



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
MESTRADO EM EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE

ESIEL PEREIRA SANTOS

CONCEITO-AÇÃO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS NO
CONTEXTO DO PROJETO A RÁDIO DA ESCOLA NA ESCOLA DA RÁDIO NO
COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR DA BAHIA – CPM DENDEZEIROS/BA

SALVADOR

2017

ESIEL PEREIRA SANTOS

CONCEITO-AÇÃO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS NO
CONTEXTO DO PROJETO A RÁDIO DA ESCOLA NA ESCOLA DA RÁDIO NO
COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR DA BAHIA – CPM DENDEZEIROS/BA

Dissertação apresentada à banca para defesa de mestrado através do Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEduC) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação e Contemporaneidade.

Orientadora: Prof. Dr^a Tânia Maria Hetkowski

SALVADOR

2017

Universidade do Estado da Bahia

Sistema de Biblioteca

Ficha Catalográfica - Produzida pela Biblioteca Edivaldo Machado Boaventura

Santos, Esiel Pereira.

Conceito-Ação de Educação Científica e Ensino de Ciências no Contexto do Projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio no Colégio da Polícia Militar da Bahia – CPM Dendezeiros/Ba: / Esiel Pereira Santos.-- Salvador, 2018.

188 : Il: MAGEM 01 (Signo e Significado); Quadro de síntese interpretativa 01; Quadro CAS 01; Quadro de síntese interpretativa 02; Quadro CAS 02.

Orientador: Tânia Maria Hetkowski

Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Campus I. Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade - PPGEDUC, 2018

1. Projeto da Rádio. 2. Ensino de Ciência. 3. Educação Científica. 4. Conceito-ação. I. Hetkowski, Tânia Maria II. Universidade do Estado da Bahia. Departamento de Educação. Campus I.

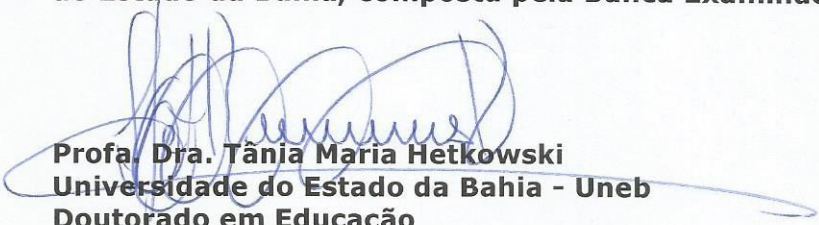
CDD: 370

FOLHA DE APROVAÇÃO

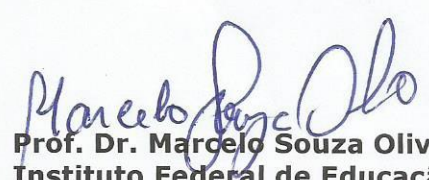
CONCEITO-AÇÃO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS NO CONTEXTO DO PROJETO A RÁDIO DA ESCOLA NA ESCOLA DA RÁDIO NO COLÉGIO DA POLÍCIA MILITAR DA BAHIA – CPM DENDEZEIROS/BA

ESIEL PEREIRA SANTOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade, em 07 de julho de 2017, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação e Contemporaneidade pela Universidade do Estado da Bahia, composta pela Banca Examinadora:



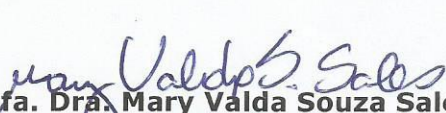
Profa. Dra. Tânia Maria Hetkowski
Universidade do Estado da Bahia - Uneb
Doutorado em Educação
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil



Prof. Dr. Marcelo Souza Oliveira
Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia Baiano - IFBaiano
Doutorado em História
Universidade Federal da Bahia, UFBA, Brasil



Profa. Dra. Teresinha Fróes Burnham
Universidade Federal da Bahia- UFBA
Doutorado em Filosofia
University of Southampton, SOUTHAMPTON, Inglaterra



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

Às magníficas almas que compõem o meu mundo - sempre.

AGRADECIMENTOS

Enfim, algo me parece ser mais difícil de (d)escrever que o corpo de todo o trabalho de pesquisa, toda essa liberdade assusta, e o medo de esquecer alguém, mas é óbvio que toda essa ansiedade não pode fazer deixar de agradecer por cada pessoa que contribuiu com o meu crescimento e possibilitaram a minha caminhada até aqui.

A quem eu nunca posso deixar de agradecer...

Primeiramente a Deus pela oportunidade mor, o dom da vida e, concomitantemente as demais oportunidades a ela adjacentes.

Aos meus pais pela possibilidade de minha existência, pela vida, ensinamentos, e em especial a minha mãe que torce por mim diariamente e nunca me permitiu ser menor do que eu poderia realmente ser - eu nasci em você, e essa foi a maior sorte que tive, uma bênção...

Ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEDUC), a Universidade do Estado da Bahia (UNEB), e aos professores vinculados a esse programa, pelas inestimáveis contribuições prestadas a este trabalho e para o meu crescimento intelectual e pessoal.

A quem preciso reiterar o sentimento de gratidão...

Dona Célia e Seu Xande, mãe e avô do (até então pequeno) Mateus Ceuta, que admirados com o meu trabalho de orientação junto ao referido jovem pesquisador e demais estudantes do projeto de Educação Científica ao qual integrávamos, ofereciam-me de bom grado o lanche que vendiam sempre que eu precisei, vocês não fazem ideia do quanto me ajudaram a suportar o (per)curso da graduação enquanto trabalhava voluntariamente em prol da Educação, não tenho palavras para agradecer, mas meu sentimento de gratidão e carinho por vocês é e sempre será eterno. – Maria Lídia, com quem conversava coisas acadêmicas e sobre a vida ao sabor e aroma de um delicioso café (sem açúcar), e a quem mesmo “à Distância” tenho um carinho muito especial e a guardo em meu coração. – Aos professores Rejâne Lira-da-Silva (a quem conservo carinho, admiração e respeito eternos), Rosimere Lira-da-Silva (minha primeira grande referência no munda da pedagogia), Yukari Mise, Renata Jucá, Jean Santos, Jorge

Lúcio, Sérgio, Cristina e Arilma por terem pegado em minhas mãos e me ajudado a conduzir meus primeiros passos rumo ao pensamento científico. – Aos professores Enoilma Simões, Jorge Bugary e Lea Maria por primeiro abraçarem o meu trabalho enquanto colaborador e co-orientador de pesquisa, pessoas das quais pudemos construir juntos o conhecimento, compartilhar experiências, e das quais jamais esquecerei. – A toda Rede Cooperativa de Pesquisa e Intervenção sobre (in)formação, Currículo e Trabalho (REDPECT), em especial ao grupo Conhecimento: Análise Cognitiva, Ontologia e Socialização (CAOS) por terem me acolhido tão calorosamente, me proporcionando aprendizagens que terei comigo por toda a vida, com carinho especial a Marise Sanches.

Às pessoas que mesmo sem querer (querendo) me ajudaram muito.

Não poderia deixar de homenagear a professora Ana Lúcia Bezerra (3ª série do fundamental - antiga escolinha), que sendo minha professora na minha primeira experiência de repetência, diferente do que eu imaginava, me fazia acreditar ser grande naquele ano de 1998, e de quem primeiramente senti um verdadeiro olhar enquanto professora. – A professora Marise, na época diretora do CPM Dendezeiros, que muito acreditou em mim e em meu potencial. – Ana Cristina (Aninha) pelas palavras certas nos momentos mais oportunos e toda a confiança depositada, pelos incentivos e livros emprestados (outros presenteados) e, principalmente, pela preciosidade de sua materna amizade. — A Fabiana Almeida por todo o incentivo, carinho, palavras de apoio, por toda a atenção e paciência ao me explicar as coisas, pelas conversas prolongadas sobre quase tudo da vida e do mundo. A Andrei e seu pai Adgildo, que acreditaram em mim no ano de 2012, e mesmo não tendo sido aprovado naquele ano, o gesto ficou gravado em minha história. – A Alaércio Moura, Silvânia Cerqueira e Luis Carlos por todas as trocas que me fizeram pensar mais e melhor a Educação. – A Aloísio Chaves que recém chegou ao time dos grandes educadores, mas que a amizade faz parecer que nos conhecemos de longa data. – Mateus Moreira, o pequeno serumaninho que me ajudou a tabular os dados quantitativos desse trabalho, o meu mais sincero sentimento de gratidão. – A Jadson Iago por sempre acreditar em meu potencial, o tempo pode ter nos distanciado, mas jamais desfez a nossa amizade. – E Evaldo Nascimento, o irmão e guerreiro que a música pôde me proporcionar, e que, apesar de trabalharmos juntos musicalmente, a amizade e parceria ultrapassa o contexto de banda.

Às pessoas que estiveram comigo nesse (per)curso acadêmico de mestrado.

A todos os meus colegas deste curso, com vocês aprendi muito. Com laços especiais de Samuel Caires, a quem agradeço imensamente o olhar sensível e atento, as conversas sobre a vida e a sincera amizade. – Ao grande guerreiro Moises Oliveira, grande militante da ética e possuidor de enorme sensibilidade. – A Thaís Souza, pessoa a qual o acaso me permitiu conhecer coração tão sincero e uma alma completa voltada para o bem. – A Nívea Cerqueira, mais um precioso presente do destino, a prova de que quando algo parece ser ruim, existe algo ou alguém para nos mostrar o contrário. – E Luciana Oliveira, a quem conheço de outros espaços, mas que a parceria acadêmica sempre rendeu valiosas experiências.

A quem tive a honra de conhecer.

As pessoas de fé Eduardo Oliveira (Duda) e Rosângela Araújo (Janja) por me mostrarem caminhos por mim antes jamais percorrido, e que me permitiram conhecer mais do mundo e das pessoas de maneira tão carinhosa e humana. – A acolhida e valorosas experiências em Santiago do Iguape proporcionadas por Maria Inês Marques (Inês), ao lado de Noêmia, Aline Silva e as pessoas da comunidade. – Com um carinho enorme a todas as pessoas que compuseram e compõem ao Grupo de Pesquisa Geotecnologia, Educação e Contemporaneidade (GEOTEC), mas com um apreço especial a quem pude conhecer mais de perto, como Fabiana Nascimento, que admiro pela força. – A Inaiá Brandão, que admiro profundamente por seu coração enorme e acolhedor. – A Tânia Regina pela parceria no início da implantação do projeto da Rádio no CPM Dendezeiros. – A Tarsis de Carvalho pela alegria de sempre e as valiosas informações enviadas por e-mail. – A Patrícia Moura pela amizade e a beleza da simplicidade. – A Patrícia Moreira pela força e determinação, servindo-me de inspiração. – A Josemeire Dias por sempre me receber com um belo sorriso e manter um olhar atento a todos. – A Cosme pelo exemplo de superação. – A Martins pelas palavras de apoio ao meu trabalho e desenvolvimento. – A Kátia Soane por sempre me receber tão carinhosamente. – A Walter Garrido, a quem admiro muito a postura e a forma de pensar (valeuzaõ pelo DVD do Ozzy, além do CD!!!). – E a Jordan Mendes, um cara de coração extremamente generoso, a quem admiro pela ética de sua postura e de seu trabalho (Casulo - ao qual acho ser o mais bonito de todos).

De coração...

A toda direção do Colégio da Polícia Militar da Bahia responsável pelo Ensino Médio na Unidade Dendezeiros, em especial a professora Jacyara Petersen por sempre ter me acolhido desde minha condição de estudante do CPM quando a mesma era diretora pedagógica da instituição. – A Luciano Guimarães, diretor pedagógico do CPM Dendezeiros por me receber e acolher a proposta de pesquisa tão prontamente. – Ao, até então, Maj. Lopes, e Ten. Cel. Machado, vice-diretor militar e diretor geral militar, respectivamente, por, nas atribuições de suas funções, terem apoiado ao Projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio no CPM Dendezeiros, possibilitando assim a realização do presente trabalho. – E muito carinhosamente a professora Regina Augusta por tão prontamente e com incrível alegria ter me acompanhado de sala em sala para que pudesse aplicar os questionários. Vocês têm uma enorme contribuição para a realização desta pesquisa.

De parceiros e parceiras de trabalho a companheiros e companheiras de vida.

Conceição Marques (Conça), são tantos bons adjetivos que lhe cabem, e de verdade, devo agradecer pela experiência da convivência com você a quem tenho aprendido muito, sempre com um belo sorriso. – Rêmulo a quem, pelo pouco que pude conhecer, possui o desejo de apresentar ótimos resultados, por isso sempre calmo e paciente. – Valéria pelas conversas sempre divertidas e um humor incrível! – Maiara Hora (Mai), que se tornou uma das minhas grandes amigas, agradeço muito, não somente a parceria no projeto da Rádio, como também no curso de especialização, gosto muito de passar horas conversando, é sempre muito produtivo. – Imaira Regis, que não há palavras que descreva o quanto sou grato e o quanto admiro o ser humano que você é, sempre muito cuidadosa e generosa. – A Adelson (Delnegoba, rsrs...), o grande amigo e irmão que a Educação e a Ciência puderam me proporcionar, e posso dizer que tem sido a parceria mais duradoura e que mais tem dado certo, lhe devo muita gratidão por isso. – Ao, até então Major, Copérnico Mota, a quem admiro imensamente e a quem se origina toda essa minha oportunidade de envolvimento com a Educação e a Ciência, e a quem o sonho pôde oportunizar o meu e de tantas outras pessoas, não tenho palavras para agradecer, mas que preciso dizer ao menos um MUITO OBRIGADO!

As grandes mestras...

Profº Marcelo Oliveira (a exceção do feminino) pela paciência e incentivo, e a quem ainda pretendo realizar outros trabalhos. – Mary Sales, por quem tive a honra de

conhecer na REDPECT, trabalhar juntos no PMDD, tê-la como orientadora no tirocínio docente, onde aprendi muito (muito mesmo!), e a quem humanamente sempre está disposta a ajudar a quem precisa e merece (você não sabe o quanto as caronas me ajudaram a estar lá). – A Teresinha Fróes, por quem tenho uma admiração profunda, respeito e carinho muito grande, sendo também uma das minhas inspirações, tanto como intelectual, quanto como pessoa. – A Tânia Maria Hetkowski, que verdadeiramente me abraçou e encheu de forças, a quem não tenho palavras para agradecer, não somente a oportunidade de realização do mestrado por assumir minha (des)orientação, mas por acreditar em mim quando eu mesmo duvidei, dedico no mínimo minha eterna gratidão.

Aos verdadeiros protagonistas.

A todos os estudantes com quem tive a honra de trabalhar, são muitos e a todos tenho um carinho especial, vocês realmente me ensinaram muito, me motivaram demais e me mostraram caminhos possíveis na construção de minha própria formação enquanto educador e pessoa humana. A todos e todas, a minha imensurável gratidão pela possibilidade da realização deste trabalho que iniciou-se antes da oportunidade de cursar o mestrado.

Nossos professores serão sempre nossos professores ainda que nos tornemos, nós, os
professores. (Saulo Pessato)

RESUMO

SANTOS, Esiel Pereira. Conceito-Ação de Educação Científica e Ensino de Ciências no Contexto do Projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio no Colégio da Polícia Militar da Bahia – CPM Dendezeiros/Ba. 2017. 188 f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEDUC) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Campus I. Salvador / BA, 2017.

Devido à importância que a Ciência vem assumindo na sociedade atual, mais especificamente no que tange aos processos que dizem respeito a Educação, a Ciência e a Tecnologia, sobretudo na Educação Básica brasileira, o presente trabalho apresenta uma proposta de discussão e entendimento outro a respeito dos termos “Educação Científica” e “Ensino de Ciências” partindo do contexto específico das ações realizadas no lócus da presente investigação, o Colégio da Polícia Militar da Bahia (CPM Unidade Dendezeiros) - em parceria com o grupo de pesquisa Geotecnologia, Educação e Contemporaneidade (GEOTEC) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) na execução do projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio: Resgate e Difusão de Conhecimentos Sobre os Espaços da Cidade de Salvador/Ba” - por meio da construção da ideia de “conceito-ação”. Tal discussão dos termos se faz necessária para a ampliação da compreensão dos contextos mais atualizados a respeito da importância que a Ciência tem para os processos educacionais e formativos, tanto quanto a Educação tem para a construção de uma nova perspectiva de Ciência. Para possibilitar essa construção teórica, a metodologia adotada se deu pelo misto da revisão bibliográfica e da literatura; da estratégia de “conceito-ação”, levando em consideração as propriedades semânticas dos termos, o Discurso que se inscreve na literatura, e o Contexto no qual as referidas terminologias estão em “ação”. Através da aplicação de um breve questionário houve a possibilidade de realizar o contraste dessa discussão teórica com o que foi colhido como informação no lócus da investigação sobre a maneira como a comunidade de estudantes do Ensino Médio do CPM (Dendezeiros), sujeitos dessa pesquisa, conhecem, compreendem e significam a ciência e a Educação Científica em sua escola. Deste modo, foi possível identificar as razões pelas quais as terminologias “Educação Científica” e “Ensino de Ciências” vêm sendo tratadas como sinônimos ao longo do tempo nas relações entre a Ciência e a Educação aqui no Brasil, os contextos aos quais ambos seriam melhor empregados diante de contexto mais específico, e a efetividade institucional de ações de Educação Científica por meio do projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio no CPM Dendezeiros.

Palavras-chave: Projeto da Rádio. Educação Científica. Ensino de Ciência. Conceito-ação.

ABSTRACT

SANTOS, Esiel Pereira. Scientific Education and Science Teaching: Concept-Action Under the Context of the Project The School Radio at the School of Radio at the College of Military Police of Bahia – Unit Dendezeiros. 2017. 188 f. Dissertation - Postgraduate Program in Education and Contemporaneity (PPGEDUC) of the State University of Bahia (UNEB), Campus I. Salvador / BA, 2017.

Due to the importance that science has assumed in contemporary times, more specifically with regard to the Education-Science processes, especially in Brazilian Basic Education, the present work presents a proposal of discussion and understanding regarding the terms "Scientific Education" and "Science Teaching" from the specific context of the actions carried out at the Military Police School of Bahia (CPM), Unit Dendezeiros - in partnership with the research group Geotechnology, Education and Contemporaneity (GEOTEC) Of the State University of Bahia (UNEB) in the execution of the project "The Radio of the School in the School of the Radio: Rescue and Dissemination of Knowledge on the Spaces of the City of Salvador / Ba" - through the construction of the idea of "concept-action". Such discussion of the terms in evidence is necessary to broaden the understanding of the most "concept-action" contexts regarding the importance that Science has for the educational and formative processes, as much as Education has for the construction of a new perspective of Science. In order to enable this theoretical construction, the methodology adopted was based on a mixture of bibliographical review and literature; the "action-concept" strategy, taking into account the semantic properties of the terms, the Discourse which are inscribed in the literature, and the Context to which the said terms are in "action"; and the contrast of this discussion with what it was possible to gather as information about how the CPM student community knows-understand-means the science in general, and Science Education at your school. In this way, it was possible to identify the reasons why the terms "Scientific Education" and "Science Teaching" have been treated as synonyms over time in the relations between Science and Education here in Brazil, the contexts to which both would be more Well employed in a distinct way for their semantic properties in more specific circumstances, and the institutional effectiveness of Scientific Education actions through the project The Radio of the School in the School of the Radio at CPM Dendezeiros.

Key words: Radio Project. Scientific Education. Science Teaching. Concept-action.

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 01 (Signo e Significado)	68
---------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro de síntese interpretativa 01 (Elaborado pelo Autor)	139
Quadro CAS 01 (Elaborado pelo Autor)	142
Quadro de síntese interpretativa 02 (Elaborado pelo Autor)	147
Quadro CAS 02 (Elaborado pelo Autor)	149

LISTA DE POEMAS

A JANELA	17
CONHECER	26
NO RITMO DO TEMPO	31
FERRO NO SANGUE	53
(AI, AI...)	67
LIBERT(AÇÃO)	103
SEM SEGREDOS	126
CIÊNCIA DO EU	172

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	17
1.1 Ensejo/Motivação	17
1.2 Objetivos e Justificativa	21
2 METODOLOGIA	26
3 EDUCAÇÃO E CIÊNCIA NO BRASIL: UMA BREVE SÍNTESE HISTÓRICA ...	31
4 PRINCÍPIO ÉTICO DA DISCUSSÃO SOBRE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS	53
5 CONCEITO-AÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA	67
5.1 A ideia de Conceito-ação	67
5.1.1 Sobre o conceito	69
5.1.2 Sobre a ação	74
5.1.3 Sobre a relação entre o conceito e a ação	77
5.2 Considerações gerais sobre a Ciência	78
5.3 A proposta de entendimento da ciência a partir de uma concepção de tecnologia ...	84
5.4 Uma breve consideração a respeito das três ciências	98
6 CONCEITO-AÇÃO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS .	103
6.1 A Educação	104
6.2 O Ensino	108
6.3 Ensino de Ciências	110
6.4 Educação Científica	116
7 EMERGÊNCIAS A PARTIR DO ENVOLVIMENTO COM O CAMPO	126
7.1 Instrumento	131
7.2 Resultados e Discussões	137
7.2.1 Das questões abertas	138
7.2.2 Das questões fechadas	156
7.3 Reflexões gerais sobre a investigação no campo	162
CONSIDERAÇÕES FINAIS	166
REFERÊNCIAS	175
APÊNDICE A - Questionário	186
ANEXO A - Autorização para realização de pesquisa no espaço escolar	187

1 INTRODUÇÃO

A janela

A janela é o entremeio
É dentro e fora ao mesmo tempo
Aqui e lá
É agora e o que virá
O que sou ou virei a ser
O que não tenho, mas posso ter
Entre o aqui e o agora;
Noutro canto e outrora
Faço da janela o meu lar
Revelando pelo o que ela mostra
O nosso olhar
Ao necessitar entrar ou sair
Janela vira porta
Pula, salta a janela!
Basta inovar ou transgredir.

(Poema elaborado pelo autor do presente trabalho)

1.1 Ensejo/Motivação

A Educação Científica, além de um tema para debate, tem se tornado um campo de estudo a respeito de como aproximar pessoas que estão fora do universo acadêmico ao mundo da Ciência, e também integrar os recém-chegados à Academia a este novo universo, se valendo de teorias educacionais e pedagógicas, geralmente baseadas em experiências consideradas exitosas por promover a conversão do conhecimento privado, neste caso da comunidade científica acadêmica, em conhecimento público através da Educação Básica, nesse sentido, a aliança entre a Ciência e a Educação é um dos pontos mais fundamentais para esse processo.

Enquanto campo de estudo, a Educação Científica e o Ensino de Ciências, embora não muito novo, assume certa novidade quando se trata, especificamente, do sistema educacional brasileiro, principalmente a respeito da Educação Básica, para o qual se

apresenta como proposta inovadora para o currículo escolar, propondo novas dinâmicas (dentro e fora do espaço da escola) de apropriação do conhecimento produzido pela comunidade científica.

Foi neste clima de novidade que tive o meu primeiro contato com a Educação Científica ainda em meu primeiro ano do Ensino Médio no ano de 2005 na oportunidade de integrar-me a um Projeto de Iniciação Científica, o “Projeto Ciência, Arte & Magia”, atualmente “Programa Social de Educação e Vocação Científica Ciência, Arte e Magia” (CAM), promovido pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) sob coordenação da professora Dr^a Rejane Lira (Instituto de Biologia), à época em parceria com o Colégio da Polícia Militar da Bahia (CPM - Dendezeiros), instituição de ensino na qual eu era estudante do primeiro ano do Ensino Médio.

Na relatada experiência, questionado sobre qual profissão eu desejava seguir e qual a contribuição que eu daria para a sociedade, respondi tomando por base minha insatisfação com a situação em que o ensino da escola onde eu estudava e, principalmente, com o relato dos meus colegas sobre as escolas em que os mesmos estudavam, que desejava me tornar um pedagogo, e a minha contribuição para a sociedade seria “criar” um método que levasse em conta os desejos e anseios dos estudantes, bem como uma abordagem que objetivasse compreender as suas limitações, a fim de propor meios para superá-las. Nessa jornada, ainda como estudante do Ensino Médio, pude adentrar ao universo da Educação e alguns de seus principais teóricos até, enfim, ingressar no Curso de Pedagogia pela UFBA e, oficialmente, me tornar pedagogo.

Contudo, coincidentemente ou não, foi em meio ao processo em que estive imerso no Projeto de Iniciação Científica, no Ensino Médio, que identifiquei as possibilidades de concretizar a utopia que antes houvera imaginado a respeito da minha profissão e minha contribuição para a sociedade. Dois anos após ter tido a minha iniciação ao mundo da ciência e da pesquisa, motivado pelo desejo em contribuir com o processo de meus/minhas colegas, passei a atuar como monitor e co-orientador de pesquisa dos demais estudantes do Ensino Médio que vieram a integrar o projeto, contribuindo também com a minha experiência com os novos professores coordenadores que recém

assumiam o referido projeto, e precisavam entender as dinâmicas e possibilidades de ações a serem desenvolvidas, nessa oportunidade, muitas das dinâmicas apresentavam certa singularidade por conta dessa contribuição.

Em meio a toda essa experiência de estudante pesquisador do Ensino Médio, estudante monitor/co-orientador no Ensino Médio, estudante de pedagogia co-orientador e pesquisador - tendo atuado também como Arte-Educador (teatro) em Educação Científica e Popularização¹ da Ciência, tanto no grupo de pesquisa que criou o projeto que me iniciou no mundo da pesquisa, quanto no grupo de pesquisa Geotecnologia, Educação e Contemporaneidade (GEOTEC), do Departamento de Educação (DEDC I) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), coordenado pela Prof^a Dr^a Tânia Maria Hetkowski, do qual faço parte desde o ano de 2010, a princípio como colaborador, e atualmente como mestrando do Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEduC) - estive sempre imerso a Educação Científica, deste modo podendo me debruçar sobre a temática, refletindo sobre a minha própria prática, buscando também o devido alicerce teórico.

Também em 2010 tive a oportunidade de integrar a linha de pesquisa Conhecimento: Análise cognitiva, Ontologia e Socialização (CAOS) da Rede Cooperativa de Pesquisa e Intervenção em (In)formação, Currículo e Trabalho (REDPECT), na Faculdade de Educação (FACED) da UFBA, muito embora o meu foco principal não tenha sido, necessariamente, a Educação Científica para a Educação Básica, foi nesse grupo, com a coordenação da Prof^a Dr^a Teresinha Fróes Burnham, Prof^a Dr^a Rosângela Costa Araújo (Janja) e Prof. Dr. Eduardo Oliveira (Duda), que tive a experiência de (com)vivência em comunidades distintas da Universidade, mas

¹ O termo “Popularização” poderá aparecer diversas vezes no presente texto por uma questão de referência ao uso recorrente do mesmo na literatura científica sobre a relação entre a Ciência e a Educação com base nas bibliografias consultadas, além da presença deste em editais de fomento à Educação Científica e Ensino de Ciências. Muito embora não tenhamos o intuito de tratar desta terminologia em específico por uma questão de delimitação do campo de discussão, vale salientar que há uma problemática em relação a este termo, uma vez que, no uso da língua portuguesa nos últimos anos, a palavra “popularização” tenha adquirido certa conotação de algo com menos valor do ponto de vista político, ressaltamos que no presente estudo, a ideia defendida refere-se à democratização da Ciência, do conhecimento produzido por ela e seus processos, e para tal, a Educação é o processo fundamental para garantir acesso à Ciência, para que esta possa ser uma das bases para a formação do sujeito humano, cidadão, crítico e atuante. Tal entendimento é reflexo de um posicionamento do pesquisador diante dessa temática, sinalizando que o termo “Popularização” nem sempre se apresenta nos textos das referências com essa mesma abordagem.

produtoras de saberes e práticas de igual relevância aos conhecimentos produzidos em âmbito acadêmico, e também, muitas vezes mais significativos para os sujeitos (pessoas) dessas comunidades por atender de pronto às necessidades mais imediatas de seu cotidiano e de sua vida produtiva. Nesse sentido, pude amadurecer a percepção sobre o papel da Ciência na sociedade de um modo mais geral, e não restringi-la ao contexto de comunidades ou ambientes específicos, e essa “tensão” entre os conhecimentos acadêmicos científicos e os saberes de outras comunidades também será abordada nessa produção, abordagem essa que se faz necessária para localizar tanto a importância, quanto os limites da Ciência no cotidiano da realidade social, bem como esse implicamento que deve estar objetivamente presente nas discussões de Educação Científica e Ensino de Ciências.

Foi diante desse contexto, história, experiência e desejo que, talvez como um milagre, emerge em meu caminhar a inestimável oportunidade de cursar a especialização em Educação Científica e Popularização da Ciência pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano (IFBaiano) - *Campus* Catu. Digo milagre, pois, surge justamente no momento em que me preparava para iniciar as discussões a respeito da temática no (per)curso do mestrado ao qual havia acabado de ser aprovado pouco antes da oportunidade, e inestimável oportunidade porque foi nesse (per)curso de especialização que tive ambiente fecundo para o processo de aprofundamento do pensamento e possibilidades de discussões que me renderam devaneios preciosos para a composição dos argumentos que serão apresentados no decorrer do presente trabalho.

Por fim, confesso que a defesa da Educação Científica aqui apresentada tem muito da minha própria experiência como alguém que viveu esse processo em muitas dimensões e que me foi, demasiadamente, bom, do ponto subjetivo, pelo reconhecimento a essa subjetividade e entendendo minha história como singular, singularizo parte dessa produção, e no contexto não singular, mas plural, aproveito o que não compete exclusivamente a mim - os fatos dispostos pelo coletivo em uma realidade histórica, política, social, complexa e dialógica - para torná-la potencialmente possível de ser anexada a outros contextos na perspectiva da socialização.

1.2 Objetivos e Justificativa

A respeito da relação entre a Ciência e a Educação existe uma diversidade de termos utilizados nas literaturas especializadas, entre os meios de difusão e comunicação em diferentes mídias e veículos de informação, tais como: a Vulgarização da Ciência; Vocação Científica; Iniciação Científica (IC); Iniciação Científica Júnior (ICJr.); Popularização da(s) Ciência(s); Alfabetização Científica; Letramento Científico; dentre outras possibilidades. Apesar de existirem inúmeras possibilidades terminológicas de representar a relação entre a Ciência e a Educação, poucos são os trabalhos dedicados a discutir a significação dos termos e conceitos, suas implicações práticas, políticas e ideológicas de uma maneira mais consistente.

A partir dessa breve explanação a respeito da necessidade de discutir termos pertinentes à significação da relação entre a Ciência e Educação, a contextualização a respeito do percurso que me trouxe até aqui e que se fez relevante para elucidar o ensejo e motivação para tratar de dois termos, em específico, a “Educação Científica” e o “Ensino de Ciências” na realização deste trabalho.

Deste modo, a questão problema central está na compreensão do sentido atribuído aos termos postos em evidência, levando em consideração os determinados contextos, uma vez que tal significação impacta diretamente na práxis docente, nas políticas implementadas para a aproximação entre a Ciência e a Educação e nos currículos de formação.

O principal objetivo deste trabalho foi possibilitar a construção de um entendimento outro sobre os termos “Educação Científica” e “Ensino de Ciências”, diferenciando-as e contextualizando-as às perspectivas tanto da contemporaneidade - contrapondo essa proposta conceitual à realidade - quanto da sua pertinência em relação ao campo empírico que originaram as premissas do presente trabalho, o Colégio da Polícia Militar da Bahia, mais especificamente a Unidade Dendezeiros, esta que

primeiro iniciou o desenvolvimento de trabalhos de Educação Científica através da parceria com a Universidade do Estado da Bahia (UNEB) por meio do grupo de pesquisa Geotecnologia, Educação e Contemporaneidade (GEOTEC), uma vez que na literatura científica, tais terminologias comumente são tratadas como sinônimos.

Este objetivo desdobrou-se na: a) discussão a respeito de quais contextos, ambas as terminologias em questão, podem ser melhor empregadas diante de suas propriedades semânticas, trazendo alguns fatores históricos para possibilitar a reflexão a respeito da construção conceitual e ideológica; b) propor um entendimento outro diante de toda essa contextualização; c) assim como verificar e discutir a pertinência das ações de Educação Científica desenvolvidas no CPM Dendezeiros em parceria com GEOTEC, diante do conhecimento dessas ações por parte dos estudantes do Ensino Médio que compõem o corpo discente desta unidade.

Tal abordagem é justificada pela percepção da necessidade de aprofundar as discussões a respeito da Educação Científica e do Ensino de Ciências por meio de um trato conceitual mais específico, ressaltando que as ideias aqui construídas e defendidas partem de um contexto (já explicitado) e, muito embora possa caber em contextos outros, não pretende-se anular abordagens outras, apenas ofertar perspectivas que busquem inovar o pensamento e a discussão, proporcionando assim possibilidades outras de caminhos para que atendam às demandas emergentes no contexto mais atualizado da contemporaneidade, tanto no que diz respeito às práticas educativas no que tange à ciência, quanto do aprofundamento teórico.

Outra consideração relevante que justifica a sua importância está relacionada à conjuntura política educacional em que vivemos na atualidade, onde percebemos um aumento, ainda que tímido e paulatino ao longo das últimas décadas, de ações direcionadas ao incentivo da “Popularização” da Ciência no Brasil, sobretudo para o público jovem e da Educação Básica. Tais ações de incentivo, em grande parte, são realizadas pelos órgãos de fomento como as Secretarias de Ciência e Tecnologia (SECTI) de cada Estado associadas ao Ministério da Educação (MEC), o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), as Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP's) das unidades federativas (como a FAPESB no Estado da

Bahia), os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IF's) das unidades federativas (como o IFBA e o IFBaiano no Estado da Bahia), com o ensino voltado para a aproximação à Ciência e ao desenvolvimento tecnológico. Contudo, vale ressaltar uma contradição peculiar, é que não se percebe um investimento considerável nas Instituições de Ensino Superior (IES) privadas ou públicas (Estaduais ou Federais), a fim de garantir a formação de professores para atuar com a Educação Científica.

Por fim é importante situar essa discussão em um contexto singular, que diz respeito ao processo de Educação Científica existente no CPM Dendezeiros desde o ano de 2005, e que na atualidade se processa através do projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio: Resgate e Difusão de Conhecimentos Sobre os Espaços da Cidade de Salvador/Ba”, sob coordenação da Prof^a Dr^a Tânia Maria Hetkowski da UNEB (CAMPUS I), coordenadora do GEOTEC, grupo de pesquisa cuja instituição CPM mantém parceria desde o ano de 2010 através do projeto citado.

O projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio foi criado em 2010 através da parceria institucional entre a UNEB, por meio do GEOTEC, com o CPM Dendezeiros para o desenvolvimento de atividades de Educação Científica. Tal projeto, de acordo com a descrição disponível no seu site oficial (<http://www.geotec.uneb.br/a-radio-da-escola-na-escola-da-radio/>), objetiva:

Possibilitar aos sujeitos da educação o redimensionamento do entendimento do lugar, geotecnologias e das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC – à compreensão da história, memória e manifestações culturais, mobilizando processos formativos através do exercício dialógico e investigativo.

Segundo o objetivo geral evidenciado acima, podemos perceber uma ênfase ao processo tecnológico por meio das ações educacionais, principalmente envolvendo as TIC para compreensão e (re)produção de histórias e memórias, de maneira a se refletir significativamente no processo formativo dos estudantes. Esses processos ficam ainda mais evidente quando consultamos os objetivos específicos descritos no mesmo site:

- Compreender e memorar os bairros da cidade de Salvador;
- Revitalizar a Rádio Convencional do Colégio da Polícia Militar, unidade Dendezeiros;
- Criar um Podcasting, juntamente com o grupo de alunos e pesquisadores envolvidos;

- Desenvolver oficinas para os alunos, a fim de redimensionar a Rádio Convencional e criar a Podcasting;
- Proceder com a programação da Rádio Convencional;
- Alimentar a Podcasting a partir dos registros coletados nos bairros da cidade.

Conforme descrito nos objetivos específicos do projeto A Rádio de Escola na Escola da Rádio, a motivação maior, neste caso, é o desenvolvimento de processos formativos por meio do uso de TIC, e a Educação Científica não é mencionada em nenhum momento, nem mesmo fica explicitado nada que possa se remeter ao Ensino de Ciências, além do texto separar estudantes de pesquisadores.

Contudo vale salientar que o texto apresentado e disposto no site do GEOTEC a respeito do projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio corresponde ao enviado e aprovado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) através do Edital 029/2010 – Popularização da Ciência – Educação Científica, desse modo, ainda que não tenha sido explicitado no texto dos Objetivos, Geral e Específicos, a motivação primeira foi trabalhar com os estudantes os processos tecnológicos na construção do conhecimento, o entendimento do lugar, da memória e da Difusão do Conhecimento por meio de ações de Educação Científica, uma vez que o referido projeto se inaugura com sua aprovação no citado edital, e ter sido essa a intenção do CPM (Dendezeiros) ao propor parceria com o GEOTEC, além de que, atualmente, exista por parte da coordenação da Rede CPM, a intenção de ampliar as ações de Educação Científica para todas as unidades, não somente entre os colégios situados na capital baiana, mas também as demais localizadas no interior do Estado da Bahia, isto baseado na experiência singular vivenciada pela Unidade Dendezeiros e pela própria parceria estabelecida com o GEOTEC (UNEB) através do projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio.

Por tal é importante situar o contexto dessa experiência singular, para então entender os processos geradores da noção de Educação Científica que serão defendidas no percurso do presente trabalho, e por qual razão é necessário realizar, também, sua distinção significativa e terminológica da noção de Ensino de Ciências.

É nesse sentido que o presente está organizado em sessões que objetivam discutir e ajudar na compreensão da temática proposta. Assim iniciamos com essa breve

introdução, explicitando as motivações para a realização da presente proposta de pesquisa, a necessidade da discussão levantada e as pretensões almejadas com este estudo. Seguimos, então, com a apresentação da metodologia de pesquisa, bem como dos procedimentos adotados para alcançar os resultados necessários para a sua realização.

Na terceira sessão apresentamos uma sumária retrospectiva da relação entre a Ciência, a Tecnologia e a Educação no Brasil a partir do início do séc. XX até os tempos atuais, dando ênfase ao projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio” com o lócus no CPM Dendezeiros. Seguimos com a quarta sessão, dedicada a discutir o princípio ético necessário tanto para uma Educação Científica, quanto para um Ensino de Ciências, cujo eixo norteador é a relação entre a Ciência; a Educação; a Escola e a Comunidade, com o reconhecimento e respeito das diferenças por uma ética da alteridade.

Na quinta sessão desenvolvemos a ideia de “Conceito-ação” a partir da relação dialética e dialógica entre o conceito e a ação pra, assim, propor um entendimento outro a respeito da Ciência e Tecnologia que possibilitará, na sexta sessão, construirmos uma proposta de entendimento outro sobre os termos “Educação Científica” e “Ensino de Ciências”. Assim partirmos para a sétima e última sessão, onde iremos expor as informações colhidas no lócus desta pesquisa a respeito do contexto, o entendimento dos estudantes sobre a ciência e a Educação Científica (especificamente), assim como do conhecimento e desejo destes sujeitos da realização de ações de Educação Científica na referida instituição pública de Educação Básica, a unidade Dendezeiros do Colégio da Polícia Militar da Bahia.

2 METODOLOGIA

Conhecer

Existe uma forma de se conhecer?
Conhecer é arte
Conhecer faz parte
De mim e de nós
Não se faz privilégio
Mas privilégio é
Poder conhecer
O conhecimento não nos faz melhores
Mas responsáveis por nós;
Pelo outro;
Por nossas escolhas.

(Poema elaborado pelo autor do presente trabalho)

O presente trabalho, em sua dimensão conceitual, se inscreve numa perspectiva enunciativa (por se tratar de uma produção que se faz inicialmente pela reflexão através da língua, dos enunciados, isto em determinado contexto) e que se apresenta na forma de uma proposta (pela característica de entendimento outro a respeito dos conceitos tratados levando em consideração a especificidade do contexto) por meio de vivências, experiências e aprofundamentos teóricos, pretendendo oferecer as condições necessárias para um acordo quanto ao sentido dos termos discutidos.

Tal acordo, no entanto, não se faz pela via restritiva de significação que um conceito pode ocasionar, uma vez que, no presente trabalho, o conceito não será elaborado para significar a realidade, mas emergirá de um duplo contexto, o amplo (diz respeito de sua materialidade histórica e social) e o específico (que trata da experiência singular a ser tratada a partir do envolvimento com o campo).

Neste caso, seria mais adequado considerar que a significação tratada será construída por uma tradução (leitura e interpretação dos contextos pertinentes para se conhecer algo) da realidade tangível e abstrata, valendo-se tanto da sensibilidade quanto da coerência no momento desta tradução, visto que, segundo Oliveira (1983, p. 113)

“Nitzche já dizia: ‘conhecer é traduzir algo que não se conhece em termos do que já se conhece’”.

Esta tradução se constituirá por considerar o maior número de elementos possível em relação aos contextos postos em evidência, e devido à grande quantidade e a profundidade mínima necessária para a consolidação do estudo de natureza qualitativa, a construção dos argumentos se dará de maneira heurística inspirada em parte da hermenêutica (GADAMER, 1998; SANTOS, 1989; DILTHEY, 1944, 1949, 2010), levando em consideração que “a Heurística vem tomando grande impulso: se toda informação nasce da seleção entre alternativas, o problema de decisão está ligado ao problema da criação e da originalidade.” (OLIVEIRA, 1983, p. 113), e que a hermenêutica contemporânea tem ampliado as possibilidades de interpretação para além do texto escrito, entendendo que as ações humanas são dotadas de significados.

É preciso compreender que o texto, a palavra, o termo ou o conceito, todos estes possuem propriedades significativas (relativo a significado) fragmentárias, ou seja, são parte de uma ideia maior e mais complexa que o próprio texto, por isso é necessário considerar o contexto, logo, o texto em relação ao contexto é parte, significativamente se constitui como informação, e sua importância substancial se faz na medida em que entendemos, pois, “Viver efetivamente é viver com informação adequada. A comunicação e o controle, portanto, são integrantes da essência da vida interior do homem, na mesma medida em que fazem parte de sua vida em sociedade” (WIENER, 1968, p.19).

Deste modo, a proposta não é reduzir uma realidade a um recorte de significação valendo-se do conceito, pelo contrário, ampliar as possibilidades de compreensão, mas ao mesmo tempo considerar a singularidade do conceito em um determinado contexto para que as informações (o texto, a significação) estejam adequadas a uma certa compreensão, contexto e intencionalidade, nesse sentido é importante também ter em o entendimento de que:

o conceito é, portanto, ao mesmo tempo absoluto e relativo: relativo a seus próprios componentes, aos outros conceitos, ao plano a partir do qual se delimita, aos problemas que se supõe deva resolver, mas absoluto pela condensação que opera, pelo lugar que ocupa sobre o

plano, pelas condições que impõe ao problema. É absoluto como todo, mas relativo enquanto fragmentário (DELEUZE & GUATTARI, 1992, p.33-34).

Considerar as duas características do conceito, segundo o que descrevem Deleuze e Guattari (1992), sendo absoluto e relativo ao mesmo tempo, será uma das bases fundamentais para os caminhos metodológicos que construiremos para fundamentar a discussão que seguirá durante todo o trabalho.

Como uma proposta de significação outra sem, no entanto, desconsiderar as significações já atribuídas aos termos em discussão, não seguiremos no sentido de construção de proposições, mas de um “terceiro excluído”, como algo que pode ser e também pode não ser o que já se compreende sobre eles - os termos (DELEUZE & GUATTARI, 1992). O estado de significação dos termos estará diretamente ligado com os elementos do contexto ao qual estejam submetidos e vice e verso. Não se trata apenas do conceito significar a realidade, ou simplesmente a realidade fazer emergir o conceito, mas a sua elaboração se dá por essa via dupla, ideia e contexto se comunicam de modo a permitir que a mais adequada significação seja elaborada.

Assim, também se faz imprescindível destacar que hermenêutica do presente estudo busca, na tentativa de tradução dos termos evidenciados, não condicionar o seu entendimento a uma uniformização linguística, ou formalização terminológica, mas propor uma maneira outra de propor uma elaboração adequada a um contexto singular, assim, metodologicamente:

Mais importante, porém, que as conotações que possam ser atribuídas ao termo, foram as transformações que sofreu o seu status dentro do cenário da ciência. De fato, reconhece-se, hoje, que a metodologia não tem status próprio, precisando ser definida em um contexto teórico-metodológico. Em outras palavras, abandonou-se (ou vem-se abandonando) a idéia de que faça qualquer sentido discutir a metodologia fora de um quadro de referência teórica que, por sua vez, é condicionado por pressupostos epistemológicos. O reconhecimento do poder relativo da metodologia tem por trás outra decorrência da evolução do pensamento epistemológico: a substituição da busca da verdade pela tentativa de aumentar o poder explicativo das teorias. Neste contexto, o papel do pesquisador passa a ser o de um intérprete da realidade pesquisada, segundo os instrumentos conferidos pela sua postura teórico-epistemológica. Não se espera, hoje, que ele estabeleça a veracidade das suas constatações. Espera-se, sim, que ele seja capaz de demonstrar - segundo critérios públicos e convincentes -

que o conhecimento que ele produz é fidedigno e relevante teórica e/ou socialmente. (LUNA, 2002, p. 14)

Visto que se trata de uma construção teórica e argumentativa; pragmática e discursiva, foi abordada metodologicamente em parte por uma revisão bibliográfica, e em contraponto a essa, um arranjo metodológico para compreensão das terminologias em discussão por meio da construção da ideia de “conceito-ação”. Em seguida toda essa construção teórica a respeito do entendimento das terminologias postas em evidência para, em seguida, ser contraposta a uma representação da realidade do campo empírico construído a partir de informações coletadas por meio de um breve questionário.

Ambas as relações serão realizadas ao longo de todo o texto, uma vez que sempre se fará necessário revisitar alguns autores que possam dialogar, através de seus escritos, com parte das construções significativas e, ao mesmo tempo, construir algumas inovações conceituais aplicáveis ao entendimento dos termos ou conceitos num determinado contexto, sendo essa a principal proposta do presente trabalho.

A pesquisa bibliográfica será realizada através de livros, artigos, consulta a dicionários (material lexicográfico), banco de dados *online* que tratem dos temas propostos ou correlatos, é o meio possível de entrar em contato com a história, aliado à possibilidade de realização de análise de diferentes textos críticos e acadêmicos que trataram do debate anteriormente. Ainda com o que expõem Silva e Menezes (2005, p. 37), “A revisão de literatura resultará do processo de levantamento e análise do que já foi publicado sobre o tema e o problema de pesquisa escolhidos. Permitirá um mapeamento de quem escreveu e o que já foi escrito sobre o tema e/ou problema da pesquisa”.

Esta etapa se fez presente por todo o desenvolvimento e construção deste trabalho de pesquisa, uma vez que no decorrer do processo se fez necessária a realização de novas leituras a fim de garantir o embasamento teórico necessário para a discussão em questão.

Além da revisão bibliográfica pertinente ao tema tratado em sua elaboração conceitual, foi adotado um caminho metodológico pouco convencional, mas resultado da derivação de outras concepções teórico-metodológicas: a ideia de “conceito-ação”.

Esta proposta se vale de parte das teorias do Discurso, primeiro da capacidade que o Discurso possui em estabelecer regras e, sobretudo, das relações de poder, conforme aponta Foucault (1984), pelo qual evidencia-se o poder; ideologia; contexto e efeito do Discurso. Segundo pelas propriedades inerentes a interlocução, estabelecendo a relação de intradiscurso apontado por Orlandi (2007), que será valiosa para interpretação e tradução dos questionários a serem avaliados. Para isso Orlandi (2007) revela que é necessário, em certa medida, e dependendo do que o pesquisador deseja avaliar, ter consigo conhecimentos básicos de parte da linguística, parte da concepção marxista a respeito do Materialismo Histórico Dialético e, por fim, do entendimento de como as ações são influenciadas pelo inconsciente tratadas pela teoria psicanalista freudiana.

Além dessas questões a respeito do Discurso, a ideia de conceito-ação também se estabelece a partir de sua adequada colocação a um contexto devidamente explicitado sem, no entanto, descartar a existência de outras aplicabilidades anteriores, tão pouco novas possibilidades advindas de novos elementos ou contextos outros, conferindo poder de ação a respeito do entendimento do conceito ou terminologia que esteja sendo discutida².

Após a discussão conceitual, será posta em evidência a etapa de confrontação dessa elaboração teórica com a representação da realidade do campo empírico construído a partir de dados coletadas por meio de um breve questionário³ aplicado em lócus, este, por sua vez constituído pelo Colégio da Polícia Militar da Bahia (CPM) na unidade Dendezeiros, instituição que tradicionalmente desenvolve ações voltadas para a Educação Científica em parceria com o GEOTEC/UNEB, e o grupo focal da pesquisa foi composto por estudantes do Ensino Médio (Iº ao IIIº ano) da citada unidade, todos em participação voluntária.

² A adequada exposição a respeito da conceito-ação enquanto possibilidade de prática efetiva por meio da ação que a significação possa conferir será melhor exposto na seção destinada a construção dessa ideia (mais precisamente a partir da subseção 5.1 A ideia de Conceito-ação).

³ Para melhor compreensão dos resultados encontrados a partir da elaboração e aplicação do referido questionário ao público alvo citado, o detalhamento deste instrumento se dará na sessão destinada a análise dos resultados encontrados a partir dele (7 EMERGÊNCIAS A PARTIR DO ENVOLVIMENTO COM O CAMPO), deste modo, explicitando melhor a intencionalidade da elaboração de cada questão, justificando-as e contrastando os resultados.

3 EDUCAÇÃO E CIÊNCIA NO BRASIL: UMA BREVE SÍNTESE HISTÓRICA

No ritmo do tempo

Passa o tempo
Passa a hora
Os segundos
Vão embora
Enquanto canto
Este lamento
Vivo um filme
Em pensamento
E revivendo
Nossa história
São cem anos
Sem demora
Quebra as jaulas
Pula o muro
Projetando
O futuro
Põe as mãos
Onde se alcança
E onde não der
Haja esperança
Use a razão
Onde couber
E onde não der
Que haja fé

(Poema elaborado pelo autor do presente trabalho)

Na presente sessão será tratado alguns fatos que ocorreram em determinados momentos da história da Educação brasileira que foram de significativa relevância para vislumbrarmos alguns contextos mais atuais a respeito da Ciência e a Educação, contribuindo também para as reflexões acerca das propostas de um entendimento outro a serem tratadas no todo deste trabalho.

A Ciência e a Educação possuem uma relação muito próxima ao longo da história da humanidade, uma vez que a educação sempre esteve relacionada com a produção, preservação e difusão dos conhecimentos que a humanidade foi capaz de construir, contudo, na história da humanidade também houve muitas tentativas de tornar a educação eficiente nesse processo, derivando-se os métodos e o ensino.

Vale salientar que a intenção não é fazer um apanhado histórico como uma linha do tempo, nem uma construção da ontologia a respeito do tema tratado, nem se constituirá por sinalizar os pontos históricos trazidos como os únicos de relevância. É honesto deixar em evidência que, os fatos a serem pontuados, serão aqueles que foram possíveis de estar, minimamente, em posse diante dos estudos realizados e que serão fundamentais para a construção dos argumentos a seguir.

Desse modo, busca-se então, a partir de alguns fatos relevantes a respeito da Educação e Ciência no Brasil, compreender panoramicamente os processos que culminaram para o quadro atual da Educação Científica e o Ensino de Ciências, assim como as necessidades peculiares desse contexto que nos apontam para possíveis caminhos de desenvolvimento e inovação no que tange a temática dessa nossa discussão.

Não teremos, pois, a pretensão de tratar de toda a história da Educação no Brasil, que iniciou-se, oficialmente, através da vinda dos jesuítas em solo brasileiro (SAVIANI, 2010), nem dos problemas históricos da formação de professores no Brasil desde os jesuítas até o período mais atual (RANGHETTI, 2008).

Deste modo, toma-se como ponto de partida o início do Séc. XX, período em que o mundo era um cenário de grandes mudanças, sobretudo na Economia, Ciência e Educação:

O final do século XIX e o início do século XX constituem um período marcado por inovações tecnológicas várias, com avanços da Medicina e de outras ciências. Prometia-se vida mais longa para um maior número de pessoas. Mas os avanços da indústria de guerra chocavam o mundo, perplexo diante de marchas e contramarchas: ora era a ciência para a vida, ora para a morte. Educadores também procuraram introduzir idéias e técnicas que tornassem o processo educativo mais eficiente e mais realizador para o ser humano.

O movimento educacional conhecido como Escola Nova surgiu para propor novos caminhos a uma educação que a muitos parecia em descompasso com o mundo das ciências e das tecnologias (SANTOS, VALE, PRESTES, 2006, p. 132).

O início do Séc. XX foi um período de grandes transformações, com o fim da II Guerra Mundial e a expansão da indústria, sobretudo Norte-Americana. Foi nesse clima de transformações que se fez potencial novas abordagens pedagógicas, sobretudo a

Escola Nova, que teve como principal referência o filósofo e pedagogo Norte-Americano John Dewey (1979a, 1979b), que defendia a ideia de que o conhecimento não se dissocia da prática e da experiência, e o papel da educação era possibilitar à criança o desenvolvimento de seus conhecimentos e, assim, capaz de resolver seus problemas.

Durante esse mesmo período, aqui no Brasil tivemos como grande representante da Escola Nova o intelectual e educador Anísio Teixeira (1900-1971) que, influenciado pelo trabalho e pensamento de John Dewey, trabalhou na reforma da instrução básica no Estado da Bahia e posteriormente no Estado do Rio de Janeiro, com uma valiosa contribuição para a universalização da educação pública e gratuita (NUNES, 2000; CORDEIRO, 2001), de modo que foi:

Considerado um expoente da educação brasileira, participou realmente dos movimentos pela educação entre os anos 20 e 70. Suas obras tanto mereceram enaltecimento como foram alvo de críticas. Ele defendia, com a laicidade na educação, outros princípios que assimilou das teorias de John Dewey, William Kilpatrick e William James, entre outros.

O pragmatismo norte-americano de Dewey recusava os sistemas fechados, com pretensões ao absoluto, e se voltava para o concreto, para os fatos, para a ação. Tendo conhecido tais teses, Teixeira se deixou absorver especialmente pelas idéias de ciência e de democracia. Com estas idéias, ele, como Dewey, apontava a educação como o canal capaz de provocar as transformações necessárias à modernização do Brasil. (SANTOS, VALE, PRESTES, 2006, p. 135).

Então podemos perceber que a atuação de Anísio Teixeira frente ao movimento pela Educação no Brasil trouxe muitas contribuições em termos de perspectivas, tanto pela universalização da Educação (laica, gratuita e de qualidade), quanto pela consolidação da ciência e democracia. Nesse sentido, a escola deveria ser o espaço “onde as crianças de todas as posições sociais iriam ‘formar a inteligência, a vontade, o caráter, os hábitos de pensar, de agir e de conviver socialmente’” (CORDEIRO, 2001, p. 242), de modo a contribuir para o plano de modernização do Brasil.

Paralelo a esse movimento da Escola Nova, com a atuação de Anísio Teixeira no Brasil, foi fundada em 3 de maio de 1916, no Rio de Janeiro (na época capital da República), a Academia Brasileira de Ciências (ABC), originada nas dependências da Escola Politécnica, em reuniões informais de um grupo de professores dessa Escola e

pesquisadores de outras instituições científicas, como o Museu Nacional, o Observatório Nacional e o Instituto Osvaldo Cruz, então chamado Instituto de Medicina Experimental de Manguinhos (REIS, GÓES FILHO, s.d.).

A ABC teve grande repercussão para o desenvolvimento da pesquisa brasileira e a difusão do conceito de ciência como fator fundamental do desenvolvimento tecnológico do país, mesmo sendo estruturada como uma organização legalmente independente e privada, mas a sua principal contribuição foi a participação na criação do Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) em 1951 pela sanção da Lei nº 1.310 de 15 de Janeiro de 1951, pelo então Presidente Eurico Gaspar Dutra, de criação do Conselho Nacional de Pesquisas como autarquia vinculada à Presidência da República (REIS; GÓES FILHO, s.d.; CNPQ, s.d.).

Ainda nos anos 20, após o mundo experimentar o auge da industrialização e do capitalismo liberal, sucedeu a chamada crise de 1929 (Grande Depressão) que, muito embora tenha sido uma crise oriunda da quebra da economia dos Estados Unidos da América (EUA), repercutiu-se por todo o mundo, de modo a provocar o desmoronamento do sistema monetário internacional, uma vez que a Economia Norte-Americana estava fundamentada no capitalismo mundial como a grande economia influente em todo o globo (ROSSINI, 2010).

Assim, após o ocorrido com a crise de 29, os Estados Nacionais passaram a se preocupar com o seu futuro econômico, assim, desconfiados do liberalismo clássico do mundo globalizado, muitos países (dentre eles o Brasil) puseram-se a adotar uma tendência neoliberal, cuja economia teria, então, intervenções do Estado a fim de recuperar os princípios do equilíbrio econômico geral, na sua forma mais simples (DOS SANTOS, 1992), deste modo o Estado atuaria tanto para regular as atividades econômicas, quanto para estar à frente de questões de ordem geral como a Saúde e a Educação.

Nesse contexto de forte influência do pensamento neoliberal após a crise de 29, cujo Estado estaria à frente de questões gerais, como a Educação, além de infraestrutura e planejamento dos setores econômicos, como a indústria e o agronegócio, que:

No Brasil dos anos 30, pois, o escolanovismo se desenvolveu em meio a importantes mudanças. Acelerava-se o processo de urbanização, mas também a expansão da cultura cafeeira. Prometia-se o progresso para o País, sobretudo industrial, mas também os conflitos de ordem política e social acarretavam uma transformação significativa da mentalidade brasileira. Muitos deixavam o campo em direção aos centros urbanos, tentando encontrar melhores condições de trabalho e de sobrevivência. (SANTOS, VALE, PRESTES, 2006, p. 136).

Diante desse contexto, o escolanovismo foi uma forte tendência no Brasil do começo do séc. XX, além do início do percurso do ensino profissional, científico e tecnológico de abrangência federal que teve o seu marco inicial em 1909 através do decreto 7.566, assinado pelo então presidente Nilo Peçanha, que objetivava ofertar o ensino profissional primário e gratuito para os “desfavorecidos da fortuna”, com idade de 10 anos no mínimo e de 13 anos no máximo, dentre outras exigências (BRASIL, 1909).

O movimento de implantação da Educação Profissional iniciou-se em 1909 e pretendia contribuir para a modernização do país, visando os processos de industrialização e urbanização do Brasil, com isso, além de diminuir desigualdades sociais relacionadas à pobreza, garantiria-se mão de obra qualificada para esse processo. Contudo, em 1937 transformou as Escolas de Aprendizes Artífices em Liceus Industriais, visando à expansão das indústrias no país, com a reforma no sistema educacional brasileiro de 1942, promovida pelo então ministro da Educação e Saúde Gustavo Capanema, os Liceus Industriais passaram a se chamar Escolas Industriais e Técnicas (EITs), em 1959 transformadas em Escolas Técnicas Federais (ETFs), e com a lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional de 1961 (LEI 4024/61), equiparou o ensino profissional ao ensino acadêmico (BRASIL, 2011).

A partir dessas experiências que pretendiam modernizar o Brasil, deu-se início as primeiras tentativas de aliar a Ciência e a Educação, isto motivado pelo pensamento neoliberal e os esforços para encaminhar a industrialização e urbanização para promover o desenvolvimento no país. Assim, por um lado tínhamos uma nobre iniciativa de Anísio Teixeira com o escolanovismo (influenciado pelo pensamento de John Dewey) na promoção da universalização da Educação laica e gratuita, cujos principais fundamentos eram a ciência e a democracia. Contudo, e por outro lado o

Estado Nacional inicia seus investimentos no ensino profissional, científico e tecnológico, que foi sendo modificado ao longo do tempo a fim de atender as demandas que foram surgindo nesse percurso do desenvolvimento da Educação no Brasil ao longo do séc. XX.

É importante destacar também que, entre o início dos anos de 1940 e início dos anos de 1960, há uma grande virada em relação ao que se pretendia para o país, que “viveu uma profunda transformação no que se refere à mudança do modelo econômico. O modelo agrário-exportador é substituído pelo urbano-industrial” (MACIEL, 2011, p. 330). Mais precisamente em meados de 1945, a Educação de Jovens e Adultos passa a ser uma preocupação nacional para que os sujeitos pudessem ser inseridos no mundo da produção, sendo este:

um período no qual há uma maior inserção das massas na definição dos rumos da sociedade, momento em que os trabalhadores conquistaram alguns direitos e houve uma demanda maior por mais escolarização em face do crescente número de analfabetos e defasados escolares. É nesse momento de grandes transformações que tem início as primeiras iniciativas de educação popular, que surgem em função do quadro agravante no qual os sujeitos precisariam ser instrumentalizados para contribuir com o desenvolvimento do país (MACIEL, 2011, p. 330).

Assim, soma-se mais um esforço para que a Educação possa atingir o maior contingente populacional possível, até mesmo aos jovens e adultos que não tiveram a oportunidade de estudar durante a idade considerada ideal, sendo a ampliação do acesso à Educação a grande contribuição deste movimento. Contudo, muito embora, no primeiro momento essa ação de Educação de Jovens e Adultos colaborasse com o ideal de desenvolvimento do Brasil por meio da industrialização e urbanização do país, cujos adultos precisavam estar minimamente qualificados para a vida produtiva nesse processo, deriva-se desse, por contraponto, a Educação Popular, que emerge do contexto de Educação fora da Escola, com maior participação da população, dos movimentos sociais e entidades não ligadas ao governo, assim:

Falar em Educação popular é falar do conflito que move a ação humana em um campo de disputas de forças de poder. É falar da forma como o capitalismo neoliberal vem atuando de forma perversa, causando dor e sofrimento humanos. É uma possibilidade de retomarmos o debate proposto por Paulo Freire acerca da conscientização, da compreensão da realidade e de nossa ação no

mundo. É falar de uma *práxis* educativa cujo ponto de partida é a realidade social.

A Educação popular tem como princípio a participação popular, a solidariedade rumo à construção de um projeto político de sociedade mais justo, mais humano e mais fraterno. (PEREIR, PEREIRA, 2010, p. 73)

Nesse aspecto, a Ciência pode parecer pouco evidente frente ao que acontece nesse contexto da Educação Popular, uma vez que a discussão maior se constitui por questões políticas para a promoção da emancipação das pessoas, principalmente das faixas populacionais mais carentes, pois o movimento de modificação da concepção de sociedade parte primeiro de uma mudança ideológica que percebe na Educação o meio mais efetivo para a promoção de transformações sociais (MACIEL, 2011).

É importante deixar evidente que o movimento da Educação Popular vinha com uma proposta diferente das políticas neoliberais de desenvolvimento econômico e social do país, pretendendo promover a emancipação dos sujeitos, e não apenas uma formação para inserção ao mercado de trabalho (MACIEL, 2011; PEREIR, PEREIRA, 2010). Paralelo a esse período e movimento, mais aliado à concepção neoliberal de desenvolvimento econômico, foi criado o CNPq que teve como:

finalidades promover e estimular o desenvolvimento da investigação científica e tecnológica, mediante a concessão de recursos para pesquisa, formação de pesquisadores e técnicos, cooperação com as universidades brasileiras e intercâmbio com instituições estrangeiras. A missão do CNPq era ampla, uma espécie de "estado-maior da ciência, da técnica e da indústria, capaz de traçar rumos seguros aos trabalhos de pesquisas" científicas e tecnológicas do país, desenvolvendo-os e coordenando-os de modo sistemático. (CNPQ, s.d.)

Assim, se por um lado o poder público investia no desenvolvimento técnico, tecnológico e científico para o desenvolvimento da economia baseada em uma ideologia neoliberal e de incentivo a emancipação da indústria no país, a Educação Popular segue dois sentidos distintos dessa perspectiva de desenvolvimento, e que se complementam: primeiro por uma Educação que emana das necessidades e desejos das camadas mais populares; segundo pela popularização da Educação, uma vez que é por meio dela que muitas das mudanças em prol da justiça social e emancipação dos sujeitos irão se consolidar. Considerar ambos os sentidos apresentados se fará importante para compreender os caminhos que a Educação de um modo geral percorreu a partir de

então, uma vez que tais características não se restringirão à Educação Popular, mas influenciará aos objetivos educacionais num contexto mais amplo e, conseqüentemente a Educação Científica e o Ensino de Ciências que veremos mais adiante, sendo importante levar em consideração que:

A Educação popular nasceu fora da escola, no seio das organizações populares, mas seus princípios e sua metodologia, com bases emancipatórias, tiveram uma repercussão tão grande na sociedade que acabaram cruzando fronteiras e os muros das escolas, influenciando práticas educativas, tanto as que acontecem nos espaços escolares, como as que ocorrem em outros espaços educativos, como nos sindicatos, nas ONGs, Associações de Moradores, Reuniões do Orçamento Participativo (OP), nos conselhos populares etc. Seus desafios não são pequenos nos dias atuais. (PEREIRA, PEREIRA, 2010, p. 73)

Diante de todas essas considerações, a respeito da Educação Popular, se faz importante destacar, também, que para tal movimento temos como principal expoente o educador e filósofo Paulo Freire (1921-1997), que ampliou a concepção de democracia em Educação, não se restringindo ao sentido de popularização da Educação ou a ampliação de acesso a ela, mas garantindo a real participação dos sujeitos no processo de ensino-aprendizagem, da qual a Educação era um meio de emancipação dos sujeitos por meio da valorização cultural e da consciência política, deste modo:

falar em Educação Popular é falar impreterivelmente do legado do Educador Paulo Freire (1921-1997) que trouxe importantes reflexões sobre os sujeitos postos à margem da sociedade do capital. Por entender as classes populares como detentoras de um saber não valorizado e excluídas do conhecimento historicamente acumulado pela sociedade, nos mostra a relevância de se construir uma educação a partir do conhecimento do povo e com o povo provocando uma leitura da realidade na ótica do oprimido, que ultrapasse as fronteiras das letras e se constitui nas relações históricas e sociais. Nesse sentido, o oprimido deve sair desta condição de opressão a partir da fomentação da consciência de classe oprimida. (MACIEL, 2011, p.328)

Destaca-se, então, como uma das características mais notáveis a respeito da Educação Popular e o legado de Paulo Freire, a valorização dos conhecimentos das classes populares para que o oprimido pelo sistema de segregação e estratificação da sociedade possa tomar consciência de seus saberes, possibilitando, assim, reconstruir a sua realidade a partir de uma leitura de mundo beneficentemente revolucionária, em prol das transformações sociais, justiça e cidadania. E ainda:

Nessa educação para a liberdade, a partir da participação no círculo de cultura, os homens e as mulheres se redescobririam como produtores de cultura, compreenderiam a relação do ser humano com a natureza e a possibilidade de transformarem o mundo por seu potencial criador. Perceberiam que a Educação não é algo distante da vida, mas, sim, a possibilidade de recriá-la e, assim, vivê-la melhor. Freire propunha a conscientização, não a transmissão ou memorização das letras. (PEREIRA & PEREIRA, 2010, p. 77)

Através dessas considerações e, principalmente, da reflexão sobre as valiosas contribuições de Paulo Freire (2008, 2003, 1987, 1967) ao movimento da Educação Popular, os sujeitos deixam de ser considerados como passivos em um modelo hegemônico de sociedade, onde as desigualdades são evidentes. Passa-se, então, a promover o ato educativo de modo a reconhecer que todo indivíduo possui conhecimentos importantes, inerentes às suas vivências, tornando-se então pessoas ativas e participativas democraticamente, conscientes de que também são produtores de cultura, e através da Educação são capazes de recriar o mundo para um viver melhor. Essa nova abordagem que preconiza a necessidade de levar em consideração, também, todo o conhecimento de mundo que já possuíam diante de suas vivências e do grupo social ao qual o sujeito pertence, desse modo, o termo popular é entendido:

no sentido de abertura à pluralidade de diferenças entre grupos humanos e frentes de lutas “populares”, a saber: trabalhadores urbanos, subempregados, desempregados, sem teto, trabalhadores rurais em suas diferentes categorias, dos pequenos proprietários camponeses aos boias frias e deles aos “trabalhadores rurais Sem-Terra”; o que os une, segundo Brandão (2002, p.256), na “difícil categoria excluído que os congregava”. (MACIEL, 2011, p.332)

A grande questão em relação à Educação Popular é que a mesma não está centrada na “transposição” dos conteúdos que a Ciência foi capaz de produzir, ou de suas verdades impostas nesse contexto, mas, principalmente, ancorada nas noções de autonomia e democratização da Educação por meio da participação social, consequentemente a promoção de soluções aos problemas enfrentados pelo país acerca das desigualdades e ressignificação dos conhecimentos obtidos por meio da Educação.

Conforme sinalizam Pereira e Pereira (2010), o movimento da Educação Popular surge fora do âmbito da Escola, utilizando-se de outros espaços para acontecer, e organizado por outras entidades não governamentais, contudo, ainda assim, a sua repercussão ultrapassa os limites de suas ações concretas e, muitas das suas práticas

educativas influenciaram também às práticas realizadas dentro das Escolas formais, inspirando também muitas das políticas educacionais até os dias atuais, principalmente as ideias defendidas e propagadas por meio das obras de Paulo Freire (2008, 2003, 1987, 1967).

No entanto, todos os esforços do movimento da Educação Popular para promoção de uma Educação que promovesse a consciência crítica e emancipação dos sujeitos sofreu uma abrupta interrupção, havendo um hiato temporal devido ao golpe militar de 1964.

a instauração da ditadura militar em 1964 e seu aprofundamento em 1968, culminado com o Ato Institucional nº 5 (AI-5), leva ao distanciamento total da população do poder, inibindo qualquer tipo de participação popular nele. Os artigos 2º, 3º, 4º e 10º do AI-5 são particularmente muito expressivos em relação ao autoritarismo que se instalou no Brasil e ao fechamento do regime a qualquer possibilidade de participação popular. No artigo 2º lê-se que “O Presidente da República poderá decretar o recesso do Congresso Nacional, das Assembléias Legislativas e das Câmaras Municipais” (*Diário Oficial da União*, 13 de dezembro de 1968, apud SILVA, 1992, p. 298). No 3º, temos que “O Presidente da República ... poderá decretar a intervenção nos Estados e Municípios” (Idem). No artigo 4º, apresenta-se a possibilidade de “suspender os direitos políticos de quaisquer cidadãos ... e cassar mandatos eletivos Federais, Estaduais e Municipais” (Idem, p. 299), e no 10º decreta-se que “Fica suspensa a garantia de *habeas-corpus*” (Idem). (PEREIRA, PEREIRA, 2010, p. 77)

A partir do citado, podemos perceber que o regime autoritário instaurado com o golpe militar a partir de um conjunto de eventos ocorridos em 31 de março e 1º de abril do ano de 1964 no Brasil acarretou na desarticulação e recessão dos movimentos populares, consequentemente da Educação Popular. Pelos decretos acima citados no texto de Pereira & Pereira (2010) enfatiza-se a questão da impossibilidade de qualquer tipo de participação popular em decisões políticas, o que inviabilizou a continuidade dos trabalhos desenvolvidos pelo movimento de Educação Popular, além da forte repressão que os militares impunham à população, principalmente às organizações que tivessem orientações políticas voltadas para ideologia de Esquerda, conforme descrito no site do Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) da Fundação Getúlio Vargas (FGV):

Nos primeiros dias após o golpe, uma violenta repressão atingiu os setores politicamente mais mobilizados à esquerda no espectro político, como por exemplo o CGT, a União Nacional dos Estudantes (UNE), as Ligas Camponesas e grupos católicos como a Juventude Universitária Católica (JUC) e a Ação Popular (AP). Milhares de pessoas foram presas de modo irregular, e a ocorrência de casos de tortura foi comum, especialmente no Nordeste. O líder comunista Gregório Bezerra, por exemplo, foi amarrado e arrastado pelas ruas de Recife.

Com o Regime Militar foram barrados todos os esforços empregados desde o início do Séc. XX com o trabalho de Anísio Teixeira e o legado que se estabelecia de Paulo Freire pela descentralização da Educação, democratização do Ensino e participação popular e cidadã através da Educação, objetivando a emancipação dos sujeitos, quer seja pela possibilidade de ter Educação de qualidade e qualificação para o mundo do trabalho, quer seja pela conscientização política e participação popular foram quase que instintos pela forte perseguição.

Segundo o descrito no Acervo da Luta Contra a Ditadura⁴, antes da instauração do golpe militar em 1964, o Brasil iniciava um projeto de nacionalização da economia através de medidas restritivas às empresas estrangeiras com possibilidades de estatização dessas e um investimento no mercado nacional, contudo, após o golpe, os militares inverteram essa lógica de economia e passaram a investir na “implementação de um amplo programa de investimentos do Estado, sempre financiados pelos fundos obtidos junto às instituições internacionais de crédito”⁵.

A partir dessa lógica de abertura ao capital estrangeiro através de investimentos na indústria no país além das linhas de crédito, o Brasil passou a investir na:

Prospecção do petróleo, expansão da siderurgia, transportes urbanos, saneamento básico, ferrovia do aço, telecomunicações, pólos petroquímicos, participações tripartites estatal-multinacional-empresa privada nacional em várias frentes, programas rodoviários, programa nuclear, Itaipu etc. (CYSNE, MOREIRA, 1993, p. 189).

A tentativa era encaminhar um plano de gestão que garantisse o desenvolvimento da economia baseada na industrialização e modernização do país que elevou a economia

⁴ Site disponível no link <<http://www.acervoditadura.rs.gov.br/economia.htm>>.

⁵ Idem nota anterior.

com o aumento do PIB, muito embora não houvesse uma política de distribuição de renda, o que culminou no acentuamento das desigualdades sociais (CYSNE, MOREIRA, 1993), as quais vinham sendo combatidas no âmbito da Educação com o movimento da Educação Popular antes da ditadura militar. Contudo, baseado nesse modelo de economia, visando o desenvolvimento através da indústria e o investimento do capital estrangeiro, no que diz respeito às políticas e ações durante a Ditadura Militar houve a retomada e intensificação do ensino profissional, científico e tecnológico no Brasil. Desta forma:

Nos anos 1970, com a aceleração do crescimento econômico, houve uma forte expansão da oferta de ensino técnico e profissional. Em 1978, surgiram os três primeiros Centros Federais de Educação Tecnológica (Cefets), que tinham como objetivo formar engenheiros de operação e tecnólogos.

Dezesseis anos depois, os Cefets viraram a unidade padrão da Rede Federal de Ensino Profissional, Científico e Tecnológico. Eles absorveram as atividades das ETFs e das Escolas Agrotécnicas Federais e se preocuparam em preparar o País para a revolução tecnológica ocorrida entre os anos 1980 e 1990. (BRASIL, 2011).

Percebemos então, através do desenvolvimento do ensino profissional, científico e tecnológico no Brasil um movimento um pouco diferente da Educação Popular, aqui a Ciência e a Tecnologia estariam presentes no currículo escolar em prol da produção, do mundo do trabalho diante das demandas econômicas e do projeto econômico da época. Tal fato fica mais em evidência quando consultado a Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971 (LDB de 1971), que Fixa as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências (BRASIL, 1971), de modo que:

Foi estabelecido que o ensino de 2º grau teria como finalidade única o ensino profissionalizante, a fim de atender às demandas sociais e econômicas da época; assim, era projeto do governo o desenvolvimento do Brasil centrado em uma forma de industrialização subalterna, conhecido como “milagre brasileiro”, o que demandava mão de obra qualificada obtida por meio da formação técnica de nível médio. (SOUZA, 2014, p. 04).

E seguindo esse modelo de educação, priorizando o desenvolvimento econômico por meio da industrialização, o governo militar continuou a investir no ensino profissional técnico e tecnológico de modo a ampliá-la e aperfeiçoá-la para este

determinado fim: prover mão de obra qualificada para atuação nesse plano de desenvolvimento. Assim:

Em 1978, com a Lei nº 6.545, três Escolas Técnicas Federais (Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro) são transformadas em Centros Federais de Educação Tecnológica - CEFETs. Esta mudança confere àquelas instituições mais uma atribuição, formar engenheiros de operação e tecnólogos, processo esse que se estende às outras instituições bem mais tarde. (BRASIL).

É fato que a gestão do Brasil realizada pelos militares no período da ditadura foi de muitas controvérsias, a grande proposta foi de elevação da economia do país e sua modernização, para esse fim, a estratégia adotada foi a intervenção direta do Estado no financiamento de campanhas para o desenvolvimento focado nos setores da indústria, da grande produção agrícola, da extração do petróleo e da urbanização. Contudo, apesar da elevação do PIB nacional, existiu grande concentração de renda e alargamento das desigualdades sociais, uma vez que ficaram suspensos os investimentos em políticas sociais (CYSNE, MOREIRA, 1993).

No campo da Educação destaca-se o incentivo ao crescimento da educação profissional, técnica e tecnológica para servir ao plano de desenvolvimento econômico que estava sendo implantado. Deste modo, a formação de mão de obra qualificada, para o trabalho e a produção, deveria atender às demandas deste novo plano econômico.

Em suma, até o presente momento histórico, o que podemos perceber da relação entre a Ciência e a Educação foi, a princípio, uma aproximação do espírito científico investigativo nos objetivos educacionais a partir do escolanovismo desenvolvido no Brasil por Anísio Teixeira que, inspirado nas ideias de John Dewey, pretendia estimular e desenvolver nos educandos o espírito investigativo, a curiosidade, a autonomia e a busca por “princípios certos”. Neste mesmo contexto a Educação defendida por Anísio Teixeira deveria ser democrática, gratuita, de qualidade e acessível a todos as pessoas de todas as faixas populacionais e classes sociais.

Nesse mesmo período acontece a crise de 1929 que colocou o mundo em desconfiança sobre o antigo modelo econômico liberal clássico, de modo que os Estados Nacionais passaram a intervir na economia mais sistematicamente, ficando responsável

por prover serviços básicos como Saúde e Educação. Nesse contexto o Brasil adotou uma perspectiva política e econômica neoliberal, com vista a modernizar o país fortalecendo a indústria e favorecendo a urbanização, deste modo o modelo de Educação desenvolvido por Anísio Teixeira favorecia a esse novo plano de gestão que o Brasil vinha desenvolvendo.

Paralelamente foram criadas as escolas de ensino profissional, técnico e tecnológico por meio do decreto nº 7.566 de 1909, assim, a Tecnologia estaria aliada à Educação para o desenvolvimento econômico sob a perspectiva neoliberal.

Mais adiante, nos anos 1940, com o aumento da demanda de mão de obra qualificada, a urbanização do país e a perspectiva da ampliação da acessibilidade da Educação, o Brasil passou a investir na Educação para Jovens e Adultos, contudo ainda sob a perspectiva de atender o mercado, sendo o grande legado dessa iniciativa a ampliação da oferta educacional no país, objetivando alfabetizar e escolarizar não somente as crianças, como também os jovens e os adultos.

No início dos anos 60, nessa perspectiva de ampliação da oferta educacional e intensificando os esforços para democratizar a Educação surge o movimento da Educação Popular, cuja atuação não se restringia às escolas formais geridas pelo governo, com os movimentos sociais como principais agentes, Organizações Não Governamentais (ONG's), associações civis organizadas, entre outras. Tivemos como grande expoente o educador, filósofo e pedagogo Paulo Freire, que propunha a emancipação dos sujeitos por meio da conscientização política e valorização de sua própria cultura, superando o método denominado por ele como “educação bancária”, que considerava os educandos como sujeitos passivos e vazios esperando serem preenchidos pelo conhecimento oferecido pelas instituições educacionais, seguindo então para uma perspectiva a qual os sujeitos traziam consigo muitos saberes importantes a partir de suas vivências e que não poderia ser menosprezado.

Todo esse movimento iniciado no início do séc. XX, quando a Ciência e a Educação iniciavam uma tímida união em pra a formação de sujeitos críticos, participativos e cidadãos, também pela ampliação do acesso a população de uma educação de qualidade, tanto para qualificação para o mercado de trabalho até a

conscientização e emancipação dos sujeitos e democratização da Educação foi interrompida com a instauração da Ditadura Militar no Brasil em 1964, demarcando um período de recessão da participação popular.

Os esforços para descentralização e democratização da Educação também foram cessados no período da Ditadura devido a repressão aos intelectuais ou a qualquer atitude que vinha de encontro com o governo militar, quanto pela nova perspectiva que a Educação assumiu nesse período, que objetivou atender às necessidades de mercado decorrente das demandas da nova proposta econômica baseada na industrialização e urbanização, possibilitada por planos de desenvolvimento financiados pelo governo e pela iniciativa privada, subsidiados pelo capital estrangeiro.

Foi nesse período que a Educação Profissional Técnica e Tecnológica passou a ter maiores investimentos com vistas à formação e qualificação de mão de obra para o plano de desenvolvimento econômico e modernização do país. Um dos grandes legados foi a criação dos CEFET's (que mais tarde originará os IF's) com vista a junção entre Ciência e a Tecnologia com a Educação, muito embora com a perspectiva de formação para o mundo do trabalho e da produção.

Temos então dois fatores relevantes para se pensar repercussão dos eventos históricos citados até aqui que de certa forma influenciaram no processo de Popularização da Ciência e o Ensino de Ciências no Brasil.

O primeiro é a conquista da autonomia dos sujeitos por meio da educação em contraposição a lógica de mercado pelo neoliberalismo, conferindo também caráter de fundamental importância na luta pela popularização da Educação, ou seja, o progressivo acesso da grande maioria das pessoas ao sistema básico de escolarização.

O segundo fator de enorme relevância é a progressiva instauração do ensino profissional, científico e tecnológico, este por um viés direcionado ao crescente mercado de trabalho oriundo do setor industrial, também crescente no Brasil,

promovendo enormes contribuições para o crescimento do interesse nacional pela Ciência & Tecnologia⁶.

Com o fim da Ditadura Militar no Brasil, em 1985, os principais processos da chamada Popularização das Ciências foram postos em prática com a liberdade necessária para o exercício do pensamento crítico, assim, após esse período podemos pontuar duas questões a respeito de acontecimentos relevantes para o processo de Popularização da Ciência por meio da Educação.

A **primeira** a ser tratada diz respeito à considerada primeira proposta formal e abrangente de Iniciação Científica (IC) na Educação Básica no Brasil, o *Programa de Vocação Científica* (Provoc), criado pela Fundação Oswaldo Cruz (na época Focruz e atualmente Fiocruz) por iniciativa do Prof. Luiz Fernando Ferreirano⁷ no ano de 1986, cujas ações corresponderam às primeiras direcionadas no sentido de inserir o estudante de Ensino Médio no ambiente de pesquisa, isso de maneira pedagogicamente planejada, sistemática e com acompanhamento permanente de professores orientadores aos recém jovens pesquisadores. Segundo informações disponíveis no site da Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV)⁸:

O êxito desta experiência iniciada no campus do Rio de Janeiro, possibilitou, a partir de 1996, sua descentralização para unidades da Fiocruz sediadas nas cidades de Recife, Salvador e Belo Horizonte. Concomitantemente, a coordenação do Programa promoveu a difusão desta experiência para outras áreas de conhecimento química, física, matemática e informática e outras instituições: Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Miguez de Mello (Cenpes/Petrobras), Instituto de Matemática Pura e Aplicada (Impa/MCT), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (Puc-Rio). Além disto, o Provoc serviu de modelo para a criação de projetos como Jovens Talentos para a

⁶ No período da Ditadura Militar houve uma constante intensificação do arrocho contra as liberdades individuais e coletivas da população. Muito embora a Educação Profissional, Técnica e Tecnológica tivesse sido incentivada pelos governos militares, alguns setores produtivos foram postos sob a "Lei de Segurança Nacional" por conta do governo militar considerar essas atividades como de importância estratégica para o país, de modo que foram proibidas as greves nos setores petrolífero, energético e telecomunicações. Assim, levamos em conta que o pensamento crítico científico ficou prejudicado nesse sentido, muito embora tenha sido importante o contato da população com os aspectos mais técnicos da Ciência e dos conteúdos científicos e tecnológicos.

⁷ Graduado em Medicina pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UERJ) em 1960, e Doutor em Medicina (UERJ) em 1962, atualmente é professor titular e pesquisador emérito da Fiocruz atuando com os temas: paleoparasitologia, parasitos, coprolites e coprólitos.

⁸ Acesso em 23 de outubro de 2015.

Ciência da Faperj em 1999 e Jovem Cientista Amazônida da Fapeam em 2006. Em 2003, o CNPq, em acordo com estes mesmos objetivos, criou o programa de Iniciação Científica Júnior. Decorridos vinte e dois anos daquela experiência inaugural, existem hoje no país inúmeros programas de Iniciação Científica que se realizam em instituições de ensino e pesquisa, financiados com recursos públicos e privados, destinados a jovens alunos do ensino fundamental e médio.

O sucesso de tal experiência repercutiu de tal maneira que inspirou outras ações em outras localidades e instituições no mesmo sentido, buscando aproximar os estudantes da Educação Básica (Ensino Médio majoritariamente) ao fazer científico, contudo há que se observar que a “Ciência” até então limita-se às Ciências exatas, naturais e tecnológicas, conforme podemos observar o que é descrito no site “Observatório Juventude, Ciência e Tecnologia” da própria Fiocruz⁹:

Em agosto de 1986, a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio organiza a primeira turma de alunos do Provoc em Manguinhos, no Rio de Janeiro: nove pesquisadores-orientadores, cinco co-orientadores e 14 alunos do Colégio de Aplicação da UERJ dão início às atividades em sete departamentos do Instituto Oswaldo Cruz (IOC), a saber: Biologia, Entomologia, Fisiologia e Farmacologia, Malacologia, Micologia, Patologia e Protozoologia. Desses alunos, dez concluíram e quatro desistiram. Já funcionou tão bem no primeiro ano, que no ano seguinte novos pesquisadores aderem a essa ideia e o programa começa a crescer.

Em 1987, novas escolas começam a participar do Programa; em 2005, o Provoc atinge o total de 11 instituições de ensino, incluindo alunos do Centro de Estudos e Ações Solidárias da Maré (CEASM) e das escolas públicas do entorno da Fiocruz que participam do DLIS-Manguinhos (Programa de Desenvolvimento Local, Integrado e Sustentável).

Um novo marco é estabelecido em 1996, com o Projeto de Ampliação e Descentralização do Provoc, que obteve o apoio da Fundação Vitae, possibilitando a criação do Programa nos centros regionais da Fiocruz em Belo Horizonte (CPqRR), Recife (CPqAM) e Salvador (CPqGM). Da mesma forma, através de convênios o Programa é implantado na área de Física no Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas (CBPF), em Química no Centro de Pesquisas da Petrobrás (CENPES) e em Informática na Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio);

Em 2004, com a criação do Laboratório de Iniciação Científica na Educação Básica (Lic-Provoc), consolida-se a pesquisa na área da educação em ciências na Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, o que permite, entre outras importantes conquistas, o fortalecimento de uma linha de pesquisa em educação não-formal, articulada aos estudos sobre práticas pedagógicas no campo da C&T.

⁹ Acesso em 23 de outubro de 2015

Podemos considerar que essas áreas do conhecimento foram contempladas por terem sido planejadas e efetivadas por professores pesquisadores das áreas citadas, também pelo interesse no desenvolvimento econômico proveniente dessas áreas junto aos setores da indústria e tecnologia, majoritariamente, realizados através da formação e investimento em capital humano.

Diante desse contexto, grande parte dos esforços e investimentos em prol da “Ciência” tem se realizado com maior ênfase para as disciplinas exatas, naturais e tecnológicas, logo, tanto a Popularização da Ciência, quanto da Educação Científica e o Ensino de Ciências durante muito tempo tem seguido esse percurso, inclusive no que diz respeito às questões ideológicas e nas ações concretas, por tal, ambos os termos acabaram por serem tratados e entendidos como sinônimos por emergirem do mesmo contexto.

Há que se considerar duas importantes situações para a ocorrência de tal fato, primeiro a visão de Ciência pelo ideal da mesma, constituída desde pelo menos o período da modernidade e, segundo, os profissionais docentes que estiveram envolvidos nesse processo inicial de Educação Científica e Ensino de Ciências por meio desses programas, em sua maioria (senão em totalidade), eram dessas áreas das Ciências, por isso um predomínio, até certo tempo, das áreas exatas, naturais e tecnológicas, o que vem progressivamente mudando com a diversidade de ações na atualidade.

A **segunda** questão a ser pontuada se refere a políticas de Popularização da Ciência que ajudaram a fortalecer o movimento em torno da Educação Científica e Ensino de Ciências. Podemos citar como um marco fundamental, após o sucesso diante da experiência do Provoc, a criação do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica Jr. (PIBIC Jr.) em 2003 pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), tal iniciativa possibilitou o acesso de muitos jovens pesquisadores, nesse primeiro momento estudantes do Ensino Médio, ao universo acadêmico e da pesquisa científica.

Dessa forma é possível considerá-la como mais uma das ações de Políticas para a Popularização da Ciência e do Ensino de Ciência por meio da Educação, promovendo também, em certa medida, integração entre instituições do Ensino Superior com o

universo da Educação Básica, mesmo que, em grande parte, limitado ao contato do Orientador (professor pesquisador do Ensino Superior) com estes estudantes sem que houvesse, necessariamente, o contato com professores e gestores da Educação Básica, visto que essa relação ou sua manutenção não era uma exigência do programa.

Ao longo do tempo o PIBIC Jr. teve algumas pequenas atualizações, como por exemplo, em sua nomenclatura como *Programa de Iniciação Científica Júnior* (ICJ) e, mais recentemente, *Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio* das escolas públicas (PIBIC-EM) como umas das várias modalidades de bolsas de incentivo à participação em atividades de pesquisa. Atualmente o CNPq mantém parceria com Fundações de Apoio à Pesquisa nas Unidades Federativas para a disponibilização e acompanhamento das bolsas nessas modalidades (CNPQ, s.d.).

Além das bolsas e programas de incentivo à pesquisa, o CNPq juntamente com o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação, desenvolveram outras ações em prol da Popularização da Ciência e Tecnologia, considerando questões mais amplas que o simples contato de alguns jovens contemplados com bolsas e programas ao mundo acadêmico e científico, cuja Educação é a principal aliada, por isso o processo anterior de ampliação e democratização da Educação foi de extrema relevância para ampliar os processos na atualidade. Conforme descrito no próprio site do CNPq:

Diante do processo de democratização, novos questionamentos relativos à responsabilidade social do conhecimento e à conquista da cidadania são igualmente incorporados ao debate, de modo a que os indivíduos desenvolvam maior consciência e responsabilidade pelos seus atos. O desenvolvimento científico e tecnológico atinge, assim, o cidadão comum, que muitas vezes está longe do mercado técnico-científico, mas que deve possuir um pensamento crítico e reflexivo para se posicionar diante dos problemas que o rodeiam.

Deverá estar cada vez mais incorporado ao cidadão o espaço dos seus direitos e deveres, influenciando no caminho das soluções técnico-científicas e pressionando pela incorporação dos benefícios sociais da pesquisa científica e tecnológica ao seu cotidiano. Bem-estar, segurança e sobrevivência são objetivos a serem perseguidos pelo desenvolvimento científico e tecnológico para toda a humanidade.

Porém, para que essa dimensão se concretize, é preciso que os resultados científicos e tecnológicos sejam divulgados para além da academia e alcancem a sociedade, realizando, assim, a popularização da ciência. Nesse sentido, a pesquisa científica e tecnológica deverá ouvir mais a sociedade e, por outro lado, a sociedade deverá

acompanhar mais esse desenvolvimento, por meio da sua divulgação para um público amplo.

Diante desse contexto também são realizados diversos eventos de divulgação e popularização científica, como da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) com a SBPC Jovem, o Ciência Jovem, realizado pelo Espaço Ciência de Pernambuco, a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (Febrace) pela Universidade de São Paulo (USP) como exemplo de algumas iniciativas em âmbito nacional, havendo também diversas outras em nível regional, estadual e municipal.

No caso da Bahia temos o Encontro de Jovens Cientistas da UFBA que acontece anualmente, a Feira de Ciências da Bahia (Feciba) organizado pelo Instituto Anísio Teixeira (IAT), a Feira dos municípios e Mostra de Iniciação Científica (FEMIC) do IF Baiano em uma iniciativa dos Núcleos de Pesquisa e Extensão do *Campus Catu*, promovendo assim a divulgação e popularização da Ciência nas cidades do interior da Bahia, além da Feira de Iniciação Científica do Município de Catu (FICC) organizado pelo Grupo de Pesquisa em Educação Científica (GPEC) do IF Baiano *Campus Catu*. Na capital baiana temos o Encontro dos Jovens Cientistas da Bahia, realizado pela UFBA e, o evento A rádio da Escola na Escola da Rádio realizado pelo grupo GEOTEC da UNEB, onde os jovens pesquisadores do projeto homônimo apresentam as suas produções científicas.

Todas essas ações representam uma preocupação com a Popularização da Ciência, quer seja na esfera Municipal, Estadual ou em nível nacional. Não há outra forma dessas ações ganharem força crescente sem a participação de todas as instâncias. Ainda em nível nacional podemos citar, como iniciativa, dentro da perspectiva da *Agenda 2022*, um plano nacional estruturador que elenca uma série de ações estratégicas a serem desenvolvida, cujo objetivo é:

[...] atender a um desejo de longo tempo do Sistema: uma formulação estratégica com a visão dos profissionais registrados. Mais de 50 mil profissionais de todos os estados brasileiros se mobilizaram durante a realização dos Congressos Microrregionais, Estaduais e Nacional de Profissionais. Além disso, organizações como o Colégio de Presidentes, Colégio de Entidades e Coordenadorias Nacionais de Câmaras participaram ativamente do processo. (MELO, 2011, p. 04)

E cujos “profissionais foram convidados a pensar como o sistema profissional se veria no contexto do bicentenário da Independência do Brasil, em 2022” (MELO, 2011, p. 04), para assim então promover o desenvolvimento sustentável, social e econômico do Brasil até o referido ano e, dentre outros objetivos, possibilitar o país se tornar a 5ª maior economia do mundo. No campo científico temos o Programa Nacional POP Ciência 2022 que:

[...] estabelece metas para os próximos 12 anos e se propõe a envolver entidades, instituições, empresas, profissionais, comunidades e governos que reconhecem a importância da ciência para o desenvolvimento social, assim como sua popularização para a formação de cidadãos capazes de identificar e compreender, criticamente, as possibilidades e os limites do saber científico na sociedade e na nossa história. (ABCMC, 2010, p. 01).

Da qual uma das metas estabelecidas pelo documento foi a:

Ampliação de políticas públicas, no âmbito dos governos federal, estaduais e municipais, para as áreas da popularização da ciência e da educação em ciência, com critérios não excludentes, que identifiquem e apoiem as ações existentes no país desenvolvidas por entidades, instituições públicas e privadas, empresas, terceiro setor, profissionais liberais, entre outros, promovendo novas experiências e a integração com a sociedade civil em todas as suas instâncias, tais como: associações de moradores, organizações sociais, museus, centros culturais, escolas e associações. (ABCMC, 2010, p. 02).

Nesse aspecto ocorre em todo território nacional atividades de Popularização da Ciência em diversas instâncias da administração pública, de órgãos de fomento à pesquisa, instituições públicas ou privadas, ONG's, havendo assim a descentralização das ações e, principalmente, um aspecto fundamental de extrema relevância, a diversificação das áreas de conhecimento, incluindo também as Ciências Humanas e Sociais, estas que somam significativas contribuições para o desenvolvimento científico e tecnológico em dimensão social e, ainda mais, no que diz respeito à Educação.

Para finalizar a discussão da presente sessão, é importante pontuar que esse movimento, a partir dos pontos apresentados até aqui, nos possibilita ter noção de como o processo de Popularização da Ciência, por meio da Educação, foi ao mesmo tempo lento, mas também se tornou complexo à medida que os contextos foram sendo desenvolvidos pela dinâmica social em nosso país.

Deste modo, o entendimento a respeito da Ciência e Educação foi mudando com o passar do tempo, assim como o papel destas perante a sociedade brasileira. Considerando estarmos sempre em um processo evolutivo (de mudanças) contínuo e infundável, considera-se necessário observar os contextos e ressignificações, e para o melhor entendimento de toda essa dimensão, de tempos em tempos é importante que voltemos a nossa atenção para os significados de temas e/ou termos específicos diante da sua importância nas dinâmicas de produção da vida em sociedade sem, no entanto, deixar de lado o que é significativo para os sujeitos ou grupos, frente aos fazeres e realizações coletivas que compõem a nossa realidade, quer seja concreta em sua dimensão mais particular na sua própria instância de ser, quer seja significada por esses mesmos sujeitos em coletivo no contexto da contemporaneidade.

4 PRINCÍPIO ÉTICO DA DISCUSSÃO SOBRE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS

Ferro no sangue

Quiseram maquinificar o homem
Criar o homem máquina
Cortar-lhe a carne
Rasgar seu peito
Retirar-lhe o coração
Afirmavam então poder melhorá-lo
Negaram a existência da Alma
Por não poder tocá-la
Ainda bem...
Pela impossibilidade de tocar a semente
A liberdade da mente
Pré(vale)céu
O humano (re)nasce
E a máquina enfim
Enferrujou.

(Poema elaborado pelo autor do presente trabalho)

A discussão a respeito da Educação Científica e o Ensino de Ciências precisa se afastar dos moldes da modernidade e, se aproximar mais das questões da contemporaneidade, tanto pelo viés antropológico, social, econômico e cultural, quanto pelas questões políticas e filosóficas. Essa necessidade evidencia-se tanto por uma questão de identificação de um determinado contexto (para além da mera localização no tempo e espaço), quanto por um avanço nas discussões por adoção de uma via alternativa (LIMA JR., 2015a). Também é lógico pensar que uma discussão não se estabelece apenas por uma via comum de um único ponto de vista, mas pela ótica da alteridade (LÉVINAS, 2009), isto, pois, representa uma válida tentativa, não de síntese numa perspectiva hegeliana¹⁰, mas pela coexistência e diversidade de caminhos a fim de buscar atender ao máximo as diversas necessidades humanas em sua complexidade (MORIN, 2007). Este posicionamento requer também uma postura ética, própria da qual é exigida pela conjuntura da contemporaneidade (SOUZA, 2004).

¹⁰ A síntese hegeliana representa um argumento superior composto ou resultado lógico do contraponto de dois argumentos anteriores (tese e antítese).

Então a grande questão a ser levantada nesse âmbito é a importância ética da discussão em torno da Educação Científica e o Ensino de Ciências na perspectiva da contemporaneidade, sendo tratado aqui, mais especificamente o campo da Educação Básica. Desse modo adota-se para a presente discussão a noção de Ética na Contemporaneidade, conforme trata Souza (2004), cuja ética, em sua natureza mais fundamental, implica pensar o próprio humano em sua condição (humana), e suas diversas dimensões, antropológica; social; econômica; política; subjetiva; ecológica e, dentre tantas outras dimensões mais transversais, a dimensão da alteridade (SOUZA, 2004; LÉVINAS, 1989).

Diante desse pressuposto, a Educação Científica e o Ensino de Ciências não estão apenas atrelados às questões humanas pelo âmbito das discussões ou por intermédio das dimensões humanas, mas faz parte da condição essencial do humano se pensarmos que a educação e a ciência estão para o humano, tanto quanto o próprio humano está para a humanidade, ou seja, é impossível pensar a humanidade sem o humano, assim como é impossível pensar o humano sem educação e sem ciência, ambas em sua forma essencial.

Uma consideração importante é a condição essencial do humano em contexto de educação como um processo dinâmico, contínuo, ininterrupto e dialógico, além da condição essencial do humano como um ser de ciência ou, por sua busca nos mais diversos fazeres dinâmicos do seu contato com o meio e consigo mesmo, assim como é importante considerar que, tanto uma dinâmica (educação) quanto a outra (ciência) não se fazem uniformes para todos os indivíduos da espécie humana, pois reside nessa questão (a dinâmica entre educação e ciência), sem adentrar nos méritos do pragmatismo, a experiência que cada indivíduo tem com essas dinâmicas, fazendo-nos considerar também, como fator importante, a subjetividade diante dos processos e tentativas de adoção de estratégias de se vivenciar tais experiências relativas a educação e a ciência.

Para evitar a pecha de relativista/irracionalista, mesmo sem admitir a possibilidade do recurso a algoritmos neutros, Kuhn (1989) ressaltou a atuação de critérios epistêmicos na escolha entre teorias. Ele elencou cinco desses critérios, reconhecendo que já teriam sido ressaltados pela própria filosofia da ciência tradicional como sendo os mais

importantes na formulação de boas teorias científicas. São eles: exatidão, consistência, alcance, simplicidade e fecundidade. Eles não funcionam como regras matemáticas, mas como valores; ou seja, apesar de garantirem a objetividade da ciência, eles são aplicados de forma subjetiva. (MENDONÇA, 2012, p. 544-545).

Além da questão subjetiva nas dinâmicas da ciência e da educação, o que confere o sentido de alteridade por uma singularidade inerente a cada sujeito, é relevante destacarmos os aspectos da alteridade ressaltando sua importância diante da coletividade.

A construção do conhecimento, dos saberes e práticas humanas não se fazem em sua totalidade por ações individuais do humano, mas, sobretudo, em sua dimensão coletiva, logo social e cultural. Arendt (2007) nos expõe sobre a *via ativa* e a condição humana, onde entre nascer e morrer (condições essenciais de qualquer humano), o “trabalho”, o “labor” e a “ação” garantem a sobrevivência tanto do indivíduo quanto da coletividade, sendo “o Homem” (no sentido de coletividade, por tanto inclui-se macho e fêmea) um animal social e político. Nessa condição da coletividade sem, no entanto, desconsiderar as dimensões subjetivas, reside a essência das elaborações humanas, essa condição de existir e lutar pela própria existência (sobrevivência), compreendendo o humano como um ser político e social (logo de contrários), e também cultural. Por tal, é importante reconhecer a alteridade no sentido coletivo, e a ética exige esse reconhecimento e, para além deste, a disposição para a convivência com as diferenças.

O sentido da alteridade na coletividade nos possibilita entender que a ciência não aparece como o supracumulo da humanidade, nem a dimensão mais nobre da existência humana (como muitas vezes insistiu-se e insistem em advogar como sendo), mas simplesmente como uma de suas dimensões, aliás, não é coerente para a discussão da ética a impregnação do juízo de valor, maior ou menor, entre as dimensões que alternam; pelo contrário, reconhecer a ciência como uma das dimensões do humano implica reconhecer outras dimensões - artística, cultural, religiosa, etc. - importantes, e negá-las (subjetivamente) seria o mesmo que negar parte de si em sua própria condição humana, cujas diversas dimensões não se distinguem por uma abrupta ruptura, tão pouco uma elimina a outra, mas coexistem e dependem umas das outras.

Pensando no âmbito coletivo, podemos compreender que a vida humana, em sua dimensão mais ampla e complexa, ocorre por uma série diversa de contextos, saberes, práticas, (re)conhecimentos e (re)construções.

No Programa “A Arte-Cultura de (Com)Viver em (Com)Unidade: educação em equidade sociocognitiva e étnico-racial” desenvolvido no ano de 2013 através da parceria entre universidade (UFBA) e comunidades não acadêmicas, expõe-se que:

É antigo o desejo de tornar o conhecimento em bem público, de aproximar o conhecimento acadêmico do produzido por comunidades tradicionais e específicas (CTE), bem como de trazer saberes, práticas dessas comunidades para enriquecer o trabalho de comunidades epistêmicas (CEP) e transformar esses conhecimentos, saberes, práticas, em elemento fundamental da construção de subjetividades – individuais e coletivas – e, por extensão, de comunidades e formações sociais.

A preocupação em tornar as estruturas e linguagens do conhecimento sistematizado significativas para indivíduos sociais e comunidades não-acadêmicas bem como em compreender como estes indivíduos e comunidades produzem, aplicam, reconstroem e socializam seus saberes, práticas, específicos são bem conhecidos. (FRÓES BURNHAM *et al.*, 2013, p. 08).

Assim, o referido programa seguiu no sentido de aproximação entre as diferentes comunidades, cada uma com características peculiares e distintas formas de elaboração de conhecimentos e saberes, não atribuindo valores diferenciados a nenhuma delas. Assim podemos refletir sobre tal postura, reconhecendo a necessidade de vislumbrarmos os diferentes *etos* e as distintas formas de ser e estar, construir e reelaborar conhecimentos, saberes e práticas como equânime. Ainda tendo como referência o Projeto “A Arte-Cultura de (Com)Viver em (Com)Unidade”, do qual dois dos objetivos listados foi contribuir significativamente para:

O respeito e a valorização dos modos de produção destes saberes, práticas, aguçados pela compreensão de que estes suprem não apenas necessidades básicas, mas também repercutem nos *etos*, nos costumes, nas estéticas, nas éticas dessas comunidades e, assim, traduzem resistências à massificação da produção em larga escala e à perda da memória, história, cultura, tradição e, inclusive, modos de sobrevivência.

O aprofundamento analítico do sentido do trabalho voltado ao reconhecimento dos diversos conhecimentos, saberes e práticas tradicionais, nos espaços comunitários e educacionais, o qual pode ajudar a (re)significar a dicotomia entre ciência e outros sistemas de

produção e organização do conhecimento, valorizando e fortalecendo a todos (FRÓES BURNHAM *et al.*, 2013, p. 20).

As palavras de Fróes Burnham *et al.* (2013) descritas como objetivo de ação de um programa de responsabilidade de uma instituição de ensino superior corroboram com o pensamento de Lévinas (2009) e o sentido de alteridade, trazido por ele, no que tange a essa distância necessária do outro, uma distância que representa o respeito ao outro pelo que é em sua própria condição de ser; ultrapassar essa distância necessária implica, então, em um ato de dominação, uma atitude invasiva e impositiva, uma vez que predominaria o desejo do *ego*, frente aos limites do *alter*. Ressalta-se que a distância necessária não remete à ideia de estranhamento, repulsa ou exclusão, mas essa distância mínima é o que aproxima um saber de outro saber, uma estética de outra, uma forma de ser de outro ser, sem deixar de ser o que se é em sua singularidade, necessária para reconhecer e valorizar a alteridade. Somente é possível aprender com o outro justamente pelo fato do outro ser o outro, se fosse inteiramente igual ao que já se sabe, implicaria na impossibilidade de aprender o diferente, pois aprender também é isso, em certa medida, incorporar o diferente, o novo, o até então desconhecido às estruturas do já conhecido, quer seja consciente ou inconscientemente.

Mais do que a apropriação de uma linguagem e de uma cultura (científica), a Educação, de um modo geral, mas principalmente a Educação Formal, pode ter um papel fundamental em outra questão ética. É perceptível que novas demandas vêm surgindo na contemporaneidade, com isso, a maneira da comunidade científica se relacionar consigo mesma e com o mundo deve assumir novas configurações. Uma das questões atreladas à relação da comunidade científica consigo própria, é o reconhecimento que esta mesma comunidade é diversa em si mesma. Nela própria é possível exercitar a ética pela perspectiva da alteridade haja vista a diversidade de posicionamentos metodológicos, teóricos, epistêmicos e por campos do conhecimento, da forma que foi organizada com o advento da Ciência moderna. São inegáveis as contribuições das especialidades para o desenvolvimento do conhecimento humano sobre a natureza, contudo, é inegável afirmar que a setorização do conhecimento não é capaz de resolver todas as problemáticas apresentadas pelo universo ao nosso mundo sensível, talvez por essas questões já no início do séc. XX ficava cada vez mais difícil

estabelecer uma divisão entre as ciências e manter a classificação de humanas, exatas ou da natureza.

É importante considerar o que Thomas Kuhn (2006) evidenciou como uma característica importante a respeito da dinâmica de ação da comunidade científica, quando explana a respeito dos paradigmas. Conforme interpretação de Mendonça (2012) a respeito dos paradigmas em Kuhn¹¹:

Os paradigmas, ou exemplares, propiciam o advento do consenso – visível nas revistas especializadas, bem como nos manuais de ensino – acerca dos fundamentos da prática científica. Sob sua posse, cessam os debates de ordem metodológica (quais os meios adequados de investigação), de ordem epistemológica (o que deve ser investigado e quais soluções devem ser alcançadas) e de ordem ontológica (qual a natureza das entidades investigadas). Uma vez findadas essas discussões basilares, os cientistas podem despende seu tempo em questões mais específicas. Já se configura, aqui, uma das características marcantes da ciência, para a qual Kuhn chama a atenção sem, porém, emitir sua avaliação a respeito, a saber, a especialização. (p. 538)

Também há que se considerar a alteridade em si mesma da ciência no que diz respeito aos contextos, às variações temporais-espaciais-circunstanciais, ou seja, deve-se considerar que existem diversos segmentos teóricos, epistêmicos, metodológicos em um mesmo campo temático. Observando as variações históricas, é possível notar que a própria ciência se mostra um fazer dinâmico, mutável diante das variações de paradigmas, conforme aponta Kuhn (2006).

La transición de un paradigma en crisis a otro nuevo del que pueda surgir una nueva tradición de ciencia normal, está lejos de ser un proceso de acumulación, al que se llegue por medio de una articulación o una ampliación del antiguo paradigma. Es más bien una reconstrucción del campo, a partir de nuevos fundamentos, reconstrucción que cambia algunas de las generalizaciones teóricas más elementales del campo, así como también muchos de los métodos y aplicaciones del paradigma. Durante el periodo de transición habrá una gran coincidencia, aunque nunca completa, entre los problemas que pueden resolverse con ayuda de los dos paradigmas, el antiguo y el nuevo; pero habrá también una diferencia decisiva en los modos de

¹¹ Em seu artigo, Mendonça (2012) se refere à mesma obra de Thomas Kuhn tratado neste trabalho, porém em uma edição mais antiga. KUHN, T. S. A estrutura das revoluções científicas. 2. ed. São Paulo: Perspectiva, 1978.

resolución. Cuando la transición es completa, la profesión habrá modificado su visión del campo, sus métodos y sus metas. (p. 139)

Assim sendo, assumindo a alteridade essencial no fazer científico, cuja mudança de paradigmas consoante à mudança dos contextos requer de nós um esforço para a auto reelaboração constante, assim como aponta Mendonça (2012) a respeito do que Thomas Kuhn chama de “ciência normal” e sua relação com o paradigma:

Pode-se resumir tudo isso em uma única frase, a tarefa da ciência normal consiste em realizar a “promessa de sucesso” feita pelo paradigma. Ora, isso soa como uma situação na qual o que se dá é, no fundo, sempre mais do mesmo, uma vez que tudo já foi, de algum modo, previsto pelo paradigma, qualquer novidade, seja a invenção de uma teoria, seja a descoberta de um fato, deve ser ignorada de modo a garantir a subsistência da ciência normal. (p. 538)

Outro aspecto interessante a ser considerado, é que essas reelaborações não fazem dissipar o passado, pois mudanças de paradigmas não pressupõem superação de paradigmas, uma vez que a reelaboração se baseia no que já está posto de antemão, logo, muito embora nos pareça obsoletos, em alguma medida as suas postulações permanecem imortalizadas pela memória e pela necessidade recorrente de retomarmos algumas questões.

Essas coexistências de paradigmas, contextos e memórias inerentes ao fazer histórico, sendo nós, humanos, seres históricos, nos conferem múltiplas identidades, tanto ao longo do tempo, quanto no momento atual, o que acaba influenciando a ciência na contemporaneidade. A ciência de tal fenômeno implica reconhecer que a alteridade da própria ciência, não apenas coincide com o fenômeno das múltiplas identidades advinda da cultura pós-moderna tratada por Hall (2002), por exemplo, mas, sobretudo, o impossível da ciência, que é a sua existência fora da instância humana, no tocante ao mais fundamental de si, isto, pois, independente de qual campo do conhecimento estejamos nos referindo, quer seja de humanas, exatas ou da natureza; não existe ciência que não seja essencialmente e genuinamente humana. Ainda podemos destacar a ciência como o resultado de elaborações humanas, e nesse sentido Lima Jr. (2005b) expõe sobre o próprio processo de elaboração do conhecimento na dimensão humana como algo *“criativo e aberto, de forma que o conhecimento é, necessariamente, transitório,*

parcial e insuficiente, simultaneamente revelador/velador, operado/operativo, signitivo/significativo e não verdadeiro em definitivo” (p. 34).

Reconhecendo esse aspecto, a Educação Científica e o Ensino de Ciências não podem se limitar à atuação com conteúdos, meras transposições didáticas, domínio de metodologias científicas ou a habilidade para a realização de pesquisas, é cultivar esse aspecto humano, essencial da ciência em sua alteridade em si, visto a importância da diversidade de campos, postulações, concepções, fundamentos, entre outros. Resumidamente significa implicar-se em um trabalho voltado para essa dimensão do humano, a dimensão científica e, nesse sentido reside à dimensão curricular dessa proposta, que deve considerar um aspecto fundamental a respeito do conhecimento humano, que:

[...] tem sua gênese na diversidade, no movimento, na instabilidade, na metamorfose, caracterizando-se, fundamentalmente, por um processo continuamente criativo, aberto e virtual.

Penso ser extremamente relevante para dar início às reflexões sobre o currículo, uma vez que, entre outras coisas, elas se diferenciam da concepção epistemológica que singulariza a práxis curricular vigente. (LIMA JR., 2005b, p. 33).

A segunda questão de fundamental importância em relação à comunidade científica é a sua própria relação com o mundo, o que exige o reconhecimento de uma alteridade mais ampliada. Muito embora a própria comunidade científica seja diversa em si mesma, há nesse conjunto um sentido de unidade que se estabelece por inúmeras questões que são peculiares a esta própria comunidade. Essa noção de comunidade nos remete a dois sentidos, primeiro o de unidade (a comunidade em si) e; segundo, o de pluralidade no que tange à coexistência de muitas comunidades. Deste modo, a comunidade científica é apenas mais uma das muitas formas-permanências de um coletivo formado por um conjunto de características comuns que lhe confere um sentido de unidade, o que ocorre em outros arranjos de uma unidade formada por uma coletividade. A questão ética exigida nesse contexto é justamente o que defende Fróes Burnham (2013), através do Programa de Extensão “A Arte-Cultura de (Com)Viver em (Com)Unidades: educação em equidade sócio-cognitiva e étnico-racial”, ao argumentar que:

Atualmente a sociedade vivencia o desafio reflexivo das interseccionalidades como possibilidade metodológica de compreensão sobre as formas do viver destes seres multirreferenciados. Assim, a imersão num complexo mundo de segregações (que não são isoladas entre si) afirma-se conectando facetas perversas que se expressam na e para além da divisão das classes socioeconômicas, dinamizadas nas relações de gênero, raça, território, geração, religião e orientação sexual, entre outras, somando-se ainda a segregação político-ideológica, dentre as quais duas se destacam: a digital e a cognitiva, principalmente porque estamos falando de uma sociedade que, contemporaneamente, se sustenta na informação e no conhecimento, como ativos econômicos e de mobilidade social, sabendo que a produção, processamento e difusão destes ativos dependem diretamente das tecnologias de base microeletrônica que operam com linguagem digital (MARTIN-BARBERO, 1998, 1999; LEVY, 1993). (FRÓES BURNHAM, 2013, p. 10)

No texto intitulado “Complexidade, multirreferencialidade, subjetividade: três referências polêmicas para a compreensão do currículo escolar”, a autora Fróes Burnham (1993) expõe a respeito da importância da Educação na contemporaneidade em um texto que contempla a multirreferencialidade e a complexidade, destacando:

Essa complexidade que os pensadores contemporâneos nos apresentam, enfatizando a destruição de formas tradicionais de relação dos homens entre si e destes com o mundo exterior a si, tem trazido profundas polêmicas, com posições que se opõem dentro de limites que vão desde a consideração da modernidade como um projeto inacabado, como é o caso de Habermas, passando pelo anúncio da pós-modernidade, como insiste Maffesoli (apesar da crítica a esta perspectiva como um descompromissado modo de denunciar a decadência de um modelo de sociedade), até aquele que, embora não aceite a pós-modernidade como um marco definitivo de periodização da história, considera que vivemos (desde a década de 50) um processo de retração no conformismo, a despeito da ocorrência de importantes movimentos na direção de significativas transformações sociais que, contudo, não conseguiram propor uma nova visão de sociedade, como afirma Castoriadis. As implicações de todas essas discussões para a educação têm sido objeto de trabalho em alguns centros universitários de diferentes países, dentre os quais se destaca a Universidade de Paris VIII, onde pesquisadores como Ardoino e Barbier, entre outros, vêm desenvolvendo estudos que, quer mais indiretamente, quer diretamente, trazem significativas contribuições para uma profunda reflexão e para uma possível e radical transformação na educação, principalmente no que diz respeito à instituição escolar e ao seu papel na sociedade contemporânea. (FRÓES BURNHAM, 1993, p. 03).

E ainda:

Considerando que a escola é uma instituição social, criada na e pela modernidade para a formação dos cidadãos de uma sociedade e que para tal formação é fundamental a construção de sujeitos coletivos, indivíduos sociais, num/para um momento do eu permanente, tenso e duplo processo de instituição/continuidade, é importante procurar aprofundar o entendimento do papel do currículo para essa construção. (FRÓES BURNHAM, 1993, p. 03).

Diante dessas considerações é possível perceber que não há como pensar a formação sem pensar o currículo, muito menos discuti-lo sem deixar de tratar de questões mais políticas, uma vez que a Educação não é neutra, despida de qualquer ideologia. Um dos pontos levantados a partir de Fróes Burnham (1993) nos alerta a respeito da necessidade de aprofundar o entendimento do papel do currículo na construção da formação dos cidadãos de uma sociedade, e na presente discussão com o foco na escola. Nessa perspectiva, tanto a Educação Científica quanto o Ensino de Ciências, não podem se limitar a aproximar as pessoas apenas aos conteúdos das ciências, mas o motivo de ser de cada coisa cientificamente. Aliar essa perspectiva com o sentido de alteridade se faz necessário para combater o cientificismo na compreensão moderna do termo, logo, uma supervalorização mais centrada em áreas do conhecimento como a física, química, biologia em detrimento de outras áreas como sociologia, antropologia, história, ou a super valorização do que advém de apenas uma das dimensões do humano (a ciência) em sobreposição a outras (artístico, religioso, tradicionais e de práticas).

É inevitável desconsiderar que diante dos contextos sociohistóricos, econômicos e culturais em meio à globalização, a própria ciência vêm sofrendo modificações, Serpa (2005) sinaliza que:

A nova ciência teria como base a ordem e a historicidade e o substrato da percepção seria a práxis, compreendida como atividade humana que converge no sentido da vivência de contextos e da convivência entre sujeitos.

Assim, se verdadeiro, o conhecimento não se apoiaria nem no sujeito e nem no objeto, mas na práxis, na atividade humana. Se homem e natureza formam uma unidade, a percepção envolveria uma atividade cíclica dos sentidos e da mente, em face da disposição total da mente e do corpo que se relacionariam de forma significativa com o todo sóciohistórico. A vivência seria o mecanismo que desenvolveria essa percepção e envolveria o sentir. (p. 27)

Em suma, três (03) aspectos básicos precisam ser considerados quando pensamos sobre a ética na Educação Científica e Ensino de Ciências na Educação Básica. O 1º exige que, como Souza (2004) nos expõe, pensar a ética é pensar o próprio humano, logo, os aspectos humanos não podem ficar à margem de qualquer outra discussão no que se refere ao fazer científico.

O 2º está diretamente ligado ao primeiro, pois, não há como pensar o humano em sua complexidade e completude sem considerar, no entanto, a sua própria alteridade, dentro e fora de si. Lévinas (2009) nos faz refletir sobre uma postura de convivência em sociedade na contemporaneidade, logo, a ciência como atividade genuinamente humana carrega consigo essa herança indissociável, a alteridade, sendo diverso em si mesmo (comunidade científica) e reconhecendo a diversidade de tantas outras formas de construção de conhecimentos e saberes indispensáveis para a sobrevivência da humanidade.

O 3º aspecto deriva-se dos dois primeiros, ora reconhecida a dimensão humana da ciência, e a ciência como uma dimensão do humano que herda a característica da alteridade dentro e fora de si, conforme nos mostra Fróes Burnham (2013), exige-se das ações educativas realizadas, por nós, uma dimensão do valor de equidade entre as diferentes comunidades que produzem os seus modos de vida, meios de produção, construção de saberes e conhecimentos indispensáveis às dinâmicas de vivências da humanidade e, para além de se reconhecer pertencente a uma ou mais comunidades, construir um (com)viver em (com)unidade numa relação onde o respeito ao outro, em sua própria necessidade e condição de existir, impõe os limites necessários para as ações humanas e, principalmente, as ações no que tange ao fazer científico.

A partir da compreensão desses três aspectos básicos, é possível entender a emergência da necessidade dessa discussão, por via do distanciamento moldes da modernidade, para uma aproximação em outros do pensamento alicerçado nas ideais da contemporaneidade, a respeito da Educação Científica e do Ensino de Ciências. Por um lado é preciso deixar a concepção de progresso por meio do produtivismo advindo da lógica industrial através do consumismo idealizado a partir do mercado, por sua vez proposto pelo capitalismo, onde a ciência aparece como um braço forte potencializador

e possibilitador dessa concepção de progresso, adotando então uma postura mais ética, baseada na alteridade, na dimensão humana, ecológica, ressaltando que:

[...] não se entenda aqui ecologia como uma ciência, ou ramo específico de uma ciência qualquer, tal como a Biologia ou outra. É necessário que se entenda aqui ecologia, no sentido próprio do termo, que vem de “oikos” e “logos”, termo composto que reúne estas duas palavras num sentido muito próprio. Ecologia é entendida por nós como sendo a dimensão de articulação, de reflexão, de compreensão e explicação do lugar, da casa, do mundo, que habitamos, que vivemos, que é a sede de nossa condição humana, no momento em que esta condição humana reflete sobre si mesma. Assim, Ética e Ecologia se imbricam de forma muito precisa e muito clara. Podemos, para abordar esta questão desde um ponto de vista ao estilo das reflexões que temos até agora conduzido, tentar entender o tema da seguinte forma: não há questão ética, ou seja, não há questão humana, que não seja uma questão ecológica, assim como não há questão ecológica que não seja, por sua própria essencialidade eco-lógica, também uma questão humana. Ética e ecologia não estão apostas como se fossem dois termos oriundos de proveniência muito diferente, uma do ramo da filosofia, outra do ramo da ciência, que aqui artificialmente estivéssemos juntando. (SOUZA, 2004, p. 21-22).

A Educação, nesse sentido, cumpre fundamental importância de trabalhar com uma das dimensões humanas, da qual todos e todas têm o direito de acessar (a ciência), não apenas como sujeitos passivos de um processo de formação para o mercado, mas como exercício de uma dimensão essencial de sua própria condição humana, garantindo-lhe condições mínimas para interpretar a realidade de maneira científica e, assim sendo, é possível optar por qual via poderá modificar a sua realidade.

Não se trata de acessar informações advindas das Ciências, muito menos ter apenas, e tão somente apenas, conhecimento do que a Ciência foi capaz de produzir em termos de conhecimento e desenvolvimento, a questão reside no sentido político aliado à ética e à alteridade, tanto é um exercício de cidadania, quanto a possibilidade de construí-la – tanto é a garantia da ampliação dos direitos humanos, quanto a reafirmação destes.

Observa-se do texto legal da Declaração Universal dos Direitos Humanos, adotada e proclamada pela Assembleia Geral das Nações Unidas (resolução 217 A III) em 10 de dezembro 1948, alguns pontos que ilustram as questões relacionadas ao aspecto citado em relação à garantia e ampliação dos direitos humanos pela sociedade:

A Assembléia Geral das Nações Unidas proclama a presente "Declaração Universal dos Direitos do Homem" como o ideal comum a ser atingido por todos os povos e todas as nações, com o objetivo de que cada indivíduo e cada órgão da sociedade, tendo sempre em mente esta Declaração, se esforce, através do ensino e da educação, por promover o respeito a esses direitos e liberdades, e, pela adoção de medidas progressivas de caráter nacional e internacional, por assegurar o seu reconhecimento e a sua observância universais e efetivos, tanto entre os povos dos próprios Estados Membros, quanto entre os povos dos territórios sob sua jurisdição.

[...]

Artigo 22

Todo o homem, como membro da sociedade, tem direito à segurança social e à realização, pelo esforço nacional, pela cooperação internacional e de acordo com a organização e recursos de cada Estado, dos direitos econômicos, sociais e culturais indispensáveis à sua dignidade e ao livre desenvolvimento de sua personalidade.

[...]

Artigo 27

I) Todo o homem tem o direito de participar livremente da vida cultural da comunidade, de fruir as artes e de participar do progresso científico e de fruir de seus benefícios.

II) Todo o homem tem direito à proteção dos interesses morais e materiais decorrentes de qualquer produção científica, literária ou artística da qual seja autor. (DUDH, 2009)

Percebemos a partir do **artigo 22** o princípio fundamental do qual podemos defender a universalização da Educação Científica por influenciar diretamente no que tange aos direitos econômicos, sociais e culturais, e já no **artigo 27** o documento reforça essa ideia, porém tornando evidente o que é próprio da Ciência, considerando-a, juntamente com as artes, como parte da vida cultural da comunidade. Toda essa afirmação ainda é sinalizada anteriormente, pela integralidade do texto, que trata de ideais comuns a serem adotadas *“por todos os povos e todas as nações”* e *“que cada