEOTEC/UNEB e o sarau dos PIABAS¹³ foram importantes interlocutores durante todo o envolvimento com o objeto. No seu desenvolvimento,

¹³ Grupo de discussão com representantes da Bahia e de Sergipe.

contei com a supervisão, assessoria e (des)orientação da professora Tânia Maria Hetkowski, pesquisadora experiente, amiga e companheira de ideais, mulher que, à primeira vista, acendeu em mim o amor pela pesquisa e o interesse em enveredar pelos campos e horizontes da ciência, seguindo o caminho da humanidade e do respeito à singularidade, no desejo de promover mudanças, ainda que pequenas, no contexto da Educação e da sociedade.

Nessa jornada de pesquisa, a orientação adveio de forma peculiar e, sobretudo, instigante no que se refere ao desafio de uma visão multidimensional sobre o objeto, no incentivo às construções e ações inovadoras de investigação, no estímulo para experimentar procedimentos e abordagens metodológicas para além dos ditames cientificistas e na sutileza do olhar cuidadoso sobre os dados e seus significantes.

No trilhar das descobertas, os instrumentos metodológicos foram se constituindo e criando forma, de acordo com as necessidades de compreender as nuances que compõem o fenômeno; assim, as idas e vindas, construções e reformulações foram significantes para planejar o processo.

Na elaboração do plano de pesquisa, a participação das convidadas pesquisadas como coautoras da construção foi condição *sine qua non* para que a investigação transpusesse elementos relevantes e balizadores que atribuíram força ao debate e ressaltaram a importância do tema.

As interlocuções foram registradas por meio de gravações, fotografias e diários de campo; neste último instrumento registrei os sentimentos, as dúvidas, as certezas e incertezas dos partícipes para além das narrativas do processo, fonte que, no deslindar da investigação, sob forma de escrita, caracterizou-se como importante instrumento de compreensão do processo e permitiu que as descrições metodológicas se tornassem (des)alinhos de seres escolares pensantes e conflitantes com o ato de pesquisar.

Nesse caminhar, é necessário ressaltar que as TIC e suas potencialidades digitais foram importantes instrumentos que amenizaram os desafios enfrentados na trajetória da investigação, na qual tanto o investigador quanto os participantes da pesquisa possuíam uma ampla carga-horária de trabalho, tornando o tempo e o espaço físico aspectos preocupantes para o desenvolvimento do estudo. Entretanto, esses aspectos foram superados com o uso dos sistemas e serviços da internet e possibilitaram a fluidez dos encontros, reuniões periódicas, diálogos e entrevistas, conforme o cronograma planejado.

A presteza da investigação ocorreu por meio do compromisso dos sujeitos e da agilidade da ferramenta de vídeo conferência *appear.in*¹⁴, cujo navegador tem ênfase na acessibilidade e na rapidez da comunicação. De fácil acesso, o site está alocado no endereço <https://appear.in/user>, organizado em três diferentes níveis de apresentação: gratuito, profissional e empresarial, os quais permitem conversações de vídeo rápidas e eficientes em qualquer lugar do mundo.

A opção de videoconferência adotada foi a gratuita, em que o navegador oportuniza a interação de um a quatro participantes (figura 13) e o gerenciamento é realizado pelo administrador, com o domínio personalizado. O ambiente é denominado como “quarto de marca” (Figura 14), e permite que a *logo*, o fundo e a identificação sejam personalizados, conforme o desejo do usuário. A ferramenta oferece a opção de gravar e compartilhar documentos, além da possibilidade de realizar *chat*, sem a projeção instantânea das imagens. Nesse sentido, é salutar destacar as possibilidades advindas das TIC, as quais redimensionam o *modus operandi* de ser e se fazer sujeito na contemporaneidade.

Figura 13 – Quarto de Marco do Grupo Focal



Fonte: Acervo da Pesquisadora (2018)

¹⁴*appear.in* é uma ferramenta de colaboração de vídeo que permite tenha conversas de vídeo sem esforço. Você pode criar uma sala sem necessidade de registro e até registrar-se para possuir e personalizar seus próprios links de sala de vídeo. O *appear.in* funciona em praticamente qualquer dispositivo e até permite compartilhar tela para mostrar apresentações, fotos ou planilhas.

O *appear.in* é uma maneira simples de começar a conversar com qualquer pessoa sobre o vídeo, sem precisar fazer login ou instalar nada. Simplesmente acessar o *appear.in*, criar um nome de sala e enviar o link da sala para a pessoa com quem você quer falar! Primeiros passos -> <https://getstarted.appear.in/information/pricing/>. Texto adaptado da página do Facebook, disponível em: https://www.facebook.com/pg/appear.in.video/about/?ref=page_internal. Acesso 07/07/2019.

Conforme destacado, as participantes do grupo focal foram importantes articuladoras para a organização do processo. Nesse sentido, no tópico a seguir, apresentaremos a construção do Plano de Pesquisa e os debates que revelaram a ênfase do estudo e, nessa exposição, será descrita uma análise preliminar da proposta em consonância com o arcabouço teórico escolhido.

4.4 PRIMEIRO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL: ANÁLISE DO PROCESSO

Confirmadas as participações das professoras para compor o grupo focal, através de convites individuais, combinamos a primeira reunião conjunta. A finalidade era construir uma agenda de encontros, apresentar as ideias preliminares do plano de investigação e, a partir dessas decisões, construir um planejamento que viabilizassem as reflexões sobre as experiências com a Educação Científica por meio dos conhecimentos da TPACK, entrelaçadas com os pressupostos do Projeto da Rádio.

A priori, a teoria já havia sido apresentada para as professoras como parte de uma proposta formativa – desdobramentos desse trabalho – conforme já destacado. Entretanto, a finalidade das reuniões focais consistia em aprofundar cada conhecimento, empiricamente, e construir uma teia de significações com as dimensões do Projeto da Rádio.

Foi necessário (re)apresentar a teoria, com objetivo de construir o plano de pesquisa, e, para isso, expus a pergunta geradora e apresentei a definição da TPACK juntamente com as bases epistêmicas, discorrendo sobre algumas experiências do Projeto da Rádio relacionadas com a tríade de conhecimentos da teoria. Em seguida, indaguei sobre a perspectiva de identificar os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica que estão presentes nas práticas de intervenção junto aos alunos das escolas parceiras, em especial aquelas que estavam sob a responsabilidade das partícipes da pesquisa.

Na ocasião, foi esclarecido sobre as dimensões dos dispositivos e dos diapositivos como alicerces filosóficos que sustentam as definições, todavia não me debrucei em aprofundar sobre essas propositivas, com a intenção de deixar que os elementos florescessem no cerne das discussões, pois meu intuito, enquanto pesquisadora, foi assumir uma posição menos meticulosa com o objeto, esforçando-me em construir uma trajetória, cujos pressupostos se constituíram conforme o desenvolvimento do estudo e sua interação com as pessoas, evitando antecipações e estigmas do sujeito conhecedor do objeto, mas em princípio integrante da pesquisa. Quanto a isso, Bogdan e Biklen (1994, p.83) destacaram o esforço do pesquisador para eliminar os seus preconceitos, tornando-se um ser em descoberta, pois fontes, planos e dados evoluem à medida que interagimos com as observações e as participações.

Realizamos um debate proveitoso, mesclando a Teoria e as experiências vividas nas dinâmicas do Projeto da Rádio. Na discussão, a pesquisadora Moura ressaltou os aspectos que compõem o currículo generalista, seus conteúdos e acepções, os quais não abarcam os interesses e demandas dos alunos e as possibilidades de construir uma visão crítica sobre seu mundo e realidade. Segundo o depoimento, isso é percebido nas escolhas dos objetos de pesquisa pelos jovens pesquisadores da Robertinho, que trazem à tona a complexidade das relações vividas na escola, na família e nos lugares de pertencimento e experiência.

Após analisar cada conhecimento (tecnológico, pedagógico e de conteúdo), dialogamos sobre como poderia ser a nossa dinâmica de encontros. Moreira sugeriu: “já que as perguntas norteiam as intervenções, por que elas não se tornam direcionadoras das discussões desse grupo?”. Essa sugestão foi acatada pelo grupo, e sobre a dinâmica das reuniões, estaríamos atentas aos debates e reflexões acerca do tema e das experiências.

Acordamos entre cinco a sete encontros, com temáticas circunscritas na dimensão da Educação Científica do Projeto da Rádio e da TPACK, com duração de 50 (cinquenta) minutos a 1 (uma) hora, em ambiente online, conforme mostra o cronograma abaixo:

Quadro 8 – Cronograma das reuniões focais

Reuniões Focais	Datas
Reunião 1: Construção do plano de pesquisa	10/09/2018
Reunião 2: Concepção de Educação e Educação Científica	24/09/2018
Reunião 3: Educação Científica e o Conhecimento do Conteúdo – CK	08/10/2018
Reunião 4: Educação Científica e o Conhecimento Pedagógico- PK	22/10/2018
Reunião 5: Educação Científica e o Conhecimento Tecnológico – TK	05/11/2018
Reunião 6: Entrelaçamento entre os conhecimentos, a TPACK e a Educação Científica	12/11/2018
Reunião 7: TPACK, Educação Científica e o Projeto da Rádio	26/11/2018

Fonte: A autora (2018)

Ao definirmos as temáticas, o cronograma e os acordos que subsidiaram as interações, expliquei ao grupo as particularidades de um Estudo de Caso, pois, como membro do GEOTEC, as reflexões sobre as intervenções e as concepções permeiam os debates informais e formais, sobretudo no que se refere à execução e à intervenção do Projeto nos diferentes *loci*. Contudo, para a viabilidade da análise dos dados, era necessário desenvolver algumas competências básicas, sobretudo as “intelectuais e emocionais” no que concerne à dimensão da Educação

Científica dentro do Projeto da Rádio. Para Yin (2005, p. 63), é necessário que uma pesquisa, do tipo Estudo de Caso, traga à tona as singularidades e as particularidades do fato, visando a descobrir as problemáticas e renovar as perspectivas existentes, como:

- Saber formular boas perguntas e interpretar as respostas;
- Ser um bom ouvinte e não ser traído pelas próprias ideologias ou preconceitos;
- Ser adaptável, flexível e conseguir ver as situações inesperadas como oportunidade e não como ameaças;
- Ter uma boa capacidade de “agarrar” os aspectos que estão a ser estudados;
- Não ser influenciados por preconceito, incluindo os que derivam da teoria. (YIN 2005, p.83).

Na busca pela construção dessas competências, seguimos a organização do planejamento e iniciamos os grupos focais, os quais provocaram um impacto interpretativo, pois meu objetivo era analisar os fatos sob a dimensão da fenomenologia social, baseada no referencial de Schütz (1993).

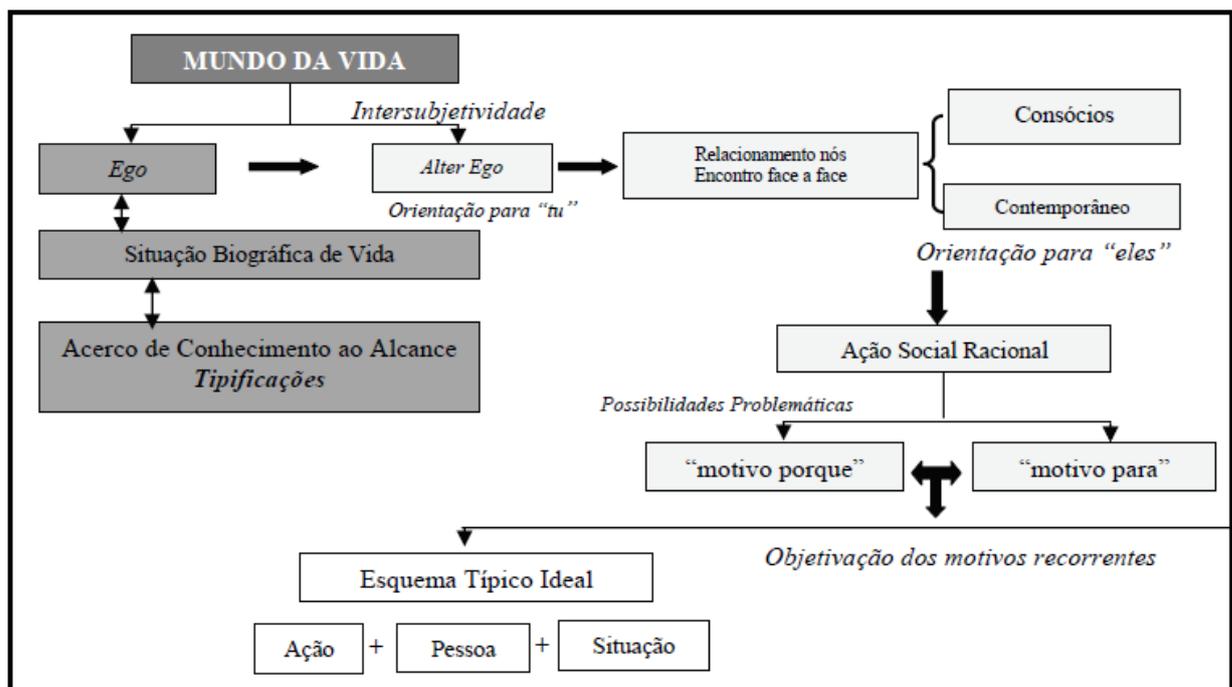
Como filósofo e sociólogo, Schütz (1993) compreende os fenômenos por meio de uma “análise descritiva da vida”, e por intermédio da experiência com o mundo, constrói signos que lhe permitem interpretar e dar sentido a sua vida e à vida dos outros.

Idealizador da fenomenologia social, o autor destaca que somente é possível compreender um fenômeno se analisado a partir de sua intervenção, uma vez que essa linha de estudo permite um aprofundamento dos casos e das organizações, possibilitando uma pragmática interpretativa, cuja análise parte da dimensão objetiva e intersubjetiva dos fatos. Essa vertente é oriunda das bases filosóficas que sustentam a concepção do autor – a fenomenologia transcendental de Husserl (1988) e a sociologia compreensiva de Weber (2004), as quais se constituem em conceitos que são referenciais para a compreensão dos elementos da vida, segundo essa abordagem.

Schütz (1993), na formulação da tese sobre fenomenologia social, apreende o conceito de “tipos de ideal”, concebido por Weber (2004), como cenário interpretativo para solucionar os problemas advindos dos preceitos da racionalidade, encontrando na subjetividade humana um caminho para analisar a Ciência Social. No entanto, vale salientar que, mesmo abarcando esse princípio como viés interpretativo, o filósofo propõe a metodologia do quadro de referencial racional para o estudo da realidade, no qual a acepção nada tem a ver com o “deve ser”. O autor retoma os princípios da sociologia compreensiva, apreendendo no método os aspectos objetivos e subjetivos e considerando o entendimento do significado como via de percepção da subjetividade humana para, a partir dela, construir a abordagem de típicos ideais.

A compreensão do “tipo de ideal” se manifesta nas metas e nas justificativas de um ato a partir das características do “motivo para”¹⁵ e do “motivo porque”¹⁶ delimitado em um dado fenômeno, por meio da ênfase e da diversidade dos fatos. Segundo Schultz (1993), esses elementos são construídos quando um sujeito se afasta de um “relacionamento nós”¹⁷ com outro sujeito e, assim, acontece uma perda das características desse sujeito, restando o que lhe é típico. Nesse caso, é possível construir linhas de ações que descrevem as particularidades do comportamento dos atores e/ou das situações. Para essa compreensão, o filósofo nos apresenta a figura 14 como assertiva para a compreensão desse processo:

Figura 14 – Base Fenomenológica Social para elaboração de Tipos Ideais



Fonte: Adaptação da obra de Schütz. (1972).

¹⁵ Os “**motivos para**”, geralmente, evidenciam a existência de um projeto de vida do sujeito, uma projeção do futuro, ou seja, a ação está ligada a um plano de conduta. Esse plano é elaborado com base “no acervo de conhecimento ao nosso alcance”, em especial, fundamentado em experiências passadas semelhante ao projeto atual. (BOAVA e MACEDO, 2002. p. 8) Disponível em http://www.anpad.org.br/adm/pdf/2012_EnEO391.pdf

¹⁶ Os “**motivos porque**” da ação social são acontecimentos já concluídos na vida do ator social. Eles explicam certos aspectos da realização do projeto, portanto, têm uma realidade temporal voltada para o que já ocorreu. (BOAVA e MACEDO, 2002. p. 8) Disponível em http://www.anpad.org.br/adm/pdf/2012_EnEO391.pdf

¹⁷ “**relacionamento Nós**” é quando a “orientação para o tu” é recíproca, ou seja, uma pessoa é correspondida por outra, se ambas intencionalmente se voltam uma para outra, ou seja, é um relacionamento envolve, portanto, pessoas em uma mesma realidade temporal e espacial, em um envolvimento “face a face”. (BOAVA e MACEDO, 2002. p. 7) Disponível em http://www.anpad.org.br/adm/pdf/2012_EnEO391.pdf

O mundo da vida é circunscrito pelas situações biográficas e concebido como um conjunto de experiência – denominado pela filosofia da Ciência Social como tipificações. Estas situações permitem ao sujeito construir um arcabouço de sentidos representado pelos signos e suas estruturas, no qual:

[...] o homem dotado de uma situação biográfica singular, se relaciona com outro homem (*alter ego*), estabelecendo um relacionamento “nós”, que segundo Schultz (1972) somente pode ser realizado com pessoas consócios ou contemporâneas. Neste relacionamento, o homem significa sua ação social racional ao orientá-la segundo motivos “porque”, justificativa, e motivos “para”, finalidade. Durante este processo de significação da ação, o homem é livre para escolher dentre as possibilidades que dispõe para realizar seu projeto. (BOAVA e MACEDO, 2002. p. 7).

A fenomenologia social é caracterizada como um campo fecundo de amplas possibilidades a este estudo, pois viabiliza construir uma linha de investigação voltada para o fenômeno e para as concepções dos sujeitos.

Para envolver esse panorama, organizei um plano de análise ancorado nas prerrogativas desta investigação, ou seja, nos conhecimentos da TPACK e nos pressupostos do Projeto da Rádio, uma vez que o campo de estudo é um ambiente de relações sociais – instituições de ensino público (CPM - Lobato, IFBA – *Campus* Valença e Robertinho) – e os objetos e intervenções são de cunho educacional, mobilizados por estratégias, concepções, tecnologias e conceitos configurados de forma singular, impactando no processo educativo dos jovens pesquisadores partícipes do Projeto e transcrevendo outras propositivas educacionais fundamentadas na Educação Científica e nos pressupostos conceituais e filosóficos do Projeto da Rádio.

Nessa perspectiva, o emprego da fenomenologia social oportunizou a construção de um quadro interpretativo, possibilitando evidenciar os aspectos que envolvem a investigação dos dispositivos e diapositivos da Educação Científica presentes no Projeto.

Quadro 9 – Limiar de um estudo a partir da Fenomenologia Social

FENOMENOLOGIA SOCIAL	LIMAR DO ESTUDO DO CASO
Intersubjetividade	Possibilita compreender os sujeitos a partir dos princípios que configuram a sua relação com o mundo, com a educação e com a Educação Científica, considerando os conhecimentos – Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo e tornando-os perspectivas que favorecem o processo educacional. Ex: Planejamento de um estudo o qual orienta sua consciência no processo de elaboração e implantação de uma ação/intervenção.

FENOMENOLOGIA SOCIAL	LIMAR DO ESTUDO DO CASO
Mundo da vida	Propicia a compreensão e a análise das experiências e vivências envolvidas nos aspectos da realidade escolar e dos ambientes, objetivando compreender a propositiva de Educação Científica, a qual se torna elemento relevante para a compreensão da intervenção. Ex: Análise dos desdobramentos das intervenções, pessoais ou educacionais, que afetam a concepção da ação.
Tipificações	Oportuniza o aprofundamento da realidade dos partícipes do Projeto, por meio da investigação e da análise do objeto e das situações que lhe são específicas, possibilitando uma construção para além de uma visão individual. Ex: Permite investigar os padrões de reconhecimento que estão além de suas características individuais.
Relacionamentos Nós (alter e ego)	Viabiliza o estudo dos produtos da Educação Científica, como resultado de uma intervenção educacional, isto é, investiga as implicações formativas do Projeto da Rádio no contexto educacional formal. Ex: Diferente da intersubjetividade, o “relacionamento nós” investiga a construção social em torno da concepção da intervenção, focando nos jogos de interesse e utilidade entre as pessoas.
Possibilidades Problemáticas	Autoriza a análise do caso, enquanto resultado da decisão do autor, em inúmeras possibilidades, nas quais os fatores da pesquisa fundamentam a dimensão das escolhas. Ex: Dentre as inúmeras possibilidades, o que justifica a escolha do ator? Será que ele esgotou as possibilidades possíveis? Está indo pelo caminho mais fácil?
Ação social (significado; conduta)	Permite a análise dos dispositivos e dos diapositivos enquanto significante e significado, sendo que estes orientaram a conduta do mesmo em companhia de outros fatores, tais como a ética, por exemplo. Ex: Para o sujeito, qual o significado da intervenção/ação? Qual o fundamento de ser professor/pesquisador/desenvolvedor do Projeto da Rádio dentro das suas instituições de atuação? Quais implicações educacionais ressoam na perspectiva de Educação Científica adotada?
Motivos	Concede a compreensão do fenômeno da Educação Científica, apresentando sua justificativa (motivos por que) e sua finalidade (motivos para) para que, possivelmente, possa analisar e delinear o pensamento em sua origem. Ex: Qual as concepções que asseguram a ação? Que fatores asseguram as propositivas de intervenção? Quais os critérios para a construção da proposta de intervenção?
Tipos ideais	Fomenta a construção de uma metodologia de análise subjetiva-objetiva dos fenômenos da Educação Científica, ressaltando a intersubjetividade do sujeito e identificando os objetivos das ações nas intervenções típicas, para assim, construir uma análise que permita estudar realidades e intervir sobre ela. Ex: A partir de um quadro de referência que analisa as singularidades das intervenções.

Fonte: Adaptação do texto de Boava e Macedo. (2002).

Esse conjunto de aspectos da fenomenologia social deu subsídio para a compreensão da relação construída entre sujeitos e objeto de investigação, pois um dos principais desafios é analisar as relações sociais constituídas a partir do fenômeno da Educação Científica. Nos tópicos seguintes serão apresentadas as narrativas dos desdobramentos da pesquisa, em consonância com os objetivos propostos e com o panorama analítico descrito. A análise das

narrativas tem como finalidade identificar os dispositivos e/ou os diapositivos dos conhecimentos e reconhecer se eles se constituem como práticas inovadoras de Educação Científica na rede pública de ensino.

4.5 SEGUNDO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL: CONCEPÇÃO DE EDUCAÇÃO E DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

No primeiro encontro, conforme combinado, estávamos todas pontualmente em nosso ambiente de interação. As professoras/pesquisadoras/desenvolvedoras do Projeto da Rádio pareciam curiosas para saber, de fato, em que se baseava o debate e a construção do grupo. Iniciei retomando alguns acordos e apresentei o objetivo da discussão, que consistia em analisar a perspectiva de Educação, de Ensino e de Educação Científica. Recordei que a propositiva da discussão se pautaria em perguntas geradoras, e Moreira, em tom de brincadeira, perguntou: “quanto vale cada resposta certa, pró?” Respondi na mesma dimensão em que fui questionada: “queridas alunas, as respostas certas valem a disseminação do aprendizado e do conhecimento de vocês.”, e assim, em tom de brincadeira, iniciamos a reunião, com base no seguinte questionamento: **Descreva sua concepção de Ensino antes de ingressar no Projeto da Rádio.**

Regis iniciou o debate enfatizando que sua entrada no Projeto propiciou o sentimento de pertença pela escola. De acordo a professora, antes da experiência se sentia “meio solta” e os conceitos que trabalhava na Geografia não atribuíam sentido a sua prática e à aprendizagem do aluno.

Moreira destacou que sua concepção de Educação não teve mudanças com sua entrada no Projeto, pois, segundo a professora:

“Eu, ao contrário de Regis, nunca fui conteudista, eu sempre tive uma prática de ensino muito voltada para a geografia do cotidiano, desde a minha formação, isso porque, quando eu terminei a faculdade em 2000, eu fui fazer uma pós-graduação em metodologia do ensino da Geografia e eu aprendi algumas coisas na especialização e fiquei apaixonada, no sentido de dizer que a gente sempre tem que estar inovando e levando outras propostas de ensino para a sala de aula”.

Moura pareceu meio desconfortável na posição de professora e coordenadora, pois sua mediação e sentido de Educação advêm da perspectiva de gestora, contudo, destaca que concebe a educação de forma transformativa e colaborativa.

[...] eu sempre procurei trabalhar com essa perspectiva, nesse viés de construção a partir da transformação e por meio de uma prática colaborativa. Mesmo como professora, eu já pensava que “o conteúdo” não era só “o conteúdo”, pois eu sempre procurei fazer uma ligação entre a minha prática e projetos interdisciplinares, planejava atividades que atribuíssem sentido à aprendizagem do aluno, e enquanto coordenadora, eu coloco para as professoras que as práticas pedagógicas são como processos formativos, em que o professor, a partir da sua experiência, propõe sentido ao que faz, visando transformar, mudar, e diferenciar a educação verticalizada, advinda dos pacotes prontos recebidos pelas instâncias de ensino.

As narrativas, embora distintas, denotam concepções educacionais que perpassam pela dimensão formativa do professor, as quais, de maneira objetiva e subjetiva, apresentam fatores que carecem de um olhar criterioso sobre essa dimensão.

É sabido que muito se tem pesquisado e debatido sobre a importância da formação inicial e continuada do professor e se considera esse aspecto como um elemento potencial para o desenvolvimento da educação formal. Esse fenômeno aparece implícito nas declarações das professoras, ao revelarem suas concepções anteriores à imersão no Projeto, cujas locuções: “meio solta”, “eu sempre tive uma prática de ensino voltada para ...”, “eu já pensava que “o conteúdo” não era só “o conteúdo”, enfocam o quanto o sentido de educação e de ensino protagonizam seus conhecimentos acerca da dimensão educacional.

A máxima da Educação é possibilitar processos transformativos e emancipatórios; no entanto, é importante destacar que os referenciais que amparam essa pesquisa se pautaram na importância da *práxis* e na composição dos elementos que constituem a prática pedagógica, como defendem Freire (1968, 1979, 1986, 1996, 2015) e Shulman (1986, 1989, 2005, 2014), autores que evidenciam que o papel do educador é proporcionar situações de aprendizagens que agucem a capacidade crítica e criativa do educando. Nesse sentido, observa-se a persistência de Regis em (re)afirmar a sua concepção de educação sob o viés do desenvolvimento do Projeto:

“[...] Hoje em dia eu não me sinto mais solta. Depois do Projeto da Rádio eu sempre procuro saber dos meus alunos o que eles acham, o que é importante aprender, aí eu começo a olhá-los por mais tempo, escutá-los também [...]”.

Identifiquei na expressão que a professora se respalda em uma concepção de educação e de ensino que traz consigo impactos positivos sua atuação como docente, uma vez que a aproximação com o Projeto da Rádio a aproximou da realidade e do cotidiano dos alunos.

É possível afirmar que há um “mundo vital” na concepção de Educação expressa pela professora, pois o “mundo vital” ou “mundo da vida” é uma concepção que evidencia o

horizonte de vivência, uma expressão que representa aquilo que está posto, assentado, assegurado e concebido como verdadeiro. Husserl (1986) usava essa terminologia para apontar as lacunas encontradas na racionalidade científica, transversalizada pela subjetividade humana. Mas, para essa pesquisa, o mundo da vida oferece uma diversidade rica que nos serve para esmiuçar as sutilezas das relações.

Esses fatores se encontram nos anseios de Moura, em proporcionar ao grupo de professoras da Robertinho a compreensão de educação como processo transformativo, colaborativo, transversalizado e instituinte, e na afirmativa de Moreira, que acredita no desenvolvimento de uma prática de ensino alicerçada na inovação.

Nesse sentido, há de se considerar os diapositivos e os dispositivos presentes nessas locuções. Os diapositivos são aspirações pedagógicas, advindas dos conhecimentos estruturados como docentes. O conceito de diapositivo traz consigo o elemento “potência”, seu sentido não se configura na dimensão do imediato, mas concebe a impotência como outro modo de descrever a latência contida nos processos, ou seja, na faculdade do saber fazer, pois existe uma potência, mesmo que não se materialize em ato, mas encontra-se latente na potência do não (AGAMBEN, 2015). E, a partir desse sentido, pode-se afirmar a (co)pertença da impotência com a latência, sobretudo no que concerne ao empoderamento da professora diante de uma concepção de educação e de ensino que fortalece sua identidade profissional (FARIAS, 2014), e na viabilidade de desenvolver processos formativos congruentes com o desenvolvimento humano, como concebem as demais professoras.

Os dispositivos são linhas de força expressas nas relações estabelecidas pelo *saber* e pelo *poder* (FOUCAULT, 1988), caracterizados pelo englobamento dos discursos que concebem a educação como processo transformativo, colaborativo, transversalizado, instituinte e inovador. São rastros de visibilidade que apontam para outra perspectiva educacional, essa menos criticada, muita mais operante e, por consequência, mais significativa; uma enunciação que atribui ao docente a *expertise* de fazer educação, ou seja, de se apropriar do conhecimento pedagógico – PK.

Ressaltei o entendimento sobre Educação Científica desenvolvida no Projeto da Rádio como uma intervenção de caráter investigativo, interlocutório, contínuo, solidário e alicerçado na práxis e na dialógica à construção do conhecimento. Solicitei que refletissem e debatessem sobre essa questão: **Como se caracteriza a Educação Científica na dimensão da prática pedagógica do Projeto da Rádio?**

Regis inicia outro diálogo:

[...] Eu entendo que a Educação Científica é o caminho da pesquisa. A meu ver, é um processo que envolve o desejo e a descoberta. Eu digo para meus alunos que pesquisar é um aprendizado que se escolhe e, para isso, é necessário traçar estratégias, ter um cuidado maior com as questões que estão envolvidas, um olhar para a abordagem escolhida e trazer contribuições. Pois, embora seja uma pesquisa, ele vai colocar o seu entendimento e eu acho que é o mais importante desse trabalho [...] eles começam a desenvolver uma visão crítica sobre o objeto de estudo.

A imersão das professoras nas dinâmicas da Educação Científica os leva a inferir, argumentar e enfatizar suas experiências com base na argumentação epistêmica e metodológica que permeiam as práticas pedagógicas. Observa-se que Regis destaca a importância da pesquisa como prática pedagógica de ensino, cuja ênfase recai sobre a importância do desenvolvimento da visão crítica, como condição dessa ação. Já Moura argui que:

“[...] com as professoras em minha escola é assim: o processo de Educação científica surgiu de um momento de reflexão, construção e desconstrução das práticas, das vivências, um momento de investigação, a práxis. Em um primeiro momento, teve uma professora que falou bem assim: ‘Mas, é tão difícil fazer pesquisa! A pesquisa só existe efetivamente nas universidades.’ Aí eu cheguei para ela e disse: Não, pró, a partir da sua prática você vai investigar, você vai refletir, você vai construir e desconstruir o que você faz, isso é pesquisar. E, dessa forma, a gente começou a trabalhar a questão da pesquisa, a partir da concepção de Educação Científica, né? Como um momento de transformação, de investigação e de busca por algumas respostas, alguns questionamentos que vão acabar direcionando para alguns resultados. Mas tem muitos professores que tem medo; que acha que o que eles fazem, esse processo de investigação em si, é do cotidiano, rotineiro, é algo do seu dia-a-dia. Não acreditam que podem transformar isso em uma pesquisa; é um processo que a gente vem tentando desconstruir na Robertinho. Lá, eles pesquisam e trazem resultados das vivências e das construções e, a partir disso, provoço a refletir, a escrever, a questionar, pôr na dimensão do conhecimento tudo aquilo que viveu.”

Observam-se, na narrativa de Moura, os aspectos subjacentes do PCK, uma vez que, para a professora, a prática educativa é permeada pelos mesmos fatores que envolvem a Educação Científica, pois os momentos de imersão ou reflexão, ou seja, o exercício da práxis, ressignificam as ações e intenções.

Regis interpela: “com professores é diferente! Você desenvolve com professores, nós somos mais endurecidos com o processo de descoberta.” Moura retruca: “Endurecidos não! Existem dúvidas e medos, professores tem muito medo”. Nesse embate, é possível destacar o fenômeno da ação social (SHÜTZ, 1970) instaurado no mito de que o professor é um profissional que não possui a capacidade do refazer-se.

Na sequência dialógica, Moreira afirmou que no IFBA - *Campus* Valença, a prática com a Educação Científica é costumeira, especialmente, por meio do incentivo à pesquisa,

atendendo aos diferentes princípios dos projetos de incentivo do Governo Federal, tais como: Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC, Programa de Assistência e Apoio aos Estudantes - PAAE, o Projeto de Incentivo à Aprendizagem PINA, entre outros. No entanto, entre algumas colocações, destaco a afirmativa da professora:

“[...] Independentemente de qualquer coisa, eu vejo a Educação Científica como o compartilhamento de conhecimento que a gente faz com os alunos, né? Independente das pesquisas outras que existam aqui, a Educação Científica acontece quando o aluno chega com uma proposta e consegue organizar, digamos assim, a ideia e compartilhar do pensamento dele, né? Alinhado a algumas questões que a gente tem dentro do projeto que, no caso, aqui a gente discute o Lugar.”

De acordo com o diálogo, posso afirmar que a Educação Científica promove, intencionalmente, o desenvolvimento dos sujeitos, tanto na esfera individual quanto na social e, sobretudo, cultural e política. Educar, nessa perspectiva, parte da criatividade e da criticidade, justificando que, mediante a esses processos e práticas, o educando se transforma e, possivelmente, possibilitará a transformação em seu entorno.

Essa concepção se encontra latente nas narrativas das professoras, pois são dispositivos que determinam o poder exercido pela força contida na Educação, em essencial nas propostas que são concebidas como campo fecundo, germinado pelas dimensões da ética, da política, da cultura e dos aspectos que envolvem a sociedade e fomentam a criticidade e a conscientização humana. São dimensões que encontram ressonâncias na fala de Regis, sobre a importância do trabalho com a Educação Científica, no qual o mais importante é “desenvolver uma visão crítica sobre o objeto de estudo”. É uma posição que compreende a educação como o caminho para o enriquecimento e o aperfeiçoamento individual, empoderando o educando acerca da capacidade de desenvolver seu aprendizado.

Moura destaca a relevância de desenvolver uma prática educacional voltada para a Educação Científica, envolvendo os professores da educação básica, pois a “capacidade de aprender decorre da de ensinar” (FREIRE, 2015, p. 67) e surgem como *tipificações* (SCHÜTZ, 1979) que oportunizam o aprofundamento da realidade, com base na reflexão, na investigação e na análise de situações peculiares, possibilitando uma construção para além de uma visão individual.

As tipificações da Educação Científica, através de uma intervenção com professores, são dispositivos que ressaltam a latência da práxis. O medo, como posto por Moura, é a impotência que, quando mobilizada, equalizada e encorajada pela colaboração, torna-se a potência para propelar as linhas de poder. O poder é um reagente das influências externas

(FOUCAULT, 2000), materializado sob a forma de saber e, nessa dimensão, a prática pedagógica e a trajetória de vida desses profissionais se concretizam na habilidade de pensar a educação e desenvolver outros sentidos.

Moreira nos apresenta uma trajetória com pesquisa e com Educação Científica diferente das outras participantes, pelo fato de já ter na sua unidade de ensino a cultura da investigação efetivada, e isso faz com que ela tenha um olhar cuidadoso e exigente para esse processo. Declarar com autoridade que “a Educação Científica acontece quando o aluno chega com uma proposta e consegue organizar [...] a ideia e compartilhar o pensamento” reafirma sua compreensão de educação, com destaque na inovação como perspectiva de ensino.

O debate alcançou o propósito, sublinhando concepções e definições permeadas por objetividade nas respostas, mas, sobretudo, nas (in)definições e subjetividades encontradas nas nuances e nas entrelinhas do dito e do não dito, as quais me direcionaram para outras escutas e definições, e nesse desalinho, os dispositivos da Educação Científica despontam nas mais variáveis figuras narrativas que potencializam e justificam a importância da intervenção, sobrepondo e fortalecendo as concepções educacionais que enfatizam que educar e fazer educação parte do princípio da criticidade.

4.6 TERCEIRO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL: EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E O CONHECIMENTO DO CONTEÚDO – CK

Antes do horário combinado, eu costumava testar a conexão, explorar o *appear* e fazer os ajustes necessários para viabilizar o plano de pesquisa. Passava, aproximadamente, 30 minutos no ambiente, pensando no desenvolvimento do encontro, nos aspectos motivacionais, nas frases de efeitos, nas interjeições que nos mobilizassem a refletir sobre o tema proposto, etc. No entanto, diante do planejamento percebi que no encontro anterior não tinha conseguido apreender as concepções de Educação das professoras, anteriores a suas inserções no Projeto, que era o objetivo do planejamento. Meu desejo era construir um diagnóstico das temáticas abordadas nessa pesquisa - Educação, Educação Científica e os Conhecimentos da TPACK, algo que não consegui realizar. Contudo, naquele momento, insistia nesse levantamento. Para tanto, ressignifiquei a proposta do encontro, associando a discussão de Educação com o entendimento de Educação Científica e o Conhecimento do Conteúdo – CK, numa tentativa de reaver alguns aspectos que julgava importante, assim como de encontrar outros dados.

No horário definido, gradativamente, as participantes chegavam. Às vezes o sinal da internet caía e a imagem congelava, tornando o ambiente mais descontraído e cheio de graça,

pois era comum, em meio à discussão, alguém dizer: “para tudo! ‘fulana’ congelou.”, nesse caso, o celular, por intermédio do aplicativo *WhatsApp*¹⁸, foi o nosso aliado, e tentávamos reestabelecer a conexão para voltar à discussão no ponto em que paramos. Também aconteciam brincadeiras devido às nossas aparências, pois os encontros eram realizados pela noite, sempre às 20 (vinte) horas; estávamos cansadas e, muitas vezes, organizadas para dormir, exceto Regis que se apresentava nas reuniões “impecavelmente”, sendo isso motivo para descontração. Moreira, Moura e eu nos sentimos em posição de desvantagem perante o aspecto cuidadoso de Regis e, por isso, tentamos fazer uma imagem, uma foto legal para esse documento, mas também não foi possível. Desistimos. Durante os encontros tivemos alguns intrusos queridos nas videoconferências (marido, companheira, irmã/irmão, filhos/filhas), que sempre apareciam para nos dar um “tchauzinho”, tornando esses momentos mais aconchegantes.

Essa descrição é um recorte de algumas vivências ocorridas durante este Estudo de Caso, pois, de acordo com (YIN, 2015), as situações inesperadas fazem parte do processo, sobretudo nas etapas de coletas de dados que, neste caso, aconteceu por intermédio de um grupo focal, método e técnica que me exigiram a habilidade de transformar os desafios em oportunidades, e os contratempos em situações favoráveis para o desenvolvimento do trabalho. Diante de alguns obstáculos interativos e de situações não planejadas, iniciamos mais um encontro. Solicitei que fizessem uma viagem ao tempo desde “antes” da entrada no Projeto da Rádio e perguntei: Em sua prática pedagógica, quais eram os critérios utilizados para a seleção dos conteúdos?

Moreira iniciou o debate, explicando a organização do IFBA onde, anualmente, são construídas ementas e os conteúdos são coletados da Proposta do Processo Curricular, o PPC:

[...] o IFBA tem PPC e PPA. São cheios de P, então, a ementa do curso é que define o projeto da disciplina, a proposta da disciplina. Então, quando você pega uma disciplina que, por exemplo, eu dou aula para as turmas de terceiro e quarto ano, então eu olho qual é a ementa do curso para o quarto ano e vejo qual é a proposta que deve ser discutida pela geografia no curso de informática, no curso de turismo e/ou no curso de apicultura. O conteúdo deve ser o mesmo, mas aí a gente tem que dar... como é que eu posso dizer? Aplicabilidade desse conteúdo para a vertente técnica. Então, a gente, na verdade, escolhe os conteúdos? Não! Os conteúdos já estão definidos pelo PPC o que é que vai ser trabalhado [...].

¹⁸ O WhatsApp Messenger é um aplicativo de mensagens GRATUITO disponível para Android e outras plataformas. O WhatsApp usa a sua conexão à internet (4G/3G/2G/EDGE ou Wi-Fi, conforme disponível) para enviar mensagens e fazer chamadas para seus amigos e familiares. Mude do SMS para o WhatsApp para enviar e receber mensagens, chamadas, fotos, vídeos, documentos e Mensagens de Voz. Disponível em https://play.google.com/store/apps/details?id=com.whatsapp&hl=pt_BR. Acesso 18/07/2019.

Moura prosseguiu ressaltando as ações desenvolvidas com os professores da escola. Seu discurso foi apoiado pela dimensão formativa desenvolvida, a partir de sua intervenção como pesquisadora no âmbito da escola sobre a temática da prática pedagógica. Ela destacou os encontros formativos, as rodas de discussões, as problematizações advindas das práticas docentes e as inserções investigativas dos parceiros da escola, aspectos que refletem a realidade atual da Robertinho e que impactam no currículo vigente.

Ouvimos atentamente os posicionamentos e, em meio ao discurso, Moura questionou “me deixa tirar uma dúvida: você perguntou em relação ao ensino, né? Não em relação ao Projeto, é isso?” Repliquei: “Eu perguntei como eram definidos os conteúdos. Quais os critérios que vocês adotavam antes do Projeto da Rádio, antes da imersão no grupo de pesquisa.” Reflexiva, Moura respondeu:

“[...] existe um programa, né. Uma base curricular que os professores seguem, mas, para além dessa base, existem os projetos internos da escola. E, a partir desses projetos, são construídas ações a partir da necessidade da escola. Aí, vão se construindo formas de como trabalhar esse projeto, de como trabalhar esses conteúdos [...]”.

Diante da colocação de Moura, algumas dúvidas foram se constituindo a respeito da questão geradora e Moreira ressaltou que estava preocupada, afirmando que respondeu errado: “respondi com a visão dos professores, não a do Instituto”. Tranquelizei-as, afirmando que não existe “certo ou errado”, “atendia ou não atendia”, eram considerações que se tornariam relevantes para a compreensão do objeto de pesquisa. Assim, entre esclarecimentos e interlocuções, retomamos as considerações de Regis:

“[...] os conteúdos da minha escola, geralmente, são estruturados, ou eram estruturados, vamos dizer assim, muito pautados nas avaliações externas. A gente tem essa coisa de “destaque”, eu sei lá, [...] então assim, todos os conteúdos eram voltados para o que é que vai cair no ENEM, né, desde o primeiro ano. Então, o que é que vai dar no módulo de 1ª ano? O que vai dar no módulo do 2º ano? O que vai dar no 3º ano? Como eles vão responder as avaliações externas, questão de geografia, matemática, história [...]”.

Compreender os fenômenos que emergem da complexidade constituída na teia da educação não é tarefa fácil, especialmente diante do que os professores fazem e propõem como estratégias e objetivos de suas práticas e na competência de lidar com os fatores externos, os quais, na maioria das vezes, transversaliza crenças e utopias que engessam os processos educacionais.

De acordo com Shulman (1986), o ensino nasce no momento em que o professor identifica o que ensinar, na seleção dos conceitos e dos procedimentos que agregam sentido à ação educativa. Para isso, compreender os critérios que envolvem a seleção dos conteúdos nos remete a dispositivos educacionais que ressoam nas concepções de educação e de ensino adotadas por esses profissionais, nesse recorte investigativo.

É válido lembrar que as participantes dessa pesquisa são professoras, pesquisadoras e desenvolvedoras do Projeto da Rádio, profissionais de três instâncias da educação pública que trarão subsídios para especular ou, talvez, entender como acontece esse processo de construção do conhecimento, para identificar os fundamentos que fundamentam o ensino no âmbito da Educação Básica Pública.

Moreira apresentou um panorama geral que envolve a organização do ensino na sua IES, destacando que por meio da seleção dos conteúdos e de adequações, com base nas propostas formativas dos educandos, que exigem do professor a competência para redimensionar os conceitos de diferentes “vertentes técnicas” e/ou de áreas de aprendizagens. Moura, apesar de estar cativa com a proposta formativa desenvolvida em sua instituição, oferece argumentações que direcionam a refletir sobre a autonomia da escola e sobre os elementos que compõem o currículo, sobretudo na ênfase em desenvolver ações a partir da necessidade da escola. Regis ressaltou o destaque dado às aprovações em exames nacionais, uma questão de suma importância e de caráter recorrente e persistente no âmbito educacional, que exige um esforço do professor em compreender “para quem” e “para que” se destina a ação educativa.

Nessa conjuntura, vale resgatar a discussão sobre a Base Nacional Comum Curricular – BNCC, a partir dos desafios que impactam a atuação do professor, os quais refletem, diretamente, na aprendizagem do aluno. Uma das questões é a abordagem conceitual e como é dimensionada nas ações educacionais. Identifica-se no documento e nas concepções que o norteiam a preocupação pela aquisição do conhecimento factual e teórico e a excessiva obstinação em criar um arcabouço conceitual sem articulação com os anseios formativos dos alunos.

Longe de afirmar que tivemos uma formação com múltiplas linguagens sociais, tecnológicas e científicas, no entanto identifiquei, mesmo com lacunas, as competências do professor em possibilitar ações que equalizem a dimensão do ensino e do currículo generalizante, conforme destacaram Moreira e Moura ao anunciarem que os professores necessitam estimar a importância do conteúdo, aproximando-o do contexto e das necessidades educacionais dos alunos.

Redimensionar os conteúdos factuais e/ou científicos, aproximando-os dos interesses e da aprendizagem, é uma normativa da profissionalização do ensino. É a competência denominada por Shulman (2005) como “Conhecimento Pedagógico do Conteúdo”, o PCK, que correlaciona os conhecimentos específicos das disciplinas escolares aos conteúdos e saberes necessários ao exercício da docência e apoiam-se no reconhecimento dos professores “como sujeitos criativos, reflexivos e políticos; autores e produtores de uma trajetória individual e coletiva e não meros expectadores da história e consumidores cegos dos estoques de técnicas de última geração” (FARIAS, SALES, BRAGA, 2014, P. 19). Não desconsideramos as implicações dos sujeitos dessa pesquisa com a formação, a atuação e a pesquisa, uma vez que essas profissionais se constituem não apenas como professoras reflexivas, mas pesquisadoras que usam da práxis para compreender a atuação e os contextos educacionais nos quais estão inseridas; não obstante, na ambivalência das discussões, são notórios os princípios educativos que alicerçam cada instituição.

Regis é professora do CPM, colégio que assume bases meritocráticas como uma das bases da dimensão pedagógica. Nesse sentido, sua fala enfatiza: “A gente tem essa coisa de “destaque”, eu sei lá, [...]”, o relacionamento “nós” contido na fala da professora, aspecto que, para Schütz (1979), denota o jogo de interesse contido nas ações e nas intenções de um determinado contexto.

Os “nós”, nesse caso, são as implicações formativas que ressoam como mérito e/ou destaque, concepção conflitante, ao educar para se libertar, como aspecto interlocutório da conscientização e ou da emancipação humana (FREIRE, 2015). No entanto, ainda na discussão sobre “nós”, identifico nas entrelinhas do caso e nas nuances dos aspectos subjetivos que compõem a objetividade das palavras, que a professora tece uma crítica à estrutura de ensino pautado nas avaliações externas, levantando uma questão primordial no que concerne à seleção do conteúdo e à direção e finalidade que a educação e o ensino tomam.

A Educação exerce um papel de suma importância na formação de sujeitos críticos, criativos e autônomos na sociedade. Para a constituição desses sujeitos, faz-se necessária a interação com educadores inovadores, sobretudo aqueles que ousam transgredir os moldes que se encontram solidificados nos espaços escolares. Vale ressaltar que o objetivo não é analisar as concepções educacionais de cada instância de ensino investigada, mas, a partir da análise das respostas (YIN, 2015, p. 83), compreender os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica no cerne de cada contexto, por intermédio das concepções e intervenções do Projeto da Rádio e dos conhecimentos da TPACK.

Ainda sobre os conteúdos, provoquei o deslocamento das professoras para o contexto atual de educação, mais especialmente para a proposta do Projeto da Rádio, mesmo considerando que em momento algum as professoras se afastaram dos princípios da proposta. Desse modo, questioneei: **A partir da concepção do Projeto da Rádio, quais os principais conteúdos desenvolvidos em seu grupo de pesquisa?**

Moreira retoma o que já havia arguido no debate anterior, sobre a motivação da pesquisa ser baseada na discussão sobre o “lugar”, ressaltando:

[...] aqui já fica clara aquela discussão que eu fiz desde a época do mestrado, que a gente mergulha na questão do “lugar”, tanto que é leitura básica para os meninos. Tuan é leitura básica para eles e a gente entra com outros autores que também discutem o lugar, mas não fica só aí, a gente vai para outros eixos que norteiam o projeto como História e Memória, que os meninos gostam muito. Para além, ou seja, dentro dos eixos do projeto ficam: O lugar, história e memória. Agora, para além desses, uma discussão que é muito contada aqui dentro, que não necessariamente é discutido por mim, mas é trazida por eles, é a discussão política. Então, a gente tem uma imersão política, uma imersão nas questões sociais que também atraem os meninos, apesar de não fazer parte dos eixos do projeto.

Regis, motivada pelo depoimento de Moreira, ressalta sua formação como geógrafa e enfatiza:

Eu não sei se pelo fato da formação em Geografia, mas quando eu olhei o projeto, eu pensei “ah, não, o lugar...” Daí me identifiquei de imediato com a questão do pertencimento (??). Mas, eu penso que História e Memória... (??) é uma história com memória... (??) as pessoas guardam essas questões de história e memória. Então, assim, a gente trabalha mais com a questão do lugar. Eu não sei se, indiretamente, eu levo meus alunos a fazer a pesquisa sobre o lugar, mas talvez eu faça sem sentir, né? Se bem que agora tem um menino que quer falar sobre gravidez, acho que até comentei com vocês...

Moura, por ser a única a desenvolver uma proposta de Educação Científica com professores, traz o desafio dessa iniciativa em sua exposição:

[...] lá na escola eu trabalho com professores... Quando vocês falam eu fico assim porque a minha realidade é diferente, né? Então termina sendo que as discussões, quando acontecem... não têm, assim, um assunto específico. Quando acontece uma discussão dentro do processo de formação, a gente sempre fica procurando pessoas que possam estar ajudando [...] por ser pedagoga, eu acabo dando suporte e a gente termina trazendo as discussões, as reflexões, voltadas para as questões pedagógicas mesmo, o dia-a-dia da escola. E aí termina, de certa forma, envolvendo diversos tipos de pesquisas, de olhares e construções. Não é algo bem fechado, é algo mais livre das vivências e das experiências do professor.

O Projeto da Rádio tem como princípio a construção do conhecimento a partir do entrelaçamento dos saberes com as experiências e as narrativas de vida dos partícipes. O conteúdo é estabelecido na dimensão das vivências e mobilizado pelo sentido das descobertas, mas é possível observar nas narrativas das integrantes do Projeto que suas formações impactam diretamente no encaminhamento das intervenções, nos *loci* de pesquisa e de atuação de cada uma.

Moreira e Regis são geógrafas por formação; ambas aprofundam a discussão sobre o entendimento do “lugar” e, para os pesquisadores Jr., essa categoria é uma inspiração redimensionada pelas aspirações das orientadoras. Segundo Moreira “é uma coisa que termina acontecendo. [...] Eles, quando chegam, já sabem que vão trabalhar alguma coisa referente ao seu lugar”. Regis destaca que não sabe se, indiretamente, conduz os alunos a pesquisar sobre essa categoria ou que faz mesmo sem perceber. Contudo, é notório que tanto no IFBA - Campus Valença, quanto no CPM – Lobato, destaca-se a abordagem de pesquisa sobre os conceitos de Lugar, fato evidenciado nos títulos das pesquisas desenvolvidas nesses *loci* de intervenções, conforme mostram estes exemplos: As baianas de acarajé: um símbolo representativo da cultura de Salvador/BA; Mãos que criam: o bairro do Jacaré e os trançados do artesanato; Igreja de São Francisco: uma análise do reflexo da sua história e memória na cidade de Salvador/BA; o Elevador Lacerda ligando os extremos de Salvador/BA; A fé, as rezas e as ervas em Taperoá/BA; A influência da cultura afro descendente no processo de identidade em Taperoá/BA a partir do samba de roda.

Moura, mesmo diante de um público diferente das demais, ressalta os dispositivos de poder (FOUCAULT, 2000) contido em sua formação, sobretudo quando afirma que “por ser pedagoga, eu acabo dando suporte”. Suporte esse compreendido como as particularidades do cotidiano da coordenadora de uma escola pública, que ressoam na dialética dos processos educacionais.

Observa-se que as expertises das professoras orientam a conduta das intervenções, pois são significantes e funcionam como bússola, na medida em que servem como referencial para mobilizar e produzir conhecimento com alunos e professores. Nesse sentido, podemos afirmar que o conteúdo ou a dimensão conceitual atuam como diapositivos que, mobilizados pela profissionalidade docente, agem, subliminarmente, na impotência das intenções pedagógicas que ressoam na latência da constituição dos objetos de investigação dos pesquisadores, em seus mais diferentes lócus.

O professor, assim como o aluno ou outro ser humano, se produz nas relações com o mundo físico e social (FARIAS, 2014), cujas interações provocam efeitos tanto nas relações

materiais quanto nas simbólicas. No caso das intervenções com a Educação Científica, observa-se que esses efeitos refletem na constituição dos profissionais e na formação dos jovens pesquisadores, os quais encontram em seus professores-orientadores estímulos conceituais para a definição dos objetos de investigação.

Alicerçada na experiência desse grupo focal sobre Educação Científica, compreendo que o Conhecimento do Conteúdo – CK está para além da expertise do professor em um determinado assunto que é reproduzido e/ou mediado no contexto de aprendizagem.

Compreender os significantes dos objetos cognoscíveis é reforçar a criatividade e a capacidade crítica do educando perante o sistema de ensino, uma vez que promover a aprendizagem dos conteúdos está para além da educação bancária, conforme advoga as últimas diretrizes educacionais (BNCC).

[...] ensinar não se esgota no “tratamento” do objeto ou do conteúdo, superficialmente feito, mas se alonga à produção das condições que aprender criticamente é possível. E essas condições implicam ou exigem a presença de educadores e de educandos criadores, instigadores, inquietos, rigorosamente curiosos, humildes e persistentes. (FREIRE, 2015, p. 28).

“Aprender criticamente” se caracteriza como um dispositivo do CK e da Educação Científica, materializado pelos princípios da aprendizagem significativa e crítica, junto aos educandos nos diferentes estágios de descobertas.

Nesta perspectiva, os critérios que determinam o “que” e o “para que” ensinar aproximam o educador e o educando no sentido primordial que envolve a educação: a possibilidade de transformar esses sujeitos em construtores e reconstrutores do saber ensinado e do saber aprendido.

Compreende-se a sabedoria que envolve o papel do educador e possibilita “criar e recriar o modo de estar no mundo e nele intervir” (FARIAS, SALES, BRAGA, FRANÇA, 2014, p. 58), e conceber a práxis como competência para redimensionar não apenas as estratégias de ensino à aprendizagem significativa, mas para comensurar os conteúdos, com propósito a possibilitar percepções críticas sobre eles, pois a tarefa do docente “não é apenas ensinar o conteúdo, mas também a ensinar a pensar certo” (FREIRE, 2015).

“Pensar certo” é uma das exigências do ciclo gnosiológico que compromete todos os atores envolvidos na transitoriedade entre o saber e o conhecimento. “Pensar certo” implica, sobretudo, em o professor respeitar os saberes do educando e da escola, considerando os saberes socialmente construídos pelo sujeito, sua autonomia e ideologia educacional, as quais despontam como diapositivos da emancipação humana.

4.7 QUARTO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL: EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E O CONHECIMENTO PEDAGÓGICO

Aprofundei a discussão para criar uma estrutura empírica, com a finalidade de descrever e analisar os desafios relativos ao processo de ensinar, por meio de uma intervenção problematizadora, inquietante e mobilizadora: a Educação Científica.

Essa pesquisa, através desse viés filosófico, é um instrumento do fazer pedagógico, significativo e educacional que redimensiona os *modus operandis* da produção do conhecimento, pois o professor pesquisador “compreende que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidade para sua produção ou construção” (FREIRE, 2015, p.47), e as reflexões têm como objetivo considerar a dimensão do ensino questionador, contestador e criador com curiosidade e criticidade.

No senso comum, a ideia de um bom professor perpassa pela compreensão de que o profissional seja um indivíduo “sabido”, com domínio nas especificidades de uma determinada área de conhecimento e *expert* na teoria. Ao pensar no ensino, como profissão, a demanda laboral se refere a um corpo de conhecimentos que possam ser sistematizados e comunicados para as demais pessoas.

Nessa interação entre conteúdo e ensino, pensamos no conhecimento e na habilidade do professor para assegurar a aprendizagem dos alunos. Diante dessa variável, foi possível observar no debate desse Grupo Focal como os professores se mobilizam entre o que fazem, a partir da dimensão pedagógica, e o que ensinam e mobilizam, por meio da interação com os conteúdos propostos.

Com a finalidade de compreender as implicações educacionais que ressoam na perspectiva da Educação Científica, questionei às professoras do Projeto da Rádio: **Como a concepção de Educação Científica norteia as práticas pedagógicas das atividades de intervenção do Projeto da Rádio?**

Regis, na discussão sobre o CK, destacou o direcionamento dos seus estudos, pesquisas e intervenções para análise e compreensão sobre as questões que referenciam o “lugar”. No debate sobre o Conhecimento Pedagógico – PK, que é compreendido como os saberes e/ou conhecimentos que os professores têm sobre a sua prática, destacou o trabalho com a pesquisa, ressaltando o cotidiano dos alunos como mobilizador de descobertas. Diante do exposto, eu quis entender como a Educação Científica e os princípios da pesquisa fundamentam essa provocativa educacional.

A professora explicou que os alunos eram livres, afirmando que “não tem essa coisa de selecionar critérios... eles escolhem [...]”. Dialogamos com a professora sobre a dinâmica da intervenção para entender a mobilização dos interesses dos alunos, pelas questões que os levam a pesquisar o “lugar” e obtivemos a resposta:

[...] no primeiro momento eu faço a reunião, depois já separo direito com quem está participando, em seguida eu falo direitinho como é o GEOTEC[...] E explico direitinho a eles o que é o Projeto, como é, como funciona algumas coisinhas [...], daí eu coloco, como sempre, naquele quadro branco da biblioteca alguns conceitos sobre o lugar. Então a gente vai discutindo, assim, bem abertamente mesmo.... No começo eles ficam meio tímidos, os que já são de casa, eles chamam, entre eles de “os raízes”, né, aí, pronto, né, eles que começam a falar e os outros mais tímidos também já começam. Então assim, a gente vai lendo fragmentos dos textos e tentando analisar[...]

A professora Regis tem a categoria “lugar” como uma linha de sua atuação, tanto para o ensino quanto para o conteúdo. Ao mesmo tempo em que diz que os alunos são livres para escolher seus objetos de pesquisa, os conduz a pensar a partir dos fragmentos conceituais da categoria *Lugar*. Nesta relação, compreendo que há uma fusão entre a perspectiva de ensino e a abordagem conceitual selecionada pela professora, uma vez que é evidente sua *expertise* e, nesse sentido, a temática *Lugar* funciona como um elemento mobilizador do desenvolvimento da intervenção.

Essa propositiva se tornou mais evidente em outros depoimentos da professora durante o diálogo, quando inquirida sobre as pesquisas com o tema Lugar,

[...] eu entendo que tudo aconteça no lugar, pelo fato de ser professora de Geografia, né, eu sempre acho que no lugar cabe tudo, entende? Eu acho que tudo é lugar! O que você falou “Ah,... acontece aonde? em que lugar?” Tudo acontece em um lugar, a pesquisa, por exemplo, acontece na escola, onde é a escola? não é um lugar? Não é um espaço onde tem História? Onde tem Memória? Então, assim, eu os deixo livres.

Essa afirmação apresenta elementos que transcrevem a existência da associação entre os conhecimentos da professora sobre conteúdo e prática, conforme evidenciam as intencionalidades existentes na intervenção, pois “o pensar certo” envolve “o movimento dinâmico, dialético, entre o fazer e o pensar sobre o fazer”. (FREIRE, 2015, p. 39). Nesse sentido, é possível compreender que o conhecimento da professora sobre a prática não é um aglomerado de técnicas e procedimentos que efetivam a ação educativa, mas um fazer pedagógico baseado em seu conhecimento que agrega a dimensão do ensino e do conteúdo.

Essa elucubração aparece não somente nas narrativas de Regis, mas também em Moreira e Moura quando enfatizam que o ensino e a mediação transcrevem suas expertises como geógrafa e pedagoga.

Na vasta literatura sobre a formação do professor, é possível encontrar correntes que definem o saber docente como o conhecimento profissional elaborado na reflexão da prática, a partir da ação (ROLDÃO, 2007). Outra concepção é a defendida por Shulman (2014); trata-se do PCK – Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, teoria de ancoragem da TPACK que considera o conhecimento docente como sinônimo de conhecimentos do conteúdo, do currículo, do aluno e das estratégias pedagógicas que mobilizam e asseguram a aprendizagem. Para o autor, o que representaria o conhecimento profissional do professor perpassa por duas competências: a apreensão do conhecimento do conteúdo e o dinamismo com as intervenções e as conjecturas pedagógicas, o PCK.

A base do conhecimento perpassa por essas dimensões e ressoam na narrativa de Moreira sobre a concepção de Educação Científica que norteia sua prática pedagógica:

Oh, eu não sei se a resposta é certa, mas aqui a perspectiva da educação científica paira justamente na liberdade deles, na escrita, na escolha dos seus temas e em perceber que eles podem ter outro tipo de educação e compreensão das questões sociais, enquanto agentes transformadores desse lugar, a partir das observações que eles fazem. Nesse aí, a gente vai, como é que eu posso dizer, lapidando o que seria o outro processo da própria educação, mostrando, como Regis colocou a questão da escrita, a percepção das coisas e como esse espaço deles pode ser transformado e entendido. Muitas vezes eles veem mas não enxergam o que a Educação Científica, a partir do projeto, faz com que eles reconheçam o lugar deles e eles mesmo, né, como agentes dessa sociedade. Eu acho que é assim... Não sei se eu respondi certo, mas como você disse que não preciso responder certo, eu preciso só responder, então...

Na explanação, dois pontos chamaram a atenção: o primeiro foi a ressalva sobre o CK como um dispositivo para “aprender criticamente” (SAVIANI, 2011) e o segundo, acerca dos significantes atribuídos pelas professoras sobre a atuação com a Educação Científica. Este entendimento permitiu compreender que o fazer organizacional - o Conhecimento Pedagógico/PK - é significativo e mobilizará outros critérios e fundamentos que alicerçam o PCK. Sobre o PK e o CK, provoqueei: **Avaliem a influência da Educação Científica na prática pedagógica do Projeto da Rádio.**

Eu acho que é quando se formaliza aquilo que está investigando. A Educação Científica atribui o científico, né? Então, o conhecimento se estabelece no ato da investigação... não sei se é o certo, mas é o respaldo conceitual do que está pesquisando, o que está investigando. Então, é preciso estabelecer algumas

regras[...] eu entendo Educação Científica assim, como algo com mais rigor [...]. (Regis).

A professora destacou a formalização do objeto, da ciência, do científico e do rigor como fatores da intervenção com a Educação Científica. As reflexões direcionaram aos meandros da Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 2011), a qual sublinha a importância de desenvolver uma proposta educacional alicerçada no saber sistematizado, através do conhecimento científico e com as implicações na realidade e na materialidade, juntamente com a consciência histórica do homem em sociedade. A narrativa da professora tem uma implicação com a ciência, com a intervenção que a “Educação Científica atribui ao científico”, e constrói uma teia argumentativa que representa uma gama de significantes que circunscrevem o que essa analogia se propõe a dizer, ou seja, algo que está para além de uma simples prática de ensino: é o conhecimento e sua produção como condição *sine qua non* da intervenção.

Destaco aspectos que envolvem a compreensão de ciência e o rigor como características de um processo educacional, e o que eles representam para o Projeto da Rádio, diante da argumentação das professoras. Também compreendo que existe uma polissemia no entendimento de ciência que acompanha as dimensões das pesquisas em educação e as intervenções formativas que valorizam a ciência como propositiva da ação docente.

Sobre a construção do conhecimento, vivemos com um pé na racionalidade moderna e o outro na transgressão dos modelos instituídos. A visão determinista insiste na universalidade que constitui a efetividade histórica, mas outras anunciam e concebem a ciência através dos aspectos que compõem as relações sociais humanas, subscrevendo a subjetividade e toda ambiguidade das ações como prerrogativa desse fazer.

A ciência, nessa percepção, entende que as questões advindas da natureza social e humana nunca alcançarão a dimensão do definitivo, do exato e do real. Contudo, não despreza o caráter historicamente construído, aquele que a professora descreve como relevante para a Educação Científica e para a inserção dos postulados científicos (rigor e formalização).

O rigor, na dimensão da ciência e da pesquisa, é imprescindível (MACEDO, GALEFFI E PIMENTEL, 2009), pois permite compreender “um rigor outro” para:

[...] tratar da natureza efetiva do conhecimento humano não é possível escapar de si mesmo. Eis o impasse da luta titânica, portanto mítica, entre uma dita ciência dura e uma chamada ciência mole, valendo o “duro” como consistente e objetivo, e o “mole” como o inconsistente e errático ou subjetivo. Contudo, é útil sempre lembrar que somente uma ciência maleável pode atravessar a rigidez da mente calculadora condicionada que fundamenta a pretensão atomista de reduzir tudo ao cálculo e à mensuração operacional e controladora.

Arguir sobre o conhecimento e sua produção não é tarefa fácil, principalmente diante dos embates que celebram e perpetuam determinados grupos ou sujeitos do conhecimento, “*homo academicus*” (BORDIEU, 2017) ou “*homo sapiens*”. Entretanto, vale ressaltar que o cerne da reflexão foi a formação dos sujeitos pesquisadores do Projeto da Rádio, sujeitos que buscam na dialética o movimento para compreender as coisas do mundo e intervir sobre ele.

Nesse sentido, o rigor e a formalização do conhecimento, a partir das palavras da professora “entendo Educação Científica assim, como algo com mais rigor”, não denotam uma perspectiva de ciência racionalista, mas de uma concepção de educação que equaliza a rigurosidade com a boniteza dos elementos da vida, como anunciado nos títulos das pesquisas dos alunos sob sua orientação: Mercado Modelo - um atrativo turístico na cidade de Salvador/BA; Hospital da Mulher - um farol para a saúde feminina no Estado da Bahia; Importância da Tecnologia na emissão de documentos dos cidadãos - uma análise na Comunidade Escolar CPM Lobato.

Moreira, ao descrever as influências da Educação Científica nas atividades desenvolvidas com o Projeto da Rádio, destaca a beleza que o aprendizado das vivências e das experiências dos sujeitos-alunos, em processo de construção de conhecimento, revela:

[...] então, eles são, digamos assim, influenciados pela própria curiosidade e pela forma como eles se veem. Eu vou dar um exemplo: tem uma guria, né, ela entrou esse ano, mas ela frequenta as reuniões desde o ano passado que ela tinha curiosidade em saber. Ela perguntou se podia ir para as reuniões [...] ela desenvolve uma pesquisa que fala sobre ela, digamos assim, ela é uma menina que mora na cidade de Taperoá e ela vem todos os dias para Valença. E tem dias que ela fica aqui 3 dias da semana, ela fica aqui das 6:50 que é o horário que o ônibus chega para aula, 7h e só sai daqui 18:30 da tarde. Então qual é o trabalho de Bruna? Bruna discute o movimento pendular dos alunos do IFBA campus Valença e como esse movimento muda a percepção de lugar deles, a partir do que eles veem no ônibus, a partir do que eles vivem aqui dentro da escola, ou seja, eles são influenciados pela própria vivência, né? E o trabalho dela está a coisa mais linda! Tá a coisa mais linda, linda mesmo, porque você percebe uma menina de 17 anos que tem uma escrita tão linda que fala sobre... Como é que ela chama? “Os nômades do aprendizado”, ô que coisa linda! E fui eu que influenciei ela? Talvez, talvez, mas a escrita é dela! Eu virei pra Bruna assim: “Bruna, quem escreveu esse texto?!” e ela: “fui eu, pró... Por quê? Tá feio? Ai meu Deus!”, eu disse: “Não, minha filha! Tá lindo demais!”.

Os fenômenos que fomentam os dispositivos e os diapositivos, a partir dessa narrativa, estão para além da dimensão do ensino entre o conteúdo e a prática. Os dispositivos revelam outro fazer da educação, uma prática autêntica que não denota, apenas, outro nível de

conhecimento, mas se revela na construção de significantes que promulgam a compreensão do mundo e da forma como ele se revela para os sujeitos.

Da mesma maneira, há de se considerar os signos de impotência e potência que agem, simultaneamente, nas múltiplas possibilidades do *vir-a-ser* desses sujeitos, em um constante processo de transformação. A experiência descrita por Moreira com sua aluna, com o “lugar” da pesquisa e com a Educação Científica, evidencia o encontro do objeto com um processo potencial, permeado pelo movimento das ramificações qualitativas que agem sobre o conteúdo. A Educação Científica, intermediada pelo fenômeno da pesquisa e da práxis, produz uma consciência transformadora e proporciona a dialética do conhecimento.

Esse cenário possibilita compreender como a Educação Científica subverte a compreensão de que ensinar é transmitir conhecimento e que a competência do professor se ancora nos métodos e práticas estrategicamente articulados. Ensinar, na perspectiva da construção do conhecimento, exige saberes dos professores e dos alunos como reveladores de fenômenos vitais que conduzem ao conhecimento de si, do outro, do mundo e das relações entre os sujeitos humanos. Nessa perspectiva, para explorar o conhecimento tecnológico – TK, no âmbito do Projeto, organizamos mais um encontro com o intuito de aprofundar as discussões.

4.8 QUINTO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL - EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E O CONHECIMENTO TECNOLÓGICO

A Educação Científica é um movimento dialético que impulsiona a construção do conhecimento através da curiosidade, da criticidade e da busca pelo entendimento das múltiplas facetas da experiência do homem com o meio. Como proposta formativa, procura desenvolver a consciência e a atitude reflexiva. A Educação Científica se torna um “instrumento válido” (FREIRE, 1979, p. 34) que considera a relação humana não só pela interação homem e sociedade, mas, sobretudo, pela perspectiva de valorização dos aspectos culturais, ontológicos, filosóficos e históricos que sinalizam a “vocação de ser sujeito”.

No imbricamento dessa relação, a tecnologia e a técnica despontam como dispositivos que revelam e, velozmente, reformulam as variadas estruturas sociais e humanas, as quais anunciam “descobertas e inovações que vêm, há milhares de anos, presenteando poder sob inúmeras formas” (BURKE; ORNSTEIN. 1995, p.15). Esses poderes são instrumentos, considerados diapositivos, pois, além de provocar mudanças no mundo, alcançam as organizações e as pretensões do sujeito, visto que ao mudar o mundo “redefinimos nosso modo de pensar, os valores e as verdades”. (BURKE; ORNSTEIN. 1995. p.15).

Nessa perspectiva, objetivando compreender como a tecnologia e as TIC se constituem como fatores proposicionais para a construção do conhecimento, a partir da intervenção com a Educação Científica, propus a discussão sobre o Conhecimento Tecnológico – TK junto às professoras do Projeto da Rádio.

O TK é entendido como o conhecimento que articula a compreensão que o professor tem sobre as técnicas e os instrumentos tecnológicos, os quais se entrelaçam com o fazer pedagógico e com o conteúdo no âmbito do ensino. Mishra e Koehler (2006) denominam esse conhecimento como o mais emergente na constituição da TPACK, pois além de considerá-lo como a habilidade de lidar com um conjunto de instrumentos, equipamentos e recursos, a compreensão cerceia a dimensão da técnica por meio da capacidade de desenvolver um conjunto de atividades, saberes e conhecimentos humanos associados a um sistema de símbolos.

Diante desse núcleo que envolve ações e expressões práticas, procurei compreender como se configura a organização do TK no contexto do Projeto da Rádio, lançando uma questão geradora: **Como a tecnologia dimensiona o fazer pedagógico?**

Regis iniciou o debate apresentando o panorama dos recursos tecnológicos de sua escola, destacando a limitação e a ausência de equipamentos que promovam a interatividade dos alunos com espaços da WEB; Moura fortaleceu o discurso, ressaltando as lacunas existentes em sua Unidade de Ensino e a falta de empreendimento/investimento, no âmbito da Educação Municipal de Salvador, para a garantia de um processo educacional pautado no desenvolvimento tecnológico; já Moreira destacou outro cenário educacional do IFBA, que difere das experiências das colegas:

Os recursos tecnológicos nunca foi um problema para a gente aqui. Quando eu cheguei em 2005, a escola tinha 4 laboratórios de informática, quatro! Cada laboratório com uma especificação, mas o maior deles, o C5, ele cabe 40 alunos. Hoje 8 só de informática. E aí, a gente vai: laboratório de Química, né, que ocupa 3 salas, a gente tem o laboratório de Biologia que ocupa 3 salas, a gente tem o laboratório de Física, tem laboratório de Matemática, tem laboratório da área de pesca, e se a gente encarar isso tudo como um avanço na área de tecnologia, para além da discussão de equipamentos, a gente tem um recurso muito grande. Sem falar que nossas salas são climatizadas e todas com *WiFi*, para que os alunos e professores possam acessar independentemente da sua rede. Eles pedem para a gente não acessar durante as aulas, a não ser que seja algo necessário. Então, por exemplo, hoje mesmo eu levei para a turma algumas discussões dentro do projeto Geografia em Canção e um dos equipamentos estava sem o som. Então, eu pedi para eles acessarem a rede e buscassem o som da música. Aí todos sincronizaram ao mesmo tempo para começar a música e tinha mais de 15 celulares tocando ao mesmo tempo.

Independentemente da ampla divulgação que dissemina que as escolas baianas, estaduais e municipais, são equipadas por abundantes recursos tecnológicos digitais inovadores, os relatos das professoras apontam para uma dicotomia entre o real e o informacional. De acordo com Regis e Moura, a falta e a manutenção dos equipamentos é um problema presente há décadas em suas unidades de ensino, o que repercute tanto no uso quanto no caráter proposicional que habilitam tais tecnologias digitais para a educação. Já Moreira nos apresenta um panorama outro, cujas TIC são presenciais e potenciais para o aprendizado dos alunos, assim como para a atuação da professora.

O discurso de Regis e Moura, apesar de trazer indícios de uma compreensão sobre tecnologia, que ultrapassa a dimensão maquínica, se ancora na falta e nas limitações dos recursos digitais que impedem de promover ações potenciais com a abordagem que abarca a dimensão criativa.

Moreira, sustentada nas potencialidades que o IFBA – *Campus Valença* oferece, iniciou a discussão sobre o ensino e as TIC no âmbito do processo de aprendizagem. Observa-se que a professora ressaltou os equipamentos contidos na instituição, mas também apontou para o uso, como instrumento e estratégia pedagógica que auxiliam o ensino da Geografia por meio da arte – Projeto Geografia em Canção.

Na discussão, o aspecto que evidenciou o caráter da tecnologia para o ensino foi a ênfase nas possibilidades pedagógicas que os recursos digitais propõem, no entanto, as generalizações contidas no PK do professor, em possibilitar intervenções comuns aos interesses dos alunos, a música ou a arte, por exemplo, não foram destacadas. Considero que, embora a definição de tecnologia seja compreendida através da abordagem clássica do termo *téchne*¹⁹, no cerne das propositivas de intervenção do Projeto da Rádio e das propostas do GEOTEC há um sentido contrastante que emerge das narrativas das pesquisadoras, que ora expressam o entendimento de tecnologia como um “processo criativo” e ora ressaltam a tecnologia como “instrumento” a favor de um determinado processo.

¹⁹ A *téchne* é vista na Antiguidade como um dos poderes criativo no cosmo, ao lado da natureza (*physis*) e do acaso (*týche*). No entanto, uma vez que na antiga concepção cosmológica a natureza tem um caráter divino, poder providencial e fundamentado do ser no universo, a arte e os artifícios humanos, tenderão a ser vistos como inferiores ao conhecimento da natureza e algumas vezes com explícita condenação, como desconfiança do que não é natural e uma preferência ao que está de acordo com a natureza. A arte humana é posterior e exterior à arte e à verdade divina e se encontrava, ao menos na perspectiva platônica, em diferentes níveis de inferioridade em função do grau em que determinada arte se baseia no verdadeiro conhecimento. A questão era como um tipo de pensamento capaz de articular razões poderia estabelecer uma prática confiável e garantir a autoridade de alguém que governe esta prática. (OLIVERIA, 2002. p. 45).

Essa acepção, de acordo a Oliveira (2002), é resultante da compreensão das línguas latinas que, em geral, usam o vocábulo “tecnologia” para expressar “um instrumento específico [...] ou um conjunto de instrumentos, procedimentos e, também, de um gênero de conhecimento”. Contudo, é importante destacar que a imprecisão que cerceou as discussões me deixou na dúvida quanto ao sentido expresso; assim, entre a ambiguidade das significações, mobilizei-as a pensar: **O que é tecnologia, seu sentido e significado para a atuação docente?**

Moreira, rapidamente, respondeu que “é o fazer”; Regis descreveu como a “maximização de uma determinada atividade” e, por fim, Moura definiu como “um processo criativo”. As respostas foram diretas e incisivas, revelando uma propositiva de tecnologia que extrapola o entendimento de “uma sofisticação científica, resultante da evolução da técnica” (OLIVERIA, 2002. p. 46). A compreensão resgata elementos que circunscrevem o processo, a criação e o saber, contudo, no decorrer do debate, mais uma vez, as nuances de uma percepção a partir da dimensão material ainda ressoaram nos discursos das professoras.

Assim, diante das imprecisões, busquei fundamentação para clarificar o entendimento de tecnologia que, ao longo da história, sofreu alterações. Essas mudanças ocorreram, inicialmente, no Renascimento, período em que a técnica se metamorfoseou para a compreensão de tecnologia, adotando o sentido de “conhecimento”. Posteriormente, com o impacto do capitalismo industrial, cujas inovações instrumentais, impulsionadas pelo modo de produção, fomentaram a constituição de uma sociedade denominada como tecnológica, a concepção instrumental (material) ecoa como acepção de tecnologia.

O caráter proposicional que ênfase não se restringe apenas ao entendimento de um conjunto de equipamentos, máquinas, instrumentos ou de “um sistema de símbolos, através dos quais a natureza é vista como algo manipulável, segundo decisões humanas” (Bueno, 1999, p. 81), mas recai na ênfase de que a técnica e o desdobramento dos “poderes criativos”, que agem na natureza e a transformam, potencializam o surgimento da tecnologia. Em outras palavras, é o impacto da dimensão imaterial que acarreta no desdobramento das potencialidades materiais, tais como as TIC, a ciência, entre outras tecnologias que são potenciais para a evolução e a vida do homem em sociedade.

Nessa perspectiva, pode-se dizer que a tecnologia e a técnica não são estáticas, mas sim determinadas por uma sequência evolutiva, dinâmica e cumulativa, que, enquanto movimento nos processos construtivos humanos, não são suplantadas e tampouco extintas, tal como anunciam os ideários paradigmáticos que se revelam como concepções inovadoras, pois se a técnica evolui, dinamiza e, sobretudo, acumula “conteúdo, práticas e estratégias cognitivas mais antigas” (OLIVERIA, 2002. p. 46), logo, as características que ocasionaram a sua produção

tornam-se imbricadas no redimensionamento das ações e transformações que sequenciam o desenvolvimento humano.

Por meio desse entendimento, percebe-se que não há uma evidência nas relações estabelecidas pela dimensão matéria e imaterial do processo. Dessa forma, objetivando entender como se constitui o TK das professoras, busquei clarividências nas narrativas, com a finalidade de compreender como o sentido de tecnologia fundamenta as práticas pedagógicas de Educação Científica. Assim, questionei: **Como o sentido de tecnologia alicerça a proposta de Educação Científica no âmbito da intervenção com o Projeto da Rádio?**

Moura:

[...] elas alicerçam a partir do momento em que ajudam o sujeito a reconstruir, a construir novas práticas, novas formas de entender o processo educacional e transformá-lo.

Regis:

[...] ela dá esse suporte, o suporte para a efetivação das pesquisas, dessa questão tecnológica. Eu vou pelo o que meus alunos usam, porque aqui não tem... Então assim, o recurso é mesmo o celular, ele dá um suporte na questão dos registros, das informações, tanto fotográfica como escrita [...]

Questiono: **É um aparato?**

Moura:

Sim. Na formação dos processos colaborativos humanos.

Moreira:

Quando eu disse que as tecnologias são o fazer, eu falo no “fazer” no sentido de possibilitar outras atividades. Então, é nessas outras atividades que concordo com Regis quando ela coloca que é um auxiliar, um aparato para as discussões que os meninos fazem, então, muitas vezes, as escolas não têm o mínimo de recurso. Aí, a gente vai para a questão física do processo de entendimento do que é a tecnologia. Às vezes as escolas não têm o mínimo de tecnologia palpável, não tem um equipamento, não tem um Datashow, não tem nem sequer um aparelho de refrigeração na parede, nós vimos lá em Poço Verde que tipo de tecnologia aqueles meninos dispõem. Porém, quando você estuda a outra vertente do entendimento do que é tecnologia, o fazer, o ser e o estar na transformação do conhecimento, a tecnologia, então, se faz presente no momento em que o aluno percebe que ele é a própria tecnologia e que a escrita é a mais antiga das tecnologias, e ele consegue, mesmo sem os equipamentos, construir um pensamento, construir um trabalho, discutir com a comunidade, relatar o que ele percebe. Então é assim que eu vejo como as tecnologias estão presentes e amparando a discussão do projeto.

Nesse diálogo, traz-se à baila a concepção de tecnologia discriminada pelas professoras no prólogo da discussão; o sentido que transversaliza o debate perpassa pela compreensão de um processo implicado com o desenvolvimento cognitivo humano, a *techné*, no entanto elas

não descartam as potencialidades do caráter instrumental que considera as TIC como recursos indispensáveis ao desenvolvimento do ensino e da aprendizagem.

Na compreensão de que o debate sobre o TK não se materializa apenas pela percepção atribuída à técnica e à tecnologia, mas, sobretudo, na relação que se estabelece com os recursos digitais e como eles qualificam as propositivas de intervenção no âmbito da Educação Científica.

Sabe-se que a tecnologia, na modernidade, era aplicada precisamente para o desenvolvimento do trabalho. Logo, a inovação desses instrumentos era derivada de uma força produtiva que, se por um lado propôs a fragmentação do processo de racionalização cívica, por outro proporcionou o redimensionamento dos *modus operandi* do homem com a sociedade, com a cultura e com o próprio homem.

Nesse sentido, é salutar a compreensão da tecnologia como elemento possibilitador de transformações e avanços na sociedade, mormente no que se refere às características potenciais das TIC por meio das inúmeras possibilidades de interação e construção, as quais redimensionam a cognição e, sobretudo, a produção do conhecimento. Uma vez que as múltiplas vertentes do universo digital ampliam as capacidades humanas, e na certeza de que as TIC promovem outras formas de dimensionamento do conhecimento, questionei: **Quais os desafios enfrentados com o uso das TIC para desenvolver uma intervenção com Educação Científica?**

Inquietas com o questionamento, as professoras perguntaram, entre si: “Desafios? Como assim desafios? Desafios no sentido de dificuldade dos meninos?” [...] “eu não tenho nenhum desafio a vencer porque essa parte instrumental eles dominam. Eles sabem até mais do que eu [...]”, afirma Moreira.

Percebe-se, nessa e em outras interpelações levantadas por Moreira e Regis, que as TIC incentivam a produção do conhecimento dos pesquisadores Jr., uma vez que eles trazem consigo a *expertise* em explorar as potencialidades nas redes sociais (*Facebook, Twitter, Instagram, YouTube*, entre outras), nas proposições de construções midiáticas (sons, imagens, fotografias, games, canais, aplicativos, entre outros) e no dinamismo das tendências tecnológicas que emergem e redefinem os modos de ser dos sujeitos na contemporaneidade.

Esse fenômeno encontra-se pautado no debate sobre a importância da educação em rede, um tema amplamente pesquisado, que destaca, entre importantes discussões, a autoria e a autonomia como potenciais para o desenvolvimento de processos colaborativos e educacionais.

Souza e Giglio (2015) ressaltam que esse fenômeno, em educação, se caracteriza não somente pelo acesso à informação, mas pela democratização e apropriação do conhecimento, que modifica o papel da escola e a relação do professor com o ensino e com a aprendizagem.

De acordo com essa perspectiva, observa-se que, no âmbito do desenvolvimento da Educação Científica, as professoras/pesquisadoras/desenvolvedoras do Projeto da Rádio não apenas redimensionam a produção do conhecimento por meio das pesquisas e dos objetos de investigação, que são aspectos singulares de cada pesquisador Jr., como também estabelecem uma relação outra com o ensino, cujos papéis se entrelaçam e se reconfiguram na dimensão mútua - orientando e orientador -, conforme assegura Moreira:

Quando a gente vai para os eventos são eles que montam, por exemplo, os slides, então um deles senta e faz o design do grupo. Se você assistir as apresentações você vai ver que todos têm a mesma estrutura isso são eles que constroem. Aqui a gente tem o desenvolvimento da revista, assim quem trabalha nas revistas são eles, eles sabem mexer no Corel e eu não sei, eles sabem programas que eu não sei administrar... Então, por isso que eu disse: o desafio não é deles, o desafio é meu em acompanhá-los nesse processo.

Curiosa em compreender como essa relação se constitui, questionei: **Como vocês encaram essa “dificuldade” frente ao saber do aluno?** Moreira:

Eu encaro de maneira normal, eu levo na brincadeira porque o que eu não sei, eu digo a eles. Eu digo: “Olha gente, eu não sei fazer isso não”. Não vejo como uma vergonha ou como entrave, não. Eu acho legal porque eu termino aprendendo com eles, sabe? É aquela troca. Eu entro com a orientação e eles entram com a parte de como fazer. Eu tenho uma ideia e eles realizam. A gente trabalha nesse sentido assim.

Regis:

Eu vejo assim: como se fosse uma ação colaborativa [...] todo mundo fica se ajudando. Uns sabem de uma coisa, outros sabem de outra e por aí vai [...].

Diante dessas locuções, observa-se que a educação em rede coaduna com a perspectiva educacional libertadora e dialógica, a qual acredita que o processo de ensino e aprendizagem é uma via cíclica, concebida por meio do diálogo e da troca de experiências entre os agentes envolvidos no processo educacional.

Essa discussão permeia as diretrizes da Educação Científica e ressaltam os dispositivos dialógicos das TIC como propositivas para o desenvolvimento da intervenção, uma vez que a democratização do conhecimento é concebida pelos pares da relação sincrônica entre o ensinar

e o aprender, orientando–orientador e orientador–orientando, ou seja, todos imbricados com o processo de descoberta e com a (re)construção do TK.

Quanto a isso, Moura destaca a colaboração como importante fator para atenuar as limitações das professoras com a “gestão instrumental tecnológica” no âmbito do processo de ensino, ressaltando que “algumas dificuldades” são sanadas na interação professor-professor e professor-aluno, pois a dimensão colaborativa da educação em rede, tanto estimula a criação do conhecimento, quanto possibilita o intercâmbio de informações que unem esforços na busca de metas comuns.

Destaco a dimensão colaborativa desse processo como um diapositivo que anuncia a potência e a impotência das TIC como parte do TK das professoras-pesquisadoras do Projeto da Rádio. A potência encontra-se na compreensão do ato, ou seja, na validação do caráter proposicional como preponderante para a construção do conhecimento e outras formas de aprender. A impotência se constitui na limitação procedimental, reconhecida pelas professoras, diante das rápidas transformações ocorridas no cenário tecnológico digital, as quais ressoam como a potência do *não-ser constitutivamente caracterizada* pela privação do não poder para a constituição do poder, isto é, da potência.

Nessa ambivalência, compreende-se que o TK é uma via de força mutável e potencial, que se (re)configura a partir das interações com as múltiplas possibilidades de diálogos e com os diferentes espaços e perspectivas, ou seja, um conhecimento oscilante, cuja dimensão extrapola o perceptível e o alcançável e redimensiona as formas de ensinar e aprender.

Esse encontro encerrou o debate sobre os conhecimentos que representam a TPACK. O esforço empreendido teve como intuito circunscrever cada elemento, cada proposição, cada especificação e generalização, os ditos e os não ditos. Foram questões que sublinharam as reflexões, as quais não surgiram de forma pontuais, mas apareceram nas entrelinhas que discorreram sobre as implicações do processo. O objetivo foi discutir cada conhecimento, um a um, mesmo constatando que em alguns momentos, nitidamente, eles se entrelaçaram, dando indícios que os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica não acontecem de forma isolada ou sistêmica. Na busca por uma reflexão sobre esses entrelaçamentos, traçarei uma teia de significações, a partir das narrativas das professoras, com a finalidade de destacar o cruzamento desses conhecimentos e apresentá-los de maneira reflexiva.

4.9 SEXTO ENCONTRO DO GRUPO FOCAL: ENTRELAÇAMENTO ENTRE OS CONHECIMENTOS – PCK, TPK, TCK, TPACK

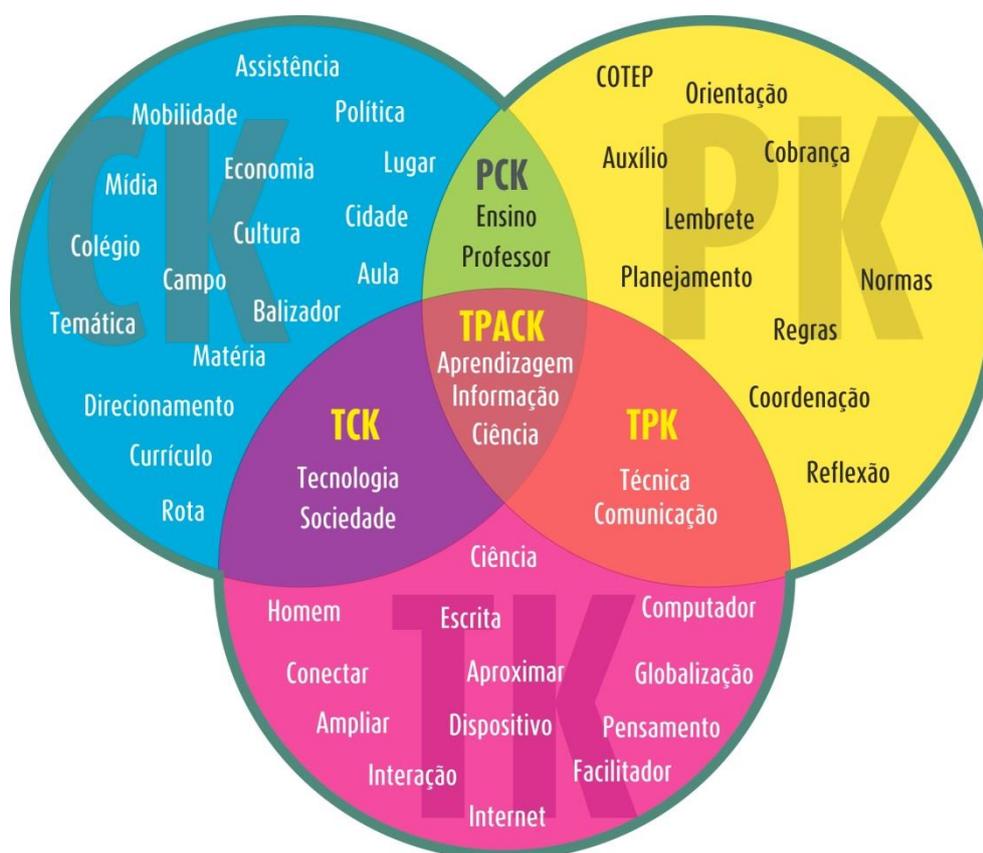
Embora as discussões anteriores tenham demonstrado indícios sobre dispositivos e diapositivos dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e dos conteúdos de um grupo de professoras-pesquisadoras do Projeto da Rádio, observei que a junção entre um conhecimento e outro, tal como representa a TPACK, se constitui em uma importante esfera argumentativa, cuja análise trará subsídios para compreender como o imbricamento entre estes conhecimentos se estabelecem em práticas inovadoras da Educação Científica na Educação Básica.

Para este diálogo planejei uma dinâmica, objetivando destacar os elos entre os conhecimentos abordados. A consigna consistia na construção de três listas de palavras, cada uma direcionada ao sentido que as professoras atribuíam aos conhecimentos. A ideia foi escrever o máximo de palavras durante dois minutos e, na socialização, identificar os conhecimentos comuns nas abordagens do CK, PK e TK, de acordo as visões das professoras.

É importante ressaltar que o entrelaçamento desses conhecimentos, na perspectiva da TPACK, desmembra em mais (4) quatro conhecimentos, denominados como Conhecimento Pedagógico do Conteúdo – PCK, Conhecimento Tecnológico do Conteúdo – TCK, Conhecimento Pedagógico da Tecnologia – TPK e, finalmente, Conhecimento Tecnológico e Pedagógico de Conteúdo, a TPACK.

Na busca pelas características que representam as interseções dos conhecimentos, solicitei às professoras que, na socialização, lembrassem a brincadeira “*stop*”, um jogo de produção de palavras. A proposta se referia à identificação de um conhecimento comum a outro, isto é, à medida que uma professora recitava, a outra dizia “*stop*”, ou seja, se esta palavra estivesse elencada em outra esfera dos conhecimentos da TPACK, uma montagem se constituía na representação dos conhecimentos que envolvem a proposta do Projeto da Rádio, assim como das suas interseções (Figura 15).

Figura 15 – Entrelaçamento dos conhecimentos



Fonte: Autora (2019).

Após a formatação da figura 15, buscamos compreender como esses conhecimentos PCK, TCK, TPK e TPACK se estabelecem e são contemplados nas dinâmicas de intervenções educacionais, a partir da proposta de Educação Científica, na esfera do Projeto da Rádio.

Iniciamos o debate refletindo sobre o PCK, partindo das palavras “ensino” e “professor”. Vale lembrar que o PCK representa “[...] o conjunto de compreensões, conhecimentos, habilidades e disposições necessários para a educação efetiva em situações específicas de ensino e aprendizagem” (SHULMAN, 1987, p. 4); ou seja, são saberes que denotam a profissionalidade docente, os quais incluem a compreensão conceitual do que será ensinado, o entendimento sobre o currículo e os elementos que o compõem, bem como a percepção das realidades dos alunos, dos contextos e das finalidades educacionais. Com base nessa compreensão, questionei: **O que esses dois significantes, “professor” e “ensino”, representam para a proposta de Educação Científica, a partir do Projeto da Rádio?**

Moura destacou:

Engraçado como o universo conspira e atribui sentido para o que acreditamos. Escrevi as palavras de forma aleatória e a figura deu representatividade ao que fazemos, pois o ensino é da lógica do professor. É o resultado do empreendimento, da formação e da atuação docente. Estudamos para buscar a melhor maneira de ensinar. É de responsabilidade do professor garantir o ensino. Para o Projeto da Rádio, o ensino advém das vivências e experiências dos alunos, na verdade o professor não sabe muito sobre isso, mas ele tem a obrigação de se relacionar com as questões trazidas pelos alunos e a pesquisa se estabelece na construção do conhecimento de ambos, professor – aluno.

Regis:

O docente conduz o aluno ao aprendizado. Ele dá abertura e, por meio do diálogo, o aluno contribui para a construção do conhecimento. O aluno guarda na mente o que o professor expõe e o professor valoriza essa intervenção de forma significativa, ou seja, valendo mesmo o que ele está entendendo... trazendo... colocando os fatos, expondo. Valorizando mesmo a contribuição do aluno. Aí vem a questão de como trabalhar a Educação Científica, a partir de um tema ele vai desenvolvendo e você medindo o que ele escreve, o que ele expõe. Eu penso que é por aí.

Moreira:

À luz da proposta de Educação Científica, presente no Projeto da Rádio, aos poucos se percebe que o ato de ensinar, ora comumente advindo do professor, por vezes perde essa referência, visto que o processo de aprendizagem acontece de forma cíclica e mútua entre os partícipes e o professor orientador de cada grupo. Essa simbiose de conhecimentos entre os agentes presentes na proposta enriquece e potencializa sua realização, fortalecendo o (re)conhecimento e o aprendizado sobre fatos, histórias e outras narrativas que não seriam possíveis no currículo comum

As interlocuções trazem à tona questões que direcionam a reflexão sobre o ensino, o que será ensinado e quem ensinará. São proposições que se encontram incutidas em todo e qualquer processo educacional. Não é fácil definir o conceito de Educação, sobretudo diante da polissemia que representa o caráter central e emblemático que é o ser humano, qualificado como o sujeito que educa e que é da educação e, mais ainda, pelas múltiplas mediações que permeiam esse processo: experiência, concepções, crenças etc. No entanto, para o professor, como aponta Moura, o ensino “[...] é o resultado do empreendimento, da formação e da atuação docente. Estudamos para buscar a melhor maneira de ensinar”, e, nesse sentido, faz-se necessário refletir sobre a docência como dispositivo do processo educacional que implica na constituição da sociedade, do homem e da relação estabelecida por ambos com outros homens em sociedade.

A compreensão de dispositivo que defendo abrange o sentido de anunciação (AGAMBEN, 2005), que sublinha aquilo que será dito, mas que também especifica um

conjunto heterogêneo de elementos que são redimensionados pelas relações de saber e de poder (FOUCAULT, 2000). Observei que as professoras anunciam o ensino como implicação do processo de aprendizagem e estabelecem as relações de *saber e poder* como substrato da proposta educativa que valida e (re) significa as experiências do aluno, atribuindo sentido ao processo de construção educacional.

Para Farias (2014, p. 90) “[...] ensinar é uma atividade interativa pelo entendimento discursivo entre o professor, os alunos e o conhecimento; tem um caráter explícito, intencional e organizado” e, embora as professoras-pesquisadoras anunciem a importância dos conhecimentos construídos pelos alunos ao longo da experiência com a pesquisa, destacam a posição do professor e o sentido que evidencia esse sujeito como articulador desse processo, cuja dimensão profissional recai na “obrigação”, “condução” e “ressignificação” dos modos de aprendizagem, por meio das descobertas impulsionadas pela pesquisa e pela Educação Científica.

Na relação entre o conhecimento tecnológico e pedagógico, desponta o TPK, cuja abordagem está para além da *expertise* de um técnico em instrumentos tecnológicos ou de conhecimentos pedagógicos, na dimensão do ensino partilhado pelo professor nas disciplinas curriculares. Esse conhecimento pode ser definido como a capacidade que o professor tem de escolher e definir as tecnologias, os instrumentos e as técnicas necessárias que favorecem e possibilitam a aprendizagem. De acordo com Mishra e Koehler (2006):

O Conhecimento Pedagógico da Tecnologia (TPK) é o conhecimento da existência de diversos componentes e recursos tecnológicos e, como eles podem ser utilizados no cenário de ensino e aprendizagem, e vice-versa, sabendo como o ensino pode mudar como resultado do uso de tecnologias específicas. Isto pode incluir um conhecimento de uma gama de ferramentas existentes para uma determinada tarefa, a capacidade de escolher a ferramenta com base na sua finalidade, estratégias para o uso de *affordances* da ferramenta e, conhecimento de estratégias pedagógicas e a capacidade de aplicar tais estratégias para o uso de tecnologias. Isso inclui o conhecimento de ferramentas para manutenção de registros de classe, participação e classificação e conhecimento genérico de ideias baseadas em tecnologia, como WebQuests, fóruns de discussão e salas de bate-papo. (MISHRA & KOEHLER, 2006, p. 1028).

O TPK se refere às competências do professor na escolha das tecnologias necessárias para seu saber-fazer e como devem ser adaptadas aos conteúdos, aos objetivos trabalhados e à realidade dos alunos, pois o TPK é valorado pela sua característica de “flexibilidade criativa” (HARRIS, 2009), proporcionada pelos instrumentos tecnológicos e pela dimensão criativa, a partir das ações dos professores com as mais variadas estratégias de ensino.

Na busca por esse significante, questioneei sobre a relação instituída entre o TPK e a proposta de Educação Científica, com base nas expressões: “técnica” e “comunicação”.

As professoras retomaram as discussões anteriores do grupo focal sobre o TK, enfatizando a importância da técnica como *via ativa* para a construção do conhecimento. A argumentação caracterizava a pesquisa e os modos de pesquisar como importantes técnicas e estratégias para a concretização e a validação da Educação Científica como proposta educacional.

A pesquisa se apresenta para as professoras como uma obra incomensurável, que funciona como uma âncora que alicerça a proposta de intervenção no Projeto da Rádio. É importante destacar que o fato de serem pesquisadoras e terem o significante investigativo em suas intervenções, as propostas desenvolvidas assumem as mesmas dimensões – pesquisa e produção do conhecimento – para justificar certos procedimentos e argumentações. Regis, ao descrever a relação instituída entre o TPK e a proposta de Educação Científica, ratifica a importância da pesquisa como “técnica” e não considera a importância da comunicação para o processo: A Educação é como uma técnica, mas que se volta para a pesquisa, na busca de produzir conhecimento com embasamento científico, pautado em métodos seguros e explicações significativas.

Moreira estabelece uma relação sobre as duas locuções (técnica e comunicação), contudo, em uma das esferas argumentativas, uma lacuna se delineia, a qual exprime um não dito:

Não sei ao certo, mas penso que nessa interseção, onde a técnica e a comunicação se encontram, estão presentes outras formas de possibilitar o próprio sentido de comunicação entre as pessoas. Digo isso porque a ideia de comunicar-se, na esfera do Projeto da Rádio, vai além da oralidade. O uso de outros meios de comunicação, como a própria internet, aproximam, ampliam e facilitam os jovens pesquisadores de espaços longínquos ou mesmo próximos, mas não vividos no seu cotidiano, contribuindo para uma aprendizagem e investigação mais substancial.

Para a professora, a técnica é a ampliação da comunicação e, por meio do Projeto da Rádio, está para além da oralidade, ou seja, entre uma questão e outra há uma entrelinha como anunciante, algo relativo à proposta que não é evidenciado em palavras, mas se encontra latente como uma potência do não.

Essa evidência é encontrada na narrativa de Moreira quando destaca “o uso de outros meios de comunicação”, cuja expressão “outros” recai como mecanismo que eclode esse não

dito e evidencia uma subjugação contida entre as comunicações orais e as possibilidades outras da internet.

A proposição dos diapositivos, considerada como potência do não (AGAMBEN, 2017), não se evidencia em ato, mas nos obriga a pensar no não trivial, no inovador, ou seja, no fato que compõe essa lacuna. Desse modo, acredito que a técnica, “como um dos poderes criativos” (OLIVEIRA, 2002, p. 25), integra e qualifica a dimensão da intervenção, funcionando como catalisador que constituirá o diapositivo, o qual mediará as intenções pedagógicas, buscando sentido, não apenas nos diferentes meios de comunicação, como também nas propositivas que embasam as intenções, ações e mediações, por meio da pesquisa e da Educação Científica.

Discutimos sobre o TCK a partir do termo “**tecnologia**” e “**sociedade**”, analisando como tais aspectos relacionam-se ao Projeto, uma vez que os “conteúdos” trabalhados emergem na dimensão do sujeito, entrelaçados e/ou mobilizados pelas descobertas, as quais se constituem como uma intervenção dinâmica e não linear.

É importante destacar que o TCK se estabelece na relação que a tecnologia e o conteúdo objetivam no ensino. Na maioria das vezes, a competência com manuseio das TIC é dissociada nos planejamentos dos professores, isto é, um especialista desenvolve o conteúdo específico para uma área do conhecimento e um tecnólogo propõe ferramentas educacionais que subsidie o ensino do conteúdo.

Nesse sentido, cabe ao professor identificar as tecnologias mais apropriadas para o ensino de um determinado assunto ou selecionar conteúdos compatíveis a serem ensinados, a partir do uso da tecnologia. O TCK representa o conhecimento de ferramentas tecnológicas e de representações que são usadas em uma disciplina, com o fim de garantir o aprendizado. (KOEHLER e MISHRA, 2011).

Moreira iniciou a discussão, ressaltando que as tecnologias – “registros de imagens, capturas de sons ou mesmo entrevistas com a comunidade” só configuram como *modos operandi* do processo, quando são contextualizadas com a pesquisa, isto é, quando se tornam substratos daquilo que os pesquisadores Jr. buscam descobrir. Moura resalta que as tecnologias digitais são facilitadoras do processo educacional, no entanto questiona como elas são utilizadas na escola e na intervenção com a Educação Científica. Já Regis resalta que:

[...] a tecnologia serve para auxiliar o processo da Educação Científica, para encurtar a distância, ideias e pensamentos, né? A gente está aqui produzindo cientificamente, cada uma no seu canto, mas ao mesmo tempo todo mundo próximo uma da outra. A pergunta é, como Moura falou, de que forma nós, professores e alunos, podemos no apropriar das tecnologias para produzir cientificamente mesmo? De que forma ela deixa de ser um inimigo, que para

muitos é visto como inimigo, como um problema e não como um parceiro para ajudar em produção científica? Vamos voltar e contar quantas orientações a gente teve pelo “zap” da vida?

As professoras sempre valorizam um aspecto em detrimento do outro, ou seja, o debate incide sobre as potencialidades das TIC para a educação e para a proposta de Educação Científica, ratificando que o uso desses instrumentos digitais redimensiona as maneiras de ensinar e atribui sentido às proposições advindas das pesquisas e dos interesses dos alunos. Como essência do TCK, a professora destacou o elemento mais recorrente que se caracteriza como obstáculos das intervenções com as TIC: a competência do professor em lidar com esse conhecimento, e viabilizá-lo para dimensionar os instrumentos e recursos tecnológicos na apropriação do conteúdo.

Nesse contexto, Mishra e Koehler (2006, p. 1028) ressaltam a necessidade de construir uma visão multidimensional, para possibilitar estratégias com a finalidade de assegurar a apreensão do assunto, por meio da aplicação de tecnologias. Observa-se que Regis apresentou duas palavras figurativas para exprimir a ideia do uso das tecnologias no ensino do conteúdo: “inimigo” e “parceiro”.

É curioso como essa abordagem é recorrente em educação. Discutem-se, analisam-se e criam-se pretensões e proposições para o desenvolvimento de propostas educacionais pautadas nas múltiplas linguagens contemporâneas, entretanto, ainda assim, há um discurso de que a tecnologia é inimiga ou parceira do processo educacional, denotando que muito precisa ser feito para que a educação se aproxime do desenvolvimento tecnológico.

O uso das TIC, para ampliar e aprimorar a educação, é um fenômeno em expansão e o GEOTEC, ao longo da sua existência, empreende ações em prol do desenvolvimento de tecnologias educacionais que promovam aprendizagens por meio das múltiplas ações, alcançando resultados e impactos positivos na educação básica. Todavia, ainda se instala a pergunta sobre como essas tecnologias podem, efetivamente, atuar na dimensão do ensino e provocar mudanças qualitativas no cenário atual.

O uso das TIC, atrelada ao potencial criativo-inovador, se configura em um desafio para a educação, uma vez que há muito a ser feito para garantir aos docentes as habilidades necessárias para propor ações educacionais mobilizadas pelos recursos digitais, pois, embora tenhamos avanços, ainda são necessárias ações que impactem, de maneira expressiva, a formação e atuação do professor, minimizando o mito das TIC como inimigas ou parceiras da educação, uma vez que são condicionantes a outra forma de vida.

A discussão desse encontro objetivava avaliar o enlace dos conhecimentos, apesar de algumas brechas terem permanecido abertas, sem contemplar todos os aspectos explícitos na propositiva de análise. Assim, as discussões trouxeram importantes significantes que me conduziram a pensar nas implicações dos conteúdos, das práticas pedagógicas e, sobretudo, no uso das TIC para a educação, mais propriamente para a intervenção da Educação Científica nas escolas parceiras do Projeto da Rádio. No entanto, o elemento atenuante desse processo, a TPACK, por meio das palavras-chave “aprendizagem”, “informação” e “ciência”, ficou para um novo encontro, que será analisado no próximo tópico.

4.10 Sétimo Encontro do Grupo Focal: TPACK, Educação Científica e o Projeto da Rádio

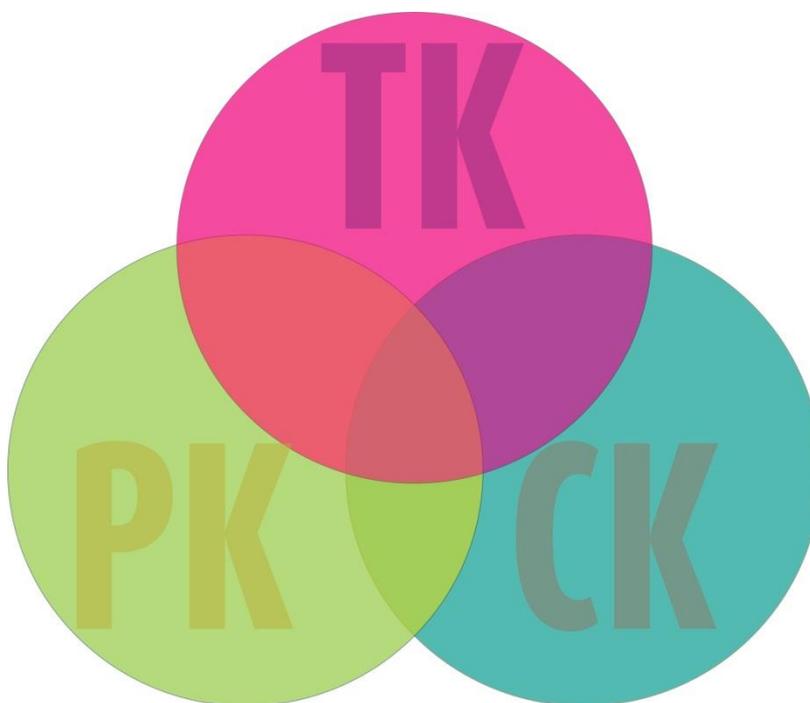
No eixo central da Figura 16 manifesta-se a TPACK, um conhecimento original e diferente dos conhecimentos que a compõem. Trata-se um conhecimento genuíno que está para além das interações dos três elementos-chave, uma vez que a teoria integra o ensino dos conteúdos por meio das estratégias pedagógicas, que utilizam, criativamente, as tecnologias, objetivando a aprendizagem do conteúdo de forma dinâmica e de acordo com os interesses e/ou necessidades dos alunos.

Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo é uma forma emergente de conhecimento que vai além de todos os três componentes (conteúdo, pedagogia e tecnologia). Este conhecimento é diferente do conhecimento disciplinar ou de um especialista em tecnologia e também do conhecimento pedagógico geral partilhado por professores em todas as disciplinas. TPACK é a base de um bom ensino com a tecnologia e requer uma compreensão da representação de conceitos utilizando tecnologias; técnicas pedagógicas que utilizam as tecnologias de forma construtiva para ensinar o conteúdo; conhecimento de o que fazer com conceitos difíceis ou fáceis de aprender e como a tecnologia pode ajudar a corrigir alguns dos problemas enfrentados pelos alunos; conhecimento do conhecimento prévio dos alunos e das teorias da epistemologia; e conhecimento de como as tecnologias podem ser usadas para construir sobre os conhecimentos já existentes e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas. [...] Ensino de qualidade requer o desenvolvimento de uma compreensão diferenciada das relações complexas entre tecnologia, conteúdo e pedagogia, e usar esse entendimento para desenvolver apropriadamente estratégias específicas para cada contexto e representações. A integração da tecnologia produtiva no ensino precisa considerar todas as três questões não isoladamente, mas dentro das complexas relações no sistema definido pelos três elementos-chave. (MISHRA e KOEHLER, 2006, p. 1028-1029).

A TPACK é entendida como um conhecimento que engloba a *expertise* do professor em trabalhar com as tecnologias humana e digital e com as TIC para o desenvolvimento do ensino, assegurando a aprendizagem do conteúdo, pelo aluno, de forma integrada e complexa. Essa

construção é pautada na habilidade do professor com o conteúdo e com os processos de ensino que articulam a aprendizagem, tais como as tecnologias necessárias ao favorecimento desse processo.

Figura 16 – Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo - TPACK



Fonte: Autora (2019).

Diante dessa compreensão, e na busca de analisar como a “aprendizagem”, a “informação” e a “ciência” se constituem em dispositivos ou diapositivos da Educação Científica, por meio do Projeto Rádio, iniciamos o último encontro focal a partir da questão norteadora: **Como a TPACK, por meio das palavras-chave: *aprendizagem, informação e ciência* transversaliza a prática com a Educação Científica, a partir dos pressupostos do Projeto da Rádio?**

Moreira:

[...], a da TPACK reúne o que é de mais substancial dentro do Projeto da Rádio, pois esse potencializa outras aprendizagens, para além do currículo regular, no qual os saberes empíricos são, por vezes, suplantados frente aos normativos. Já em relação à informação e à ciência, essas caminham lado a lado com essa outra forma de enxergar a aprendizagem, uma vez que o conhecimento reúne saberes que são transmitidos através das novas experiências adquiridas em todo processo conjunto entre os participantes da proposta, sejam eles estudantes ou orientadores. Todos aprendem. Todos se informam de outros saberes. E isso é ciência. Pois a ciência está nas descobertas de outros caminhos para as novas perguntas e novas respostas que

demandarão outras perguntas, num ciclo quase infinito, pois, enquanto houver perguntas, a busca por novas informações levará a novas aprendizagens e novas trilhas no caminho da ciência.

Moura:

[...] o conteúdo, o pedagógico e o tecnológico, eles funcionam como três pilares, assim como a aprendizagem, a informação e a ciência, não sei se nessa ordem. Se pensarmos na atuação dos professores, a TPACK garante o que eles precisam ter para desenvolver a prática pedagógica, mas se pensarmos nos alunos, vejam como essas palavras se intercalam: as informações são popularizadas, expandidas, passadas de um para o outro. Por meio do ensino transformamos informações em aprendizagens. Já a pesquisa é a sistematização, o aprofundamento que transforma os saberes e as informações em conhecimento, em ciência.

Regis:

O conhecimento do conteúdo colabora com a questão da Educação Científica, assim como as ações que se aplicam para desenvolvimento da aprendizagem. As informações serão links para desenvolver o conhecimento por meio das intenções pedagógicas, certo? É o que se conduz... com o objetivo de oportunizar o aluno a ser protagonista do processo de ensino e aprendizagem. E a tecnologia, como meio facilitador, é um instrumento que amplia o conhecimento, que faz com que o aluno possa se sentir mais à vontade em buscar e em criar... é o que faz ele aprender, a se desenvolver e com a mediação essas informações tomam outro sentido, torna-se conhecimento [...].

Os trechos destacados trazem aspectos subjacentes da TPACK, a partir dos três elementos – Conteúdo, Pedagógico e Tecnológico, que representam a proposta de desenvolvimento da Educação Científica, na Educação Básica, em três escolas participantes do Projeto da Rádio. As narrativas ilustram a articulação desses elementos, os quais, de acordo com essa pesquisa, são propulsores de uma dinâmica educacional que fomenta o exercício da curiosidade e da autonomia, intermediada pelas experiências dos sujeitos e pelas interações com a vida e com os princípios das descobertas.

Pode parecer óbvio ou mesmo clichê, mas o desejo de todo bom professor é garantir a aprendizagem dos alunos. Essa aceção é notória na ênfase das professoras ao ensino como substrato da TPACK, a partir da experiência com a Educação Científica. As aspirações docentes pela efetivação da aprendizagem são mobilizadas não só pelo “que fazer” da profissão, mas também pela busca do reconhecimento de sua importância para a sociedade, principalmente diante de um contexto, cujo declínio se instituiu pela descrença da competência e pela

invisibilidade do profissional da educação e, acima de tudo, pela proliferação de uma visão que o desqualifica e o culpabiliza pelo esmorecimento de uma estrutura organizacional.

A escola e o sistema educacional são estruturas que, historicamente, vêm adoecendo, perdendo forças, enfraquecendo e sendo atacadas violentamente nos últimos anos. A descrença do seu potencial provoca ruídos que abalam a centralidade e o objetivo da Educação, refletindo na sua missão, no empreendimento à constituição social-humana e na formação do sujeito para a vida e para o mundo. Enguita (1989) advertiu que as organizações educacionais precisavam rever seu sentido e superar os princípios da égide hegemônica.

Para o autor, esse esfacelamento foi provocado pela estreita relação da escola com o trabalho e com o processo de produção, advindos dos ideários da indústria e do sistema capitalista que, em uma gama de contradições, instituíram esse espaço como campo de disputa, conflitos e resistência. No que se refere à atuação e formação do professor nesse processo, absorveram-se os moldes e os ideários instituídos pela lógica neoliberalista, gerando impactos nos processos formativos até os dias atuais.

Nesse sentido, pode se afirmar que a estrutura educacional – organização e escola – se debilitou, sobretudo pela falta de política educacional, planejamento e investimento para mobilizar e viabilizar as transformações sociais, tecnológicas e científicas, necessárias para o reconhecimento do Brasil como nação que investe e acredita na Educação e em seu povo.

É importante falar sobre aprendizagem, proposições, meios e estratégias que favorecem e proporcionam uma Educação inovadora à constituição de sujeitos críticos, criativos e construtores de uma intelectualidade, pois para o professor corroborar a aprendizagem de seu aluno, ele precisa valorar seu trabalho como profissão e não como vocação.

Em virtude disso, as narrativas das professoras evidenciaram a importância de uma proposta educacional articulada com os saberes e com as experiências dos sujeitos que, por sua vez, são dimensionados por ações e intenções pedagógicas consistentes e significativas, as quais, por intermédio das tecnologias, ampliam, ressignificam e/ou potencializam a aprendizagem. Nessa perspectiva, a TPACK e o Projeto da Rádio, por meio da Educação Científica, viabilizam uma proposta educacional que se constitui como inovadora, uma vez que favorecem outras maneiras de aprender, que são impulsionadas pela dúvida e pelo querer dos alunos/professor de expandir os horizontes curriculares, desvendando o que já sabem para fomentar construções, representações, conceitos e ideias de seu universo significativo.

A expansão do “horizonte curricular” e as proposições trazidas pelas professoras como significantes da TPACK nos conduzem a problematizar o termo “informação”. Diante disso, eu questiono como se caracteriza, essencialmente, sua articulação com a Educação Científica, haja

vista que a amplitude dessa teoria propõe um conhecimento que não se limita a uma abordagem específica e um arcabouço conceitual, como também não se articula a uma tecnologia em especial, no entanto exprime a ideia de que a aprendizagem seja assegurada por meio da interação desses elementos. Sendo assim, a proposta de Educação Científica, mediada pelas relações sociais, advindas desse sujeito no movimento de descoberta, transversaliza as maneiras de se relacionar com as “coisas” da vida.

Nesse caminhar, refletindo sobre como as coisas da vida se articulam com as estruturas informacionais, retorno ao final da década de 80 ou início dos anos 90, quando eram comuns debates intelectuais, filosóficos e também científicos, sobre as “novas estruturas” da “Era” ou da “Sociedade da informação”, sobretudo no tocante aos seus impactos nos modos e nas estruturas de vida. Anos se passaram e efervesceram os movimentos de (re)estruturação social, por meio dos desdobramentos tecnológicos, como a internet (www, https, 3Ge 4G), a mobilidade, a interatividade, a produção colaborativa, as redes digitais, entre outras dimensões que ressignificaram o cenário informacional mundial, provocando impactos significativos na vida do homem em sociedade.

Para Sales (2016, p. 221), esse impacto advém da inserção das TIC no contexto social; os instrumentos promovem mudanças velozes e interferem no modo de conviver, se relacionar e de pensar do sujeito contemporâneo. Entretanto, no que se refere ao entrelaçamento das TIC com a educação, há muito que fomentar em ações formativas que consigam garantir, plenamente, processos significantes na escola, pois o debate sobre a relação entre a educação e as TIC é concebido como algo novo, isto é, pela inserção de recursos digitais nas estratégias de ensino, mesmo que, em alguns casos, sejam ações experienciais que reproduzem antigas práticas. Isto ocorre porque a educação e toda a estrutura que a articula andam a passos lentos e não alcançam as transformações que ocorrem no universo digital, assim como não integram a dimensão estruturante que qualifica as TIC como uma linguagem que redimensiona os processos formativos como um todo.

A linguagem informacional, nas relações “com e o tempo”, demarca outras estruturas de ensino e de educação, as quais estão para além da dimensão do currículo formal e da apropriação das ferramentas digitais como recursos de aprendizagens. Conceber as TIC no âmbito da educação é, sobretudo, entender que este referencial ultrapassa os moldes pré-concebidos das bases e parâmetros curriculares que propõem uma relação estática ou fragmentada com a informação ou com o conhecimento. Educar, a partir dessa articulação, envolve uma posição complexa, amplamente mutável e não linear; trata-se de uma rede com infinitos nós, cujas representações não cabem em padrões ou estruturas quaisquer de educação,

uma vez que o desafio dessa conjuntura é instrumentalizar o sujeito da percepção crítica e emancipacionista, diante da pulverização das intenções que manipulam e/ou coisificam as relações com a informação, o capital e a política.

É necessário repensar a propositiva das TIC para educação, sua relação com a construção crítica, ponderando as questões sociais, ao invés de ser um instrumento de modelagem e de manipulação. Nesse sentido, destaco que as TIC, para além do teor informacional, atuam como dispositivos “[...] fundamentais para o exercício da cidadania [...] e para implementar práticas inovadoras que contribuam constantemente com o processo de construção do conhecimento” (SALES, 2016, p.221), propondo outro sentido para as relações humanas, assim como suas construções.

Essa foi a última descrição e análise do Grupo Focal. No capítulo seguinte, apresentarei os dispositivos e os diapositivos encontrados ao longo dessa pesquisa, através de um quadro de referência, para (re)significar a Educação Científica, a partir dos pressupostos do Projeto da Rádio. Por conseguinte, apresentarei uma proposta de Fichário de Pista pedagógica como produto de um processo autoformativo, desenvolvido com base nas experiências com os pesquisadores do GEOTEC.

5 DISPOSITIVOS/DIAPOSITIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COMO PRÁTICAS INOVADORAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: ARTICULANDO SABERES NOS MOVIMENTOS DO PROJETO DA RÁDIO

O importante é advertir que a resposta que o homem dá a um desafio não muda só a realidade com a qual se confronta: a resposta muda o próprio homem, cada vez mais, e sempre diferente. (FREIRE, 1979, p. 37).

Educar, por meio de uma perspectiva ideológica emancipacionista, é instrumentalizar o sujeito de sua capacidade de se reconhecer como articulador de transformações de si e do contexto, pois, à medida que a Educação é integrada às experiências e às vivências, promove-se um ato político libertador, compreendido como uma “utopia humana”, a qual está longe de se configurar como uma quimera ou ilusão impossível de ser realizada. Esse *quefazer* caracteriza-se como outro modo de estar “sendo-no-mundo”, condição que envolve a interação e o conhecimento da realidade, “pois conhecer é possibilidade de “projetar”, lançar-se adiante, buscar” (FREIRE, 2015, p. 65), isto é, fazer com que o ser humano entenda e se comprometa com a sua vida e com a vida de outros homens.

A partir dessa perspectiva e dos achados encontrados nessa pesquisa, foi possível compreender que a Educação Científica dialoga com os princípios de uma Educação libertadora, a qual tem a dialógica como fator preponderante do processo formativo que, por meio da intimidade com as questões da sociedade, torna-se um instrumento válido, desvelador e desafiante para a leitura e compreensão do mundo, pois o homem, ao compreender sua realidade, se torna habilidoso para entender a sua e outras realidades e agir sobre elas.

Dessa forma, este escrito tem como objetivo apresentar os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica, a partir das conjecturas do projeto “A rádio da escola na escola da rádio” e da TPACK e relacioná-las como uma perspectiva de Educação, caracterizada como inovadora, construtiva e instigante, que se fundamenta no potencial criativo e crítico dos sujeitos. Isto porque, essa dinâmica de aprendizagem/ensino produz um conhecimento divergente, instituinte e transversalizado, que se baseia na vida e nos fatos vividos pelos sujeitos pensantes. É uma iniciativa de cunho intervencionista que, possivelmente, trará resultados positivos e contrários a uma Educação reprodutivista e bancária. Contudo, vale salientar que a pretensão não é discorrer sobre modelos de fazeres pedagógicos planejados para serem

desenvolvidos em instituições de ensino, com a finalidade de solucionar problemas encontrados nos processos de ensino e aprendizagem; são propositivas reflexivas que auxiliam na construção de propostas instituintes e inovadoras, que reconheçam os elementos que advêm dos lugares de vivências e de experiências dos alunos e sejam significantes na contribuição do pensamento questionador da vida e dos aspectos que a rodeiam.

Neste capítulo, abordarei o caminhar do processo autoformativo desenvolvido com os pesquisadores do GEOTEC, membros do Projeto da Rádio, como resultado de um processo de reflexão sobre a atuação empírica e epistêmica, cuja proposta se alicerçou nos conhecimentos que materializam a TPACK nas entranhas da Educação Científica. O fruto desse estudo culminará em uma produção coletiva, em formato de um livro impresso e digital, proporcionando à comunidade educacional e acadêmica uma reflexão sobre os processos formativos científicos e inovadores na Educação Básica.

5.1 O ENLACE ENTRE OS DISPOSITIVOS E OS DIAPOSITIVOS DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

A Educação, para Freire (1979, p. 25), é um ato de conhecimento de si e do outro, configurado como libertador, pois somente os homens são capazes de mirar sua realidade e inferir sobre ela. Esse atenuante foi um chamariz que permeou este itinerário de pesquisa, cujas observações, reflexões e, por vezes, angústias, foram sensações que delinearão tal construção, erguida diante de um contexto político brasileiro degradante e mesquinho que, sorateiramente, vem aniquilando os ideários de transformação econômica, social, educacional e emancipatória de uma geração que, na busca por oportunidades, percebe-se perdendo direitos e dignidade.

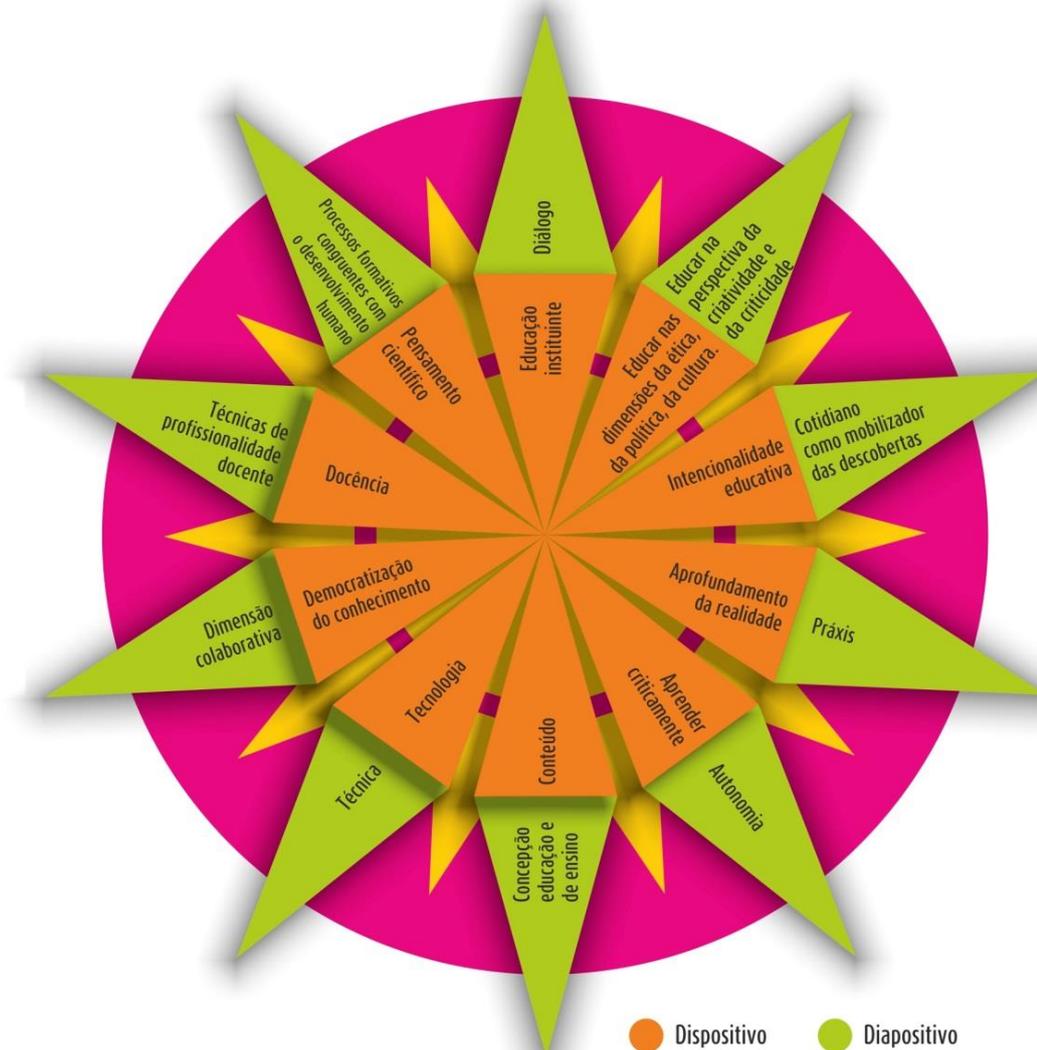
Nesse sentido, é urgente pensar em propositivas educacionais que fomentem o posicionamento e ações críticas dos sujeitos perante sua realidade; ações pedagógicas que tornem os elementos da vida em objetos cognoscíveis, especuláveis, analisáveis e capazes de desenvolver o senso crítico e a conscientização humana.

Essa premissa se encontra firmada na perspectiva educacional freiriana, a qual acredita que o esmiuçar da realidade promove a tomada de consciência crítica e a emancipação do sujeito. No entanto, vale salientar que não basta apenas uma aproximação espontânea do homem com as coisas do mundo; é necessário um olhar criterioso sobre as questões humanas a partir da comparação e da análise fundamentada por múltiplas visões e percepções, para apreender e compreender fatos e realidades contextuais.

O intuito é aproximar o sujeito aprendente de “uma esfera crítica na qual a realidade se dá como objeto cognoscível e na qual o homem assume uma posição epistemológica” (FREIRE, 1979, p. 26). Nesse atenuante, destaco os dispositivos e os diapositivos revelados na Educação Científica como aspectos profícuos para pensar em uma proposta educacional que conceda sentidos ao aprendizado com/na vida dos alunos das Redes Públicas.

A figura 17 demonstra as aspirações do GEOTEC, entremeadas por vertentes empíricas, cuja representação se materializa no formato de uma Mandala: efigie que representa a relação entre o homem e o cosmo e, por meio de projeções de desenho, expressa os desejos, motivações e utopias que mobilizam o sujeito a se tornar coletor de sonhos, intenções, fazeres, saberes e realizações.

Figura 17 – Rosa da Educação Científica



Fonte: Autora (2019)

O intuito é oferecer à comunidade educacional e acadêmica uma proposta de ensino que acredita que o educar parte da realidade dos sujeitos, dos aspectos ontológicos, políticos, éticos, epistemológicos e pedagógicos, os quais denotam que o fazer Educação expressa um comprometimento com as questões que envolvem o mundo e a forma de estar nele. Sendo assim, os dispositivos e os diapositivos são elementos que possibilitam o desenvolvimento de processos emancipacionistas, que mobilizam a reflexão e respondem aos interesses cognoscíveis humanos.

Nesse sentido, destacam-se os dispositivos da Educação instituinte, na órbita da Educação Científica, como outro movimento: complexo, multirrefencial, não linear, permeável e instigante, que não se paralisa na horizontalidade dos modelos educacionais impositivos, os quais nada operam na dimensão dos sujeitos e dos seus modos de vida. Hetkowski (2004, p.12) destaca que a prática pedagógica instituinte redimensiona o modo retórico e cria uma lógica de dialeticidade que possibilita à escola e aos processos educacionais “[...] violar o velho modelo para mudar a história e revelar que o jogo da Educação se faz através da solidariedade, da ética, das práticas, da humildade e de seus múltiplos entrelaces”, protagonizando outras formas de educar que, possivelmente, se (re)constituirão como inovadoras.

O diálogo caracterizado como um dos diapositivos da Educação Científica viabiliza, por meio dos signos de potência e impotência, a reinvenção do ensino e das propostas educacionais, as quais trazem consigo as experiências dialógicas que incluem os temas da vida, sociedade, cultura e política como estratégias que mobilizam a curiosidade e envolvem a criatividade e a criticidade dos sujeitos.

Educar, em uma perspectiva libertadora e emancipacionista, envolve as dimensões ética, política e cultural, as quais ressoam como diapositivos que atuam na dimensão do poder para a (re)formulação do saber, minimizando a distância entre a ingenuidade e a criticidade, pois a Educação Científica, (re)dimensionada pela curiosidade e criticidade, supera a visão ingênua e atua com um diapositivo que age na impotência e transversaliza o saber do senso comum, tornando-se latência para a construção de uma “curiosidade epistêmica”.

Nessa composição, a intencionalidade educativa é uma via que mobiliza as descobertas, proporcionando a materialidade da consciência histórica do homem em sociedade (SAVIANI, 2011), a qual envolve a práxis e dinamiza as descobertas, configurando-se em uma proposta para e na autonomia dos sujeitos.

O conhecimento que o homem constrói a partir de sua realidade não é neutro e/ou puramente ideológico, mas um conhecimento que se confunde, uma vez que opera tanto no ciclo gnosiológico quanto nas experiências e nas vivências das relações humanas. Nesse

sentido, o conteúdo e sua seleção são vias que fortalecem e incitam essa proposta educativa, cuja concepção de educação tem a inquietação como atrativo para o desvelamento da realidade.

Para tanto, é imprescindível retomarmos a compreensão de técnica e tecnologia que sustenta os aspectos epistemológicos do GEOTEC e reafirma que a técnica é um dispositivo que se encontra latente nas conjecturas das intervenções da Educação Científica. Os DIS/DIAPositivos são conjuntos de símbolos que redimensionam os instrumentos educacionais e atribuem à tecnologia, por meio de múltiplas estruturas, a concepção que a configura como um processo criativo humano, associado à dimensão do material e do imaterial, portando-se ora como dispositivo, ora como diapositivo. Esse dinamismo ressignifica as práticas e as relações sociais e favorecem a (re)construção do conhecimento humano, que pluraliza as disposições lineares e os processos formativos, agindo por meio do “saber-fazer da autorreflexão crítica e o saber-ser da sabedoria exercitada. (FREIRE, 2015, p. 13).

Na dialeticidade da Educação Científica, a democratização do conhecimento paira como uma estrutura de poder, conforme evidenciam as bases que determinam a compreensão dos dispositivos, cujas intenções pedagógicas objetivam a produção do conhecimento que nasce da aproximação e da curiosidade ingênua, e se materializa na curiosidade epistêmica, mediante a dimensão colaborativa. Um *devir* opera na esfera da (im)potência, mobilizando outros processos construtivos humanos.

Nessa relação, tanto o professor quanto o aluno se transformam, tornando-se atores e autores do processo, pois, quando o docente propõe princípios libertadores educativos, se liberta e se transforma, viabilizando transformações, (re)dimensionado pelo poder da docência, que se constitui como capacidade de (re)criar as formas de ser, estar e intervir no mundo. Com efeito, as técnicas de profissionalidade são dispositivos da práxis educacional, que consideram o possível e o real na criação de outros processos mais instigantes, problematizadores, criativos e que mobilizam as formas de ensinar e de aprender.

No aviamento desse processo, é imprescindível ressaltar a função estratégica dos dispositivos do pensamento científico, implicados com a dimensão sócio-histórico-cultural dos sujeitos, que anuncia outra forma de produzir conhecimentos. Essa atribuição é mais complexa e distinta, uma vez que sua (re)estrutura é permeada pelos aspectos que compõem a singularidade dos saberes e envolvem a subjetividade humana, empreendendo e atribuindo outras construções ao pensamento científico, sendo estes transformáveis, refutáveis, contraditórios e amplamente questionáveis; isto porque, essa propositiva científica considera a (re)construção e a (re)formulação como princípio de criação desse processo.

Nessa dimensão, os processos formativos sustentados pelo pensamento científico tornam-se elementos congruentes e coincidentes com o desenvolvimento humano e viabilizam a constituição dos diapositivos, agindo na esfera do real e do possível para oportunizar formas outras de construir o conhecimento sobre o mundo.

Diante desse contexto, posso afirmar que os dispositivos e os diapositivos da construção do conhecimento, a partir das conjecturas do projeto “A rádio da escola na escola da rádio” e da TPACK, se constituem como práticas inovadoras no âmbito da Educação Básica, definidas pela intervenção empreendida através de experiências e vivências dos sujeitos, tornando-se objetos cognoscíveis capazes de ressignificar a condição formativa humana, a realidade do sujeito e, constantemente, inovar-se pelo ato de transformação.

No intuito de oportunizar reflexões sobre o desenvolvimento de uma proposta educacional balizada pelos princípios da descoberta, apresentarei, a seguir, os caminhos de um processo autoformativo com os pesquisadores do GEOTEC, membros do Projeto da Rádio, com a finalidade de propiciar articulações entre as propostas desenvolvidas nas escolas, a Educação Científica e a TPACK. A descrição do itinerário formativo e reflexivo circunscreve as intenções e ações de um grupo de pesquisa que assume um compromisso com o fazer e o pensar a Educação a partir de perspectiva crítica, emancipacionista e libertadora.

5.2 CAMINHOS DE UM PROCESSO AUTOFORMATIVO

Muito mais que um coletivo de pesquisadores que se interessam pelas abordagens sobre Educação, Geotecnologias e Contemporaneidade, o GEOTEC é um grupo de pesquisa extensivamente (re)conhecido pelas implicações com os processos formativos na Educação Básica, no Ensino Superior, na Extensão e na Pós-graduação. Suas pesquisas e intervenções redimensionam os modelos educacionais instituídos e inauguram propostas que viabilizam a dimensão do ensino, da pesquisa, dos processos tecnológicos educacionais inovadores, da práxis pedagógicas, das geotecnologias e das TIC, propondo outras formas de fazer e de pensar a Educação.

As temáticas propostas pelo Grupo não representam apenas o compromisso em desenvolver ações e intervenções inovadoras para a Educação, em especial da rede pública, mediadas pelas geotecnologias, em congruências com os princípios transformativos do homem e da sociedade contemporânea, mas também a íntima responsabilidade com as reflexões desses processos para o redimensionamento crítico, no âmbito dos diferentes contextos educacionais.

Para materializar a proposta reflexiva desse estudo, foi desenvolvida, no contexto do GEOTEC, junto aos membros do Projeto da Rádio, uma proposta autoformativa. O Plano foi refletir sobre as abordagens e temáticas que circunscrevem as pesquisas, analisando-as e debatendo-as conceitualmente, através de encontros reflexivos no decorrer do ano de 2018. As reuniões aconteceram quinzenalmente, delineadas por temáticas que envolvem o Projeto da Rádio, por meio dos conhecimentos que embasam a teoria TPACK.

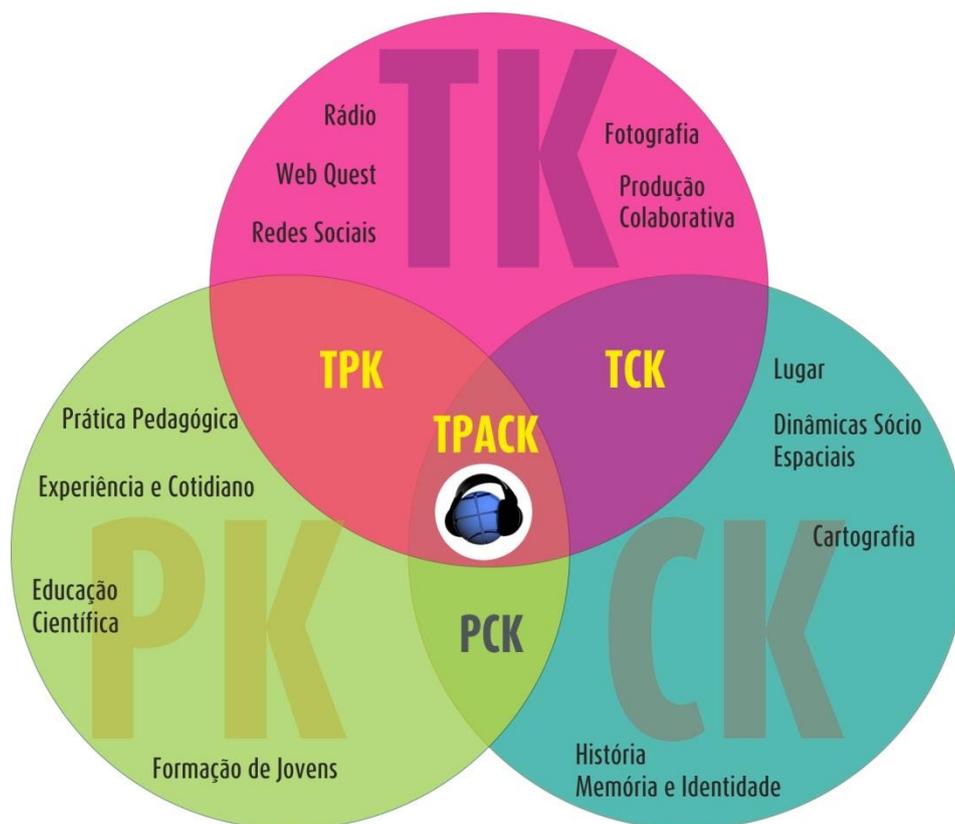
O objetivo dessa proposta foi disponibilizar para a comunidade acadêmica e educacional, um fichário pedagógico em formato de um livro impresso e digital com dois tipos de fichas: uma apresentou os aportes conceituais que apoiam o desenvolvimento da Educação Científica a partir das categorias e conceitos que alicerçam o Projeto da Rádio, e a outra como ficha pedagógica, em modelo de planejamentos que redimensionavam as bases epistêmicas para fazer e desenvolver a proposta. A obra pretendia condensar as reflexões epistêmicas e empíricas do grupo, por meio das *expertises* dos pesquisadores.

A ideia do fichário foi inspirada na criação dos “Jogos Teatrais: o fichário de Viola Spolin”. Viola Spolin foi criadora de técnicas de improvisações a partir de jogos e de exercícios de atuação. Nessa seleção, a teatróloga dispôs de 200 (duzentas) fichas codificadas e separadas em uma caixa com sugestões para o trabalho com foco, instrução e avaliação, servindo para a prática do teatro no contexto educacional, na qual professores e alunos poderiam viver e experienciar situações de performances dramatúrgicas.

Para o fichário “Pistas Pedagógicas da Educação Científica”, seguimos os mesmos princípios da proposta de Spolin (1975), ou seja, um texto baseado nas aspirações conceituais do Projeto da Rádio e em fichas (de três a cinco) com formato de planejamentos, contendo: identificação da atividade; instrução; nota e avaliação. Na identificação consta o planejamento com título para identificar a atividade a ser executada; na instrução, os pesquisadores descreveram como ela seria realizada passo a passo; se houvesse necessidade de recurso de apoio e/ou de material de referência, seria explicitado no tópico nota; cada ficha tinha um quesito avaliativo, cujo objetivo era mobilizar o partícipe e o professor a analisar o processo.

No decurso de autoformação, convidei um pesquisador do Grupo que tem interesse pela discussão da TPACK – o professor Antônio Atta, com o fim de proferirmos um diálogo sobre as dimensões da teoria. Com base no diagrama de Venn (2005), elencamos as *expertises* dos pesquisadores (FIGURA 18) e relacionamos aos conhecimentos da teoria.

Figura 18 – Expertise dos pesquisadores da Rádio



Fonte: Autora (2019)

A partir deste evento, construímos um cronograma de discussões (Quadro 8), em que um grupo de pesquisadores apresentava e mediava as discussões, com base em suas abordagens de pesquisas e intervenções, as quais enfatizaram: concepções, teorias e proposições interventivas para o desenvolvimento do projeto. Após cada encontro, os pesquisadores construíram diários de reflexões, cujas acepções e aspirações denotavam a experiência com o imbricamento das temáticas.

Quadro 10 – Cronograma processo auto formativo

Data	Pauta	Responsável
23/03/2018	Apresentação da TPACK e organização do cronograma auto formativo	Kátia Soane/ Antônio Atta
04/04/2018	Conhecimento do Conteúdo: Geotecnologia, Dinâmicas Socioespaciais	Patrícia Moreira, Imaira Regis, Inaiá Pereira, Francisco Brito e Priscila Lopes
18/04/2018	Conhecimento do Conteúdo: História, Memória e Identidade	Conceição Marques e Rêmulo Caetano.
02/05/2018	Conhecimento Pedagógico: Prática Pedagógica e Saberes Docentes	Cidicléia Silva e Patrícia Moura
16/05/2018	Conhecimento Pedagógico: Pesquisa de Campo e Educação Científica	Kátia Soane, Imaira Regis, Adelson Costa, Esiel Santos, Dayanne Azevedo
30/05/2018	Conhecimento Pedagógico: Experiência, Cotidiano e Formação de Jovens Pesquisadores	Adelson Costa e Conceição. Santos
13/06/2018	Conhecimento Tecnológico: HQ, WEB Quest, Redes Sociais	Claudia Cedraz, Patrícia Moreira, Esiel Santos
11/07/2018	Conhecimento Tecnológico: fotografia e Rádio	Claudia Cedraz e Patrícia Moreira
17/10/2018	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo – PCK	Kátia Soane
31/10/2018	Conhecimento Pedagógico Tecnológico – TCK	Kátia Soane
14/11/2018	Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo – TPACK	Kátia Soane

Fonte: A autora, 2019.

O GEOTEC, com dito anteriormente, é um grupo de pesquisa reconhecido pela implicação com os processos formativos educacionais inovadores. Contudo, esses elementos não caracterizam nossa representação, pois além de nos envolvermos com as temáticas e/ações em prol do melhoramento da Educação, somos sujeitos intensamente dedicados, colaborativos, abertos, divertidos e acreditamos que, por meio da pesquisa, da sabedoria, da solidariedade e do humanismo inventamos outras formas de fazer Educação.

6 E TERMINA A ÚLTIMA TRAVESSIA: AS CONSIDERAÇÕES FINAIS NA TESSITURA DE NOVOS MOVIMENTOS

Insistamos em que o homem, para fazer a história, tem de haver captado os temas. Do contrário, a história o arrasta, em lugar de ele fazê-la.

(FREIRE, 1979, p. 39)

Toda caminhada científico-acadêmica demanda a necessidade de um ponto. Me percebo tentando criar uma frase de efeito para iniciar esse epílogo. Penso na trajetória, nos primeiros anseios, nos movimentos de descobertas, na materialização do objeto, no desejo instigante de desnudá-lo, de compreendê-lo, de dissecá-lo, de analisá-lo e de buscar, no entorno, uma rede de significações que possam transpor fomentos do que propus como configuração de uma tese.

Esse *Déjà vu* me trai. Sinto-me um tanto racionalista e penso: “foram esses os percursos que desejei?” Vem a graça; não sei se a graça seria o sentimento oportuno, mas, por ora, me faz rir. O riso vem da sensação de me contradizer, uma vez que defendo uma Ciência outra, e esboço no parágrafo introdutório das considerações finais as etapas metódicas de um experimento. Experimento ou percurso? Mas logo outra sensação toma conta do meu ser, e me faz recordar que o itinerário dessa busca se constituiu em uma natureza efetiva do conhecimento, a qual não é traída pela rigidez ordenada de um percurso, mas pelas plasticidades que operam circunscrevendo “Outro rigor”, que jamais descreverá um mundo ideal, milimetricamente perfeito, pois as emoções, as transgressões e as utopias foram fissuras que proporcionaram brechas a esta construção que descrevo como singular.

Nesse sentido, é importante levantar algumas considerações sobre o trabalho desenvolvido ao longo da pesquisa, as quais denotam as idas e vindas, as ordens e as desordens, frutos de uma ciência que, dinamicamente, se (re)constitui e renuncia a lógica da supremacia da verdade. Para esta configuração, é imprescindível retomar a questão geradora, que serviu de parâmetro para compreender: Como os dispositivos e os diapositivos dos conhecimentos tecnológicos, pedagógicos e dos conteúdos (TPACK), desenvolvidos nas escolas partícipes do projeto “A rádio da escola na escola da rádio”, se constituem em práticas pedagógicas inovadoras de Educação Científica?

O primeiro desafio foi entender como a Educação Científica era retratada no âmbito das pesquisas no cenário acadêmico brasileiro. Esse estado da arte, em um recorte temporal, entre 2007 e 2017, proporcionou compreender os aspectos que materializaram as discussões nos

primeiros anos de escolarização na Educação Básica. Com o aprofundamento teórico, pude identificar que há uma diversidade de nomenclaturas, concepções, definições e abordagens que exprimem a ideia de educação científica, pautada nos princípios das ciências naturais e suas racionalidades.

Identifiquei a necessidade de ampliar e aprofundar as reflexões sobre as Ciências Humanas e Sociais, como estratégia para o desenvolvimento do ensino, pois, nas caracterizações dos trabalhos analisados, as representações dos objetos recaíram na ênfase das interações do CTS com o Ensino de Ciência, na propositiva de incorporação dos instrumentos científicos às ações pedagógicas e na importância da formação dos professores para o desenvolvimento da pesquisa científica na Educação Básica.

A partir dos objetivos traçados, restringi a investigação sobre pesquisas com afinidades aos propósitos do Projeto da Rádio. Nessa busca, destaquei as investigações do movimento CTS que contribuíram para o delineamento do objeto, evidenciando concepções filosóficas e epistemológicas que destacaram um modelo de ciência para além da legitimidade. Contudo, é importante destacar que, mesmo com as abordagens correlacionadas aos ideários do Projeto, as pesquisas com ênfase nas questões humanas referem-se ao Ensino de Ciência e suas repercussões na sociedade, evidenciando a urgência do desenvolvimento de ações em consonância com os princípios criativos, democráticos e emancipacionistas, cuja proposta de Educação Científica, a partir dos pressupostos da Rádio, segue na direção para transformar esse cenário.

Em contraposição a esse panorama, o GEOTEC apresenta um contingente diverso, com múltiplas discussões que evidenciam que a Educação Científica supera as propostas reprodutivistas e mobiliza a construção do conhecimento, levando a afirmar que essa propositiva formativa confere aos sujeitos a possibilidade de agir e refletir sobre sua realidade, tornando-a um objeto cognoscível e, por consequência, gnosiológico.

Para aprofundar as discussões epistêmicas e empíricas dessa pesquisa, delineamos um arcabouço conceitual, constituindo uma esfera diversa, cujas representações são consideradas como importantes articuladores à práxis da Educação Científica. Nessa esfera, foi necessário o delineamento dos conceitos de dispositivos e diapositivos da Educação Científica, sobretudo na evidência da simbologia dos signos de “potência” e “impotência” contidos na “latência” de um diapositivo que se configura na imagética de um determinado fenômeno.

O conceito de diapositivo inaugura uma discussão sobre as potencialidades “do ato de criação e da obra” (AGAMBEN, 2005, p. 254), que nos provoca a pensar em propostas

intermediárias ao ato de educar, como possíveis caminhos para a transformação e a mobilização do sujeito diante de sua realidade.

Os dispositivos são considerados a partir da perspectiva foucaultiana, que forneceu indícios para pensar na Educação Científica como um conjunto heterogêneo de elementos e coisas que podem ser redimensionados pelas relações de saber, poder e subjetivação, atribuindo visibilidade e anunciando as variantes do Projeto da Rádio como aspectos inovadores para a Educação.

A abordagem da Educação Científica é um ponto a ser considerado como um aspecto relevante dessa pesquisa e contribuirá para a discussão sobre o ensino e a aprendizagem, principalmente nos primeiros anos de escolaridade, em que a relação com o conhecimento precisa ser compreendida como um processo construtivo, interlocutório e incitado pelo conhecimento existente para uma perspectiva de construção de um conhecimento novo.

Nesse sentido, aprofundi o conceito de conhecimento, da configuração do sujeito que o mobiliza e/ou produz e a relação que a escola estabelece como (re)produtora dessa construção. Nessa busca, há uma complexidade polêmica à criação de uma teia de significação para definir esse vocábulo, entretanto é importante destacar que as ramificações de sua produção, acerca da Educação Científica, implica a inserção sócio-histórico-cultural dos sujeitos, por meio das experiências e das vivências que constituem saberes a serem transformados em construções científicas.

Considerando a dimensão do sujeito, defendo a compreensão que expande a visão hegemônica, consagrada pelos intelectuais acadêmicos como “soberanos do conhecimento”, para uma perspectiva interacionista, que envolve os aspectos ontológicos, epistemológicos, históricos, culturais e educacionais, os quais subsidiam as reflexões com o espaço e o tempo.

A escola, na configuração do conhecimento, deve tensionar ações que promovam a conscientização e a criticidade dos sujeitos, rompendo com o estigma que a caracteriza como um aparelho ideológico que reproduz os mecanismos de controle e opressão. É imprescindível repensar os processos educacionais que necessitam migrar da instância reprodutivista para a esfera construtiva, a qual agrega os elementos da realidade, cerceada pela criticidade e pela criatividade, promovendo ações que levem o sujeito a refletir e intervir em sua vida de maneira consciente.

Destaco a importância do ensino e da formação docente como vias para tornar o ato de educar um instrumento válido de transformação, pois o ensino protagoniza as intenções e as aspirações docentes e, quando incitado para o desenvolvimento crítico e criativo, torna-se um dispositivo capaz de operar na formação cidadã dos sujeitos. Não obstante, considero que para

a mobilização dessa conjuntura far-se-á necessário articular a formação do professor e a profissionalização do ensino, a fim de promover processos congruentes aos princípios emancipacionistas.

Constatei, nesta trajetória, que o Projeto da Rádio e a TPACK agenciam processos educacionais inovadores da Educação Científica, por meio da interação com a criatividade, a criticidade e a dialógica, a partir dos lugares de vivência e de experiência dos sujeitos. Embora a teoria se constitua em dimensões distintas dos conhecimentos, é importante destacar que para a proposição da Educação Científica, do Projeto da Rádio, a concepção despontou de um eixo que agrega saberes, intenções e aspirações pedagógicas aos processos tecnológicos criativos humanos, para a perspectiva de construção do conhecimento científico na Educação Básica.

Ao longo desse escrito e da minha trajetória como pesquisadora busquei (re)estruturar a ideia de ciência para além das perspectivas matemáticas, impositivas e, milimetricamente, estratificadas. Elegi potencial científico, não como obliteração do sentido humano, mas como uma construção formativa que relaciona as experiências de vida com as múltiplas maneiras de ser e de estar na cultura, na história e na sociedade, transversalizada pela essência humana na perspectiva de construção do conhecimento. Essa concepção não se enquadra em uma propositiva definitiva e findada em uma verdade suprema, mas em um construto de referência que subsidia uma construção crítica, criativa e indagadora, que envolve especulações e uma contínua (re)modelagem do/no fazer científico dos jovens pesquisadores, estudantes da Educação Básica.

Pensar na ciência como uma TPACK é afirmar as ações criativas, permeadas por um construto conceitual que tem a pesquisa como perspectiva pedagógica e a tecnologia como princípio de criatividade, pois “a ciência está nas descobertas de outros caminhos para as novas perguntas e novas respostas” (professora Moreira). Articular a ciência com a educação é propor intervenções proficuas que envolvem a “criação” e a “busca” por um “aprofundamento que transforma os saberes e as informações em conhecimento e em ciência”, ou seja, é uma propositiva educacional que tem a autonomia e a autoria como significantes do processo formativo, com fim a validar as experiências, as histórias e as memórias dos sujeitos questionadores, os quais buscam por motivações e por outra forma de aprender.

Diante do arcabouço empírico, construído nessa imersão investigativa, foi possível considerar que a aprendizagem, a informação e a ciência são propulsores de outra perspectiva educacional, a qual tem a dialógica como construto de uma proposta de intervenção que se qualifica como inovadora, uma vez que as ações e intenções são “comprometidas com o

processo de mudanças sociais, valorização dos sujeitos e de suas aprendizagens”. (RIBEIRO, MUSSI e FARIAS, 2014, p. 6).

Esses significantes que constituíram a representação da TPACK na Educação Científica fomentam uma perspectiva de educação para além dos princípios que definem a própria teoria e promovem mudanças na maneira de ensinar. Nesse sentido, é necessário um misto de conhecimentos do professor, que relaciona as dinâmicas de gestão do ensino com a tecnologia e o conteúdo. Para a proposta de Educação Científica, estes elementos, além de absorver o sentido que compõe o conhecimento, atuam na dimensão dos dispositivos e/ou diapositivos, transcendendo a exigência das técnicas pedagógicas, da apropriação e da (re)construção do saber relativo ao conteúdo trabalhado.

Nesse sentido, considero que a aprendizagem é um diapositivo da Educação Científica, porque aprender é uma condição do estatuto “anfíbio da potência humana” (AGAMBEN, 2017, p.250), uma vez que todos os sujeitos, indiscriminadamente, são dotados dessa capacidade, e a aprendizagem por meio de uma intervenção dialógica e diapositivo desse elemento assumem os princípios da criticidade, que acolhe e deixa vir o não ser. Esse acolhimento do “não ser” define a potência como uma “paixão fundamental”, erradicando a possibilidade de não ser. (AGAMBEN, 2017).

Aprender a partir da reflexão sobre a realidade, “tal como a fazem e refazem” (FREIRE e IRA, 1986. p. 64), torna esses sujeitos capazes de transformar sua realidade e promover dispositivos de mudanças, os quais envolvem fatores que estão para além de uma proposta de ensino pautada no uso pedagógico das tecnologias atuais, imbricadas ao conteúdo de cada aula.

Ainda articulando o conceito de dispositivo e/ou diapositivo com o conhecimento da TPACK, defino a informação como dispositivo que assume a posição estratégica de poder perante a ciência e a aprendizagem. Para Foucault (1988), os dispositivos são linhas de forças que surgem da tensão entre o saber e o poder, operando como mecanismos capazes de conduzir os caminhos da vida. Nessa relação, a informação por meio das transcendências tecnológicas denota outra postura com o processo de construção da criatividade humana, a qual a via de regra é tornar os instrumentos e as técnicas caminhos para o desenvolvimento do pensamento crítico de uma realidade concreta.

Sustento, nesta tese, a ciência como uma TPACK, cujas táticas dimensionam as duas esferas: dispositivos e diapositivos, isto porque a ciência tanto reflete na instância do poder e do saber, quanto opera na latência do devir, na impotência. Para isso, afirmo que os dispositivos se encontram presentes nos moldes que conjecturaram o pensamento científico, desde a concepção que a ciência é um conhecimento de ordem experimental, que visa verdades

definitivas e absolutas (BACON, 1995), ou da ideia que o conhecimento científico deriva de um método rigoroso, válido e aplicável a qualquer contexto (POPPER, 1982), independentemente dos aspectos que fomentam a propositiva, atuando na dimensão do poder.

A ciência, como diapositivo, transita entre a potência, (aquela que se manifesta em ato) e a impotência (que é a potência do não), ou seja, na potência se atualiza e se configura como uma ciência normal (KUHN, 1982); é aquela que os cientistas buscam solucionar os problemas, articulados com a teoria. Na impotência, a ciência assume o caráter revolucionário do conhecimento científico imbricado aos fatores latentes que dinamizam os sujeitos e os compreendem como seres históricos, indivisíveis, ontológicos e capazes de entender, pela ciência, que são inacabados e que a incompletude é o princípio que norteará os diapositivos da ciência no humano.

Na busca por percepções que constituam os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica, no âmbito do Projeto da Rádio, é importante ressaltar os aspectos empíricos dessa pesquisa, a fim de compreendê-la como ações inovadoras para a Educação Básica. E, antes de criar um escopo dos elementos que compuseram essa construção, é importante ressaltar o sentido e o significado da pesquisa como propositiva científica para a construção do objeto de estudo.

Compreender a *inquietação* contida no ato de pesquisar foi fator preponderante para pensar a abordagem de Educação Científica, pois “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino” (FREIRE, 2015, p.15); um anda ao lado do outro, construindo uma teia de significações que conformará um conhecimento novo. Sendo assim, são salutares as implicações da pesquisa para a formatação dessa tese, sobretudo no que se refere à abordagem que compreende a ciência a partir das ambivalências humanas que contradizem a constituição de uma verdade única.

A investigação sobre os dispositivos e os diapositivos da Educação Científica se caracterizou como um compromisso social, político e educacional para os processos formativos humanos, e os aspectos contidos nessa pesquisa anunciam uma relação outra com o conhecimento e sua construção. Os símbolos representam a latência e os mecanismos de poder, saber e subjetivação que constituíram os significantes desse processo.

Compreendo que a Educação Científica, a partir dos dispositivos e diapositivos do Projeto da Rádio e dos conhecimentos do TPACK, se constitui como práticas inovadoras na Educação Básica. Essa proposição ratifica que a investigação é um campo da práxis social que minimiza a distância entre a ingenuidade e a criticidade, constituindo processos e práticas objetivas e subjetivas à transformação e ao desenvolvimento humano.

Por fim, desejo que esse trabalho, além de reconhecer a Educação Científica como aspecto inovador da Educação Básica, contribua para o debate sobre os conceitos de dispositivos e diapositivos que entremeiam as interações dos sujeitos, realidades e processos que a constituem.

REFERÊNCIAS

ABRIC, J-C. **O estudo experimental das representações sociais**. In: JODELET, Denise (Org.). Representações sociais. Rio de Janeiro: EDUERJ, 2000.

AZEVEDO, J. A. D. **Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía**. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, v. 01, n. 01, p. 3-16, 2004.

AGAMBEN G. **A potência do pensamento: ensaios e conferências**. Belo Horizonte: Autêntica; 2005.

AMADO, João. (Org.). **Manual de Investigação Qualitativa em Educação**. Imprensa da Universidade de Coimbra: Coimbra, 2013.

AMABIS, J. M. **A premência da educação científica**. In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.p. 155 – 160.

AMANTE. L. **As Tecnologias Digitais na Escola e na Educação Infantil**. Pinhais: Editora Melo, 2011.

ARAÚJO, K.S.S. **A rádio da escola na escola da rádio: uma proposta de educação científica desenvolvida com alunos da escola Municipal Roberto Santos/SSA-BA**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 134p.

ARENDT, Hannah. **A Condição Humana**. (1958). Tradução de Roberto Raposo. 10ª edição. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2009.

BRANDÃO, Carlos Rodrigues; STRECK, Danilo R. **Pesquisa participante: o saber da partilha**. 2. ed. Aparecida, SP: Idéias & Letras, 2008

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

BOURDIEU, P. **Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clinica do campo científico**. São Paulo: Ed. UNESP, 2004.

BOURDIEU. Pierre. **Homo academicus**. Trad. Ione Ribeiro Valle; Nilton Valle, Rev. Téc. Maria Tereza de Queiroz Piacentini. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2011. 314 p. ISBN 978-85-328-0576-8.

BRANDÃO. Carlos. R; STRECK, D. R. **Pesquisa Participante: A partilha do saber**. 2 ed. Aparecida: Ideias & Letras, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. **Secretária de Educação Média e Tecnológica PCN Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**, Brasília: MEC. 1988.

BURKE, James. ORNSTEIN, Robert. **O presente do fazedor de machados: os dois gumes da história da cultura humana**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

CASTRO, Edgardo. **Introdução a Giorgio Agamben. Uma arqueologia da potência**. Tradução: Beatriz de Almeida Magalhães. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

CARVALHO FILHO, C. A. A. **Formação científica para o desenvolvimento**. In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p 97 – 101.

CAVALCANTE. **O Lugar no Mundo e o Mundo no Lugar: A Geografia da Sociedade Globalizada**. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br>. Acesso em 09/2015.

CHAI, Ching Sing; KOH, Joyce Hwee Ling; TSAI, Chin-Chung. **A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge**. *Educational Technology & Society*, 16 (2), 31–51, 2013.

CHASSOT, Ático. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, ANPED, n. 26, p. 89 – 100, 2003.

CHAVES, A, R.C. **História e Memória: a cidade de salvador contada pelos sujeitos da universidade aberta à terceira idade – UNEB/CAMPUS I**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 130p.

CIBOTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. **A TPACK – Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo: uma revisão teórica**. *Imagens da Educação*, v. 7, n. 2, p. 11-23, 2017.

CORDEIRO, Marines Domingues, 2016. **Ciência e valores na história da fissão nuclear: potencialidades para a Educação Científica**. Tese de Doutorado. Universidade Federal De Santa Catarina; Santa Catarina, 2012, p 198.

CORREIA, S, L, C, P. **Entre ruas e ladeiras, engomadeira sou eu! Representações socioespaciais de professores sobre o bairro**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 140p.

CORTELLA, Mário Sérgio. **Educação, Escola e Docência: novos tempos, novas atitudes**. São Paulo: Cortez, 2014.

COSTA, S, A. **Vivências e Experiências de Educação Científica: saberes em construção nos Colégios da Polícia Militar em Salvador (BA)**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 130p.

DAGNINO, R. **Neutralidade da Ciência e Determinismo Tecnológico: um debate sobre tecnociência**. Campinas. Ed. Unicamp. 2008.

DAMKE, I. R. **O processo do conhecimento na pedagogia da libertação: as idéias de Freire, Fiori e Dussel**. Petrópolis: Vozes, 1995.

DELEUZE, Gilles. **O que é um dispositivo**. Ed. Vega – Passagens. Lisboa, 1996. Tradução e prefácio de Edmundo Cordeiro. Disponível em:
http://www.uc.pt/iii/ceis20/conceitos_dispositivos/programa/deleuze_dispositivo

DELIZOICOV, D, e ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo. Cortez, 1990.

DENZIN, N, K. e LINCOLN, Y, S. **Collecting and interpreting qualitative materels**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2003.

DOURADO, I, N, P. **Estratégias para implantação e gestão do Projeto “a rádio da escola na escola da rádio” Pelo GEOTEC/BA na Rede Pública de Ensino**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 115p.

DREYFUS, H. & RABINOW, P. **Uma Trajetória Filosófica: para além do estruturalismo e da hermenêutica**. Trad. Antônio Carlos Maia e Vera Portocarrero. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995.

DRUCK, S. **Educação científica no Brasil: uma urgência**. In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 233 - 240.

ENGUITA, Mariano Fernádes. **A face oculta da escola, o trabalho atual como forma histórica**. Porto Alegre: Artes Médicas sul, 1989.

FARIAS, I. M. S. de; SALES, J. de O. C. B.; BRAGA, M. M. S. de C.; FRANÇA, M. do S. L. M. **Didática e docência: aprendendo a profissão**. 4. ed. Brasília: Liber Livro, 2014.

FARIAS, Isabel Maria Sabino et al. **Identidade e fazer docente: aprendendo a ser e estar na profissão**. In. **Didática e docência: aprendendo a profissão**. Fortaleza: Líber livro, 2008.

_____. **A escola como lugar de pesquisa na formação de professores: notas sobre a experiência do PIBID UECE**. In: CEARÁ. Professores em formação: a escola como lugar de pesquisa. Fortaleza: SEDUC, 2011, p.14-35.

_____. Isabel Maria Sabino de Farias. **Inovação, mudança e cultura docente**. Brasília: Liber Livro, 2006.

FERRARA. Lucrécia D'Aléssio. **A Ciência do olhar atento**. Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica da PUC – SP. Disponível em: <http://www.scielo.br> Acesso. 03/11/2015.

FERREIRA, Norma S. A. **As pesquisas denominadas “Estado da Arte”**, Educação & Sociedade, ano XXIII, no 79, Agosto/2002.

FILHO, A.L.M. **Importância das Imagens na Metodologia de Pesquisa em Psicologia Social**. *Psicologia & Sociedade*, 25(2), 263-271. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/psoc/v25n2/03.pdf>.

FOUCAULT, M. **A Arqueologia do Saber**. Trad. Luiz Felipe Baeta Neves. 7. Ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

FOUCAULT, Michel. **Microfísica do poder**. Organização e tradução de Roberto Machado. Rio de Janeiro: Edições Graal, 2000.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução pensamento de Paulo Freire / Paulo Freire**; [tradução de Kátia de Mello e Silva; revisão técnica de Benedito Eliseu Leite Cintra]. – São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, Paulo. **Educação e Atualidade Brasileira. 1959. Tese de Concurso para a Cadeira de História e Educação** - Escola de Belas Artes de Pernambuco, Recife.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2015.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Centauro. 1979.

FREIRE, P. **Educação como prática de liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2006.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1979.

FREIRE, P.; SHOR, Ira. **Medo e Ousadia: O cotidiano do professor**. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1986.

FREIRE, P. **A Educação na Cidade**. São Paulo: Cortez; 1991

_____. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 35 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2015.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 24ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

FREIRE, P. & SHOR, Ira. **Medo e ousadia: o cotidiano do professor**. 11 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2006.

GATTI, B. A. **Algumas Considerações sobre Procedimentos Metodológicos nas Pesquisas Educacionais**. *Eccos Revista Científica*, São Paulo, SP, p. 63-79, 1999.

GATTI, B. **Formação Continuada de Professores: a questão psicossocial**. *Cadernos de Pesquisa*, n. 119, p. 191-204, julho/ 2003. Disponível em: <http://www.scielo.com.br/pdf/cp/n119/n119a10.pdf>.

GATTI, B. A. & ANDRE, M. E. D.; GIMENES, N. A. S.; FERRAGUT, L. **Um estudo avaliativo do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID)**. *Coleção Textos FCC*, v. 41, p. 4-117, 2014.

GANBARRÓN, Luis R.; LANDA, Libertad H. **O que é pesquisa participante?** Carlos R.; STRECK, Danilo R. (org.). Pesquisa Participante: o saber da partilha. Aparecida/São Paulo: Ideias e Letras, 2006.

GOLDEMBERG, J. **Educação científica para quê?** In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 151–153.

GRAHAM, Charles R. **Theoretical considerations for understanding technological pedagogical content knowledge (TPACK)**. Computers & Education. 57 (3), 1953-1960, 2011.

GALEGHER. J. J. **A broader base. for science education**. Science Education. 55. 1971.

GARCIA, M. I. G; CEREZO, J. A. L. & LUJÁN J. L. **Ciência, tecnologia y sociedade. Uma introducción al estudio soacial de la ciência y la tecnologia**. Madri: Tecnos. 1996.

GODINHO, J. D. **A Iniciação à Educação Científica como ferramenta para a formação do jovem pesquisador: conhecendo as potencialidades procedimentais e atitudinais a serem desenvolvidas nos caminhos investigativos**. Dissertação em Educação. Universidade Luterana do Brasil – ULBRA, 2008.

Hernández, F. **Transgressão e mudança na educação: Os projetos de trabalho**. Porto Alegre, RS: ArtMed, 1988.

HETKOWSKI, Tânia Maria. **Dialética Interna: Tecnologias da Informação e Comunicação e Formação de Professores**. In: Educação e Contemporaneidade (org. Antonio Dias Nascimento e Tânia Maria Hetkowski). Salvador: EDUFBA, 2009.

_____.et alii. **Processos Criativos e Geotecnologias: Intervenções e vivências na Escola da Rede Pública de Ensino da Cidade de Salvador/Ba**. In: **Cultura Digital e Espaço Escolar: Diálogos sobre Jogos, Imaginário e Crianças** (org. Tânia Maria Hetkowski, Daniel Muller e Margarete Axt). Salvador: EDUNEB, 2013.

_____; **Práticas Pedagógicas Inovadoras e TIC: Uma Parceria entre Universidade e Rede Pública de Ensino**. In: **XVII ENDIPE - Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino, 2014, Fortaleza. A Didática e a Prática de Ensino nas relações entre escola, formação de professores e sociedade**. Fortaleza: Universidade do Estado Ceará - UECE, 2014. v. XVII. p. 01-17.

HETKOWSKI, T. Maria. **As tecnologias da informação e da comunicação possibilitam novas práticas pedagógicas**. Tese (Doutorado em Educação) Universidade Federal da Bahia – Faculdade de Educação, Salvador, 2004.

_____. Tânia Maria. **O Computador na Escola: entre o medo e o encantamento**. Ijuí: Unijui, 1998.

HURD, P.D. **Science, technology and society: News for interdisciplinary Science teaching**. The Science Teacher. v. 42. 1975.

- HUSSERL, E. (1986). **A Idéia da Fenomenologia**, Lisboa: Edições 70.
- IANNI, O. **A Era do Globalismo**. 8ª Ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2004.
- INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Índice Nacional da Educação Básica**. Disponível em ideb.inep.gov.br Acesso em 03/09/2015.
- JAPIASSU, H. **Francis Bacon, o profeta da Ciência Moderna**. São Paulo Letras & Letras, 1995.
- KRASILCHIK, M. **Inovação no ensino das ciências**. In: **GARCIA, W. E. (org.). Inovação Educacional no Brasil: problemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez; Campinas: Autores Associados, 1980. p. 164 – 180.
- KOEHLER, M. J; MISHRA, P. **Teachers learning technology by design**. Journal of Computing in Teacher Education, 21(3), 94–102. 2005.
- KOEHLER, M. J; MISHRA, P. **Introducing Technological Pedagogical Knowledge**. In **AACTE(Eds.), The handbook of technological pedagogical content knowledge for educators**. (pp. 3-30). New York, NY: MacMillan. 2008.
- KUHN, T. (1962/1969). **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução de Beatriz Boeira e Nelson Boeira. São Paulo: Perspectiva, 2007.
- KUHN, T. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo, Editora Perspectiva, 1982.
- LACERDA JR. José C. **“Das imagens das Crianças às Imagens de Ciências: o encontro da infância com a cultura científica”**. Dissertação do Programa de Mestrado em Educação e Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Amazonas – UEA. 2014.
- LACEY, H. **Valores e atividade científicas 2**. São Paulo: Associação Scientiae Studia/Editora, 34. 2010.
- LACERDA JR, J. C. **Das imagens das crianças às imagens de ciências: o encontro da infância com a cultura científica**. Dissertação de Mestrado em Educação da Universidade do Estado do Amazonas. 2014.
- LEMME, P. **O Manifesto dos Pioneiros da Educação Nova e suas repercussões na realidade educacional brasileira**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 86, n. 212, p. 163 – 178, jan/abr 2005.
- LEODORO, M. P. **Educação Científica e Cultura Material – Os Artefatos Lúdicos**. Dissertação do Programa de Mestrado em Educação – USP. São Paulo, 2010.
- LIMA JR, A. S. **Tecnologias Inteligentes e Educação: currículo hipertextual**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Quartet, 2005.
- _____. **Técnica, Espaço, Tempo**. 5ª Ed., São Paulo: EDUSP, 1996.

- LOPES, G. C. L.R. **Prática e Leitura e Educação Científica: Um Olhar sobre os "Contadores de Estórias Miguilim"**. Dissertação de Mestrado em Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.
- MACEDO, Roberto S. **Atos de currículo, formação em ato?** Ilhéus: EDITUS, 2012.
- MACEDO, Roberto Sidnei. **Outras luzes: um rigor intercrítico para uma etnopesquisa política**. In: MACEDO, Roberto Sidnei; GALEFFI, Dante; PIMENTE Álamo. Um rigor outro: sobre a questão de qualidade na pesquisa qualitativa. Salvador: Edufba, 2009. p. 75-126.
- MEIS, L. Educação em Ciência. In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 173 – 179.
- MARQUES, Mario Osório. **Escrever é preciso: o princípio da pesquisa**. 5. ed. rev. Ijuí: Ed. Unijuí, 2006.
- MARTINS, S, T, F. **Educação científica e atividade grupal: Na perspectiva sócio histórica**. Ciência & Educação, v. 8, n. 2, p. 227-235, 2002.
- MENDES, J, S. **Casulo: uma experiência vídeo documentada com alunos da rede pública de ensino do Estado da Bahia**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 100p.
- MENEZES, C. **Clubes de Ciências: contribuições para a educação científica nas escolas da Rede Municipal de Ensino de Blumenau – SC**. Dissertação de Mestrado Profissional. Universidade Regional de Blumenau. 2012.
- MENEZES, C. N. **Leitura e Escrita: Propositiva de intervenção através de dispositivos móveis aos alunos do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental I**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 110p.
- MORAES, R. GALIAZZI. M. C. **Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces**. Ciência & Educação: Bauru, SP, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2006.
- MORAES, R. GALIAZZI. M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí. Ed. Unijuí, 2007.
- MOREIRA, R.P.S. **O lugar da pesquisa na educação geográfica: relatos de experiências dos alunos do ensino médio IFBA – Campus Valença**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 110p.
- MOURA, P, A. **Por uma Formação de Professores Instituinte: caminhos de uma prática inovadora: consolidação do projeto "A rádio da escola na escola da rádio"**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 135p.
- MST. Movimento sem Terra. **No Brasil, 33% das famílias são sem-teto ou têm moradia inadequada**. Disponível em <http://www.mst.org.br/>. Acesso 10/10/2015.

NARDI, R. **A área de Ensino de Ciências no Brasil: Fatores que determinaram sua constituição e suas características segundo pesquisadores brasileiros**. 2005. 166 f. Tese (Livre docência) – Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista – UNESP -, Campus Bauru.

NASCIMENTO, F. **Educação Científica para futuros docentes do ensino fundamental: leituras, vibrações e ressonâncias de um projeto de formação**. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal de São Carlos. 2010.

NASCIMENTO, F. PERREIRA, I. B. A. C. F. **Por dentro do K-LabEduc: uma proposta epistêmico-metodológica à potencialização de processos formativos na educação básica**. In: PEREIRA, I. B.; ARAÚJO, K. S. S.; SANTOS, T. D. C. Entre Lugares: ensaios sobre geotecnologias, educação e contemporaneidade. Curitiba: CRV, v. 1, 2017

OLIVEIRA, **Bernardo Jefferson de. Francis Bacon e a fundamentação da ciência como tecnologia**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2002.

OLIVEIRA, C, C, C, C. **As Histórias em Quadrinhos como Proposta Interdisciplinar: pesquisa aplicada de engajamento no Colégio Estadual Bento Gonçalves - Salvador-Bahia**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 115p.

OLIVEIRA, R. M. B. D. **A Iniciação à Educação Científica dos alunos e a atuação do professor nas Escolas de Santa Cruz do Sul**. Dissertação de Mestrado em Educação. Santa Cruz do Sul. 2010.

PEIRCE, C. S.: **Escritos Coligidos**. Trad. Luiz Henrique Lopes dos Santos. In: Coleção Os Pensadores; Abril Cultural, São Paulo, 1974.

PEREIRA, R. D.S. **Urbanidade e Geotecnologias: olhares dos alunos da escola da rede pública sobre a cidade do Salvador/BA**. Tese de Doutorado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 130p.

PEREZ, D. G; VILCHE, A; EDWARDS, M; PRAIA, J. F; VALDÉS, P; VITAL, M, L; TRICÁRIO, H; RUEDA, C. **A educação científica e a situação do mundo: Um programa de atividades dirigido a professores**. Ciência & Educação, v. 9, n. 1, p. 123-146, 2003.

PESSOA DE CARVALHO, A. M. **Introduzindo os alunos no universo das ciências**. In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas**. 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 71 – 77.

POPPER. K. **Conjecturas e Refutações**. Brasília, Ed, UnB, 2ª edição, 1982.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. **O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania**. Ciência & Educação, v.13, n. 02, p. 141–156, 2007.

QUEIROZ, J, P. **Atlas Escolar da Região do Entorno Imediato do Colégio Polivalente do Cabula- Salvador/BA: construção do conhecimento e valorização do lugar**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2017, 104p.

QUINATO, G. A. C. **Educação Científica, CTSA e Ensino de Física: contribuições ao aperfeiçoamento de situações de aprendizagem sobre entropia e degradação de energia**, Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Est. Paulista Júlio de Mesquita Filho/Bauru. 2012.

RADNITZKY, Gerard. **Fundamental Schools of Metascience**. Göteborg: Akademiforlaget, 1970.

RIBEIRO & ZANARDI. Márden de Pádua e Teodoro Adriano Costa. **As Concepções Marxistas da Pedagogia Histórico-Crítica de Demerval Saviani em Relação à Temática do Conhecimento: Contribuições ao Currículo**. Educação em Revista|Belo Horizonte|n.34|e186783|2018.

RIBEIRO. Marinalva Lopes.; MUSSI. Amali de Angelis; FARIAS. Isabel Maria .S. **Práticas Pedagógicas Inovadoras no Contexto Da Educação Superior**. Anais.XVII ENDIPE: Didática e Prática de Ensino: diálogos sobre a Escola, a Formação de Professores e a Sociedade, Ceara: EdUECE - Livro 4 , p.00412- 00430, 2014.
Disponível em <http://www.uece.br/endipe2014/ebooks/livro4/26.%20PR%C3%81TICAS%20PEDAG%C3%93GICAS%20INOVADORAS.pdf> Acesso: 16/06/2019.

ROITMAN, Isaac. **Educação científica: quando mais cedo melhor**. Brasília: RITLA, 2007. Disponível em http://www.ritla.net/index.php?option=com_content&task=view&id=2151&Itemid=236. Acesso 20/06/2016.

ROCHA, A. **Educação Científica: um estudo sobre a iniciação científica em Universidades do Comung'**. Dissertação de Mestrado em Educação. Fundação Universidade de Passo Fundo. 2013.

ROCHA, Sonia Cláudia Barroso da; FACHÍN-TERÁN. **Processos de Educação Científica a partir de atividades de conservação de Quelônios Amazônicos em Comunidades Ribeirinhas do Baixo Amazona**. Universidade Estadual Paulista Júlio Demesquita Filho/Bauru, 2015

ROCHA. Zenaide F, D. C. **Uma História de Sucesso na Educação Científica: A Duplicidade da Prática Docente**. Universidade Estadual de Campinas/SP, 201. p. 167.

RUTHERFORD, F. J. **Science for All Americans: Project 2061**. 2ª ed. rev. Nova York: Oxford University Press, Inc. 1994.

SANTOS, E, P. **Educação Científica e ensino de ciências: conceito-ação sob o contexto do projeto “A rádio da escola na escola da rádio” no Colégio da Polícia Militar da Bahia – Unidade Dendezeiros**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2017, 134p.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 19ªed. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SANTOS, L. W.; ICHIKAWA, E. Y. **CTS e a participação pública na ciência.** In: SANTOS, L. W. et al (org.) **Ciência, tecnologia e sociedade: o desafio da interação,** Londrina: IAPAR, 2004. p. 241 – 273.

SANTOS, W. L. P, SCHNETZLER, R. P. **Educação em química: compromisso com a cidadania.** Ijuí: UNIJUÍ, 1997.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios.** *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, p. 474-492, 2007.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** Campinas: Autores Associados, 2000.

SAVIANI, D. **Escola e democracia.** Campinas: Autores Associados, 1995.

SAVIANI, D. **A pedagogia histórico-crítica e a educação escolar.** In: BERNARDO, M. (Org.). **Pensando a educação.** São Paulo: EDUNESP, 1989.

SAVIANI, D. **Educação: do senso comum à consciência filosófica.** São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1980.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações.** Campinas, SP: Autores Associados, 2011. — (Coleção educação contemporânea).

_____. **Marxismo, educação e pedagogia.** In: SAVIANI, D.; DUARTE, N. **Pedagogia Histórico-Crítica e luta de classes na educação escolar.** Campinas: Autores Associados, 2012.

_____. **História das idéias pedagógicas no Brasil.** Campinas: Autores Associados, 2007a.

SCHÜTZ, A. **Estudios sobre teoría social.** Buenos Aires: Amorrortu, 1974.

SCHÜTZ, A. **Fenomenologia del mundo social: introduccion a la sociologia comprensiva.** Buenos Aires: Paidos, 1972.

SCHÜTZ, A. **Fenomenologia e relações sociais.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1979.

SHULMAN, L. S. **Conhecimento e ensino: fundamentos para a nova reforma.** *cadernoscenpec* | São Paulo | v.4 | n.2 | p.196-229 | dez. 2014. Disponível em: <http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293/297>.

_____. **Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. Profesorado.** *Revista de Currículum y Formación de Profesorado.* v.9, n.2, Granada, España, 2005, pp.1-30.

_____. **Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching.** *Educational Researcher.* v.15, n.2. fev. 1986, pp.4-14.

_____. **Paradigmas y programas de investigación en el estudio de la enseñanza: una perspectiva contemporánea.** In: WITTRUCK, M. (Ed.) *La investigación de la enseñanza I.* Barcelona, Buenos Aires – México. Paidós, 1989.

SILVA, A. V. P. **Experiências Memoráveis: salvaguardando as histórias e memórias dos sujeitos da Universidade Aberta à terceira idade.** Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2015, 100p.

SILVA, David Xavier da. **Processos de educação científica a partir de atividades de conservação de Quelônios Amazônicos em comunidades ribeirinhas do Baixo Amazonas.** Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas; Campinas, 2015 p 213.

SOUZA, M. A. **Práticas Inovadoras De Ensino Mediadas Pelas Geotecnologias: construção do Atlas de Poço Verde/SE.** Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado da Bahia – UNEB, Salvador, 2017, 115p.

STRIEDER, Roseline Beatriz. **As abordagens do CTS na Educação Científica no Brasil: Sentidos e Perspectivas.** Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo; São Paulo 2012, 283.

TEDESCO, J. C. **Formação científica para todos.** In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas.** 2 ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009.p. 161 – 171.

TEIXEIRA, P, M, M. **A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências.** *Ciência & Educação*, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003

VALLE. I. The work of the sociologist Pierre Bourdieu: na undisputable irradiation. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.33, n.1, p. 117-134, jan./abr. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v33n1/a08v33n1.pdf>.

VEIGA-NETO, A. **“Princípios norteadores para um novo paradigma curricular: interdisciplinaridade, contextualização e flexibilidade em tempos de Império”.** In: Veiga, I. P. A.; Naves, M. L. de P. (Org.) **Currículo e avaliação na educação superior.** São Paulo: Junqueira & Marin, 2005, p. 25-51.

VIEIRA, R. **Histórias de vida e identidade: professores e interculturalidade.** Porto. Edições Enfretamento. 1999.

VIGOTSKI, L.S. (1930) Problemas de método. In:____. **A formação social da mente.** Tradução José Cipolla Neto, Luis S. M. Barreto, Solange, C. Afeche. 3.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989. p. 67-85. (Psicologia e Pedagogia)

VIGOTSKI, L.S. (1931) **Historia del desarrollo de las funciones psíquicas superiores.** In:____. **Problemas del desarrollo de la psique.** Tradução Lydia Kuper. Madrid: Visor Dist.,1995. p. 181-285.

VIGOTSKII, L.S. (1933) **Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar.** In: VIGOTSKII, L.S., LURIA, A.R., LEONTIEV, A.N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. São Paulo: Ícone/EDUSP, 1988. p. 103-17.

VIGOTSKI, L.S. (1934) **Estudio Del desarrollo de los conceptos científicos en la edad infantil.** In: _____. **Pensamiento y lenguaje.** Tradução José Maria Bravo. Madrid: Visor Dist., 1993. p. 181-285.

VIGOTSKI, L.S. (1935) **Interação entre aprendizado e desenvolvimento.** In: _____. **A formação social da mente. O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução José Cipolla Neto, Luis S. M. Barreto, Solange, C. Afeche. 3.ed., São Paulo: Martins Fontes, 1989. p. 89-103.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afecho. – 7.ª ed. – São Paulo: Martins Fontes, 2007.

WERTHEIN, J.; CUNHA, C. **Educação científica, desenvolvimento e cidadania.** In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas.** 2.ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 15 – 55.

WERNECK, V. R. Sobre o processo de construção do conhecimento: O papel do ensino e da pesquisa. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.51, p. 173-196, abr./jun. 2006.

YIN, R. K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos.** Porto Alegre, RS. 2001

ZABALZA, Miguel A. Beraza; **CERDEIRIÑA, Maria Ainoha Zabalza.** **Innovación y cambio em las instituciones educativas.** 1ª Ed. Rosario: Homo Sapiens, 2014.

ZAUITH, G.; OGATA, M. N.; HAYASHI, M. C. P. I. **Um breve panorama sobre a educação CTS no Brasil.** In MACHADO, W. A. **Ciência, tecnologia e sociedade: desafios da construção do conhecimento.** São Carlos: EdUFSCar, 2011. p. 21 – 38.

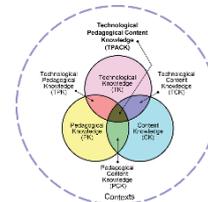
ZANCAN, G. T. **Educação para a transformação.** In: WERTHEIN, J., CUNHA, C. (org.) **Ensino de ciências e desenvolvimento: o que pensam os cientistas.** 2. ed. Brasília: UNESCO, Instituto Sangari, 2009. p. 121 – 124.

ANEXOS

ANEXO A – FICHA DE PLANEJAMENTO DO FICHÁRIO PEDAGÓGICO



A rádio da escola
na escola da rádio



Ficha de planejamento – Imaira Regis.

Atividade:

Descrição:

Instrução:

Avaliação:

- Nota:
- Referência

Texto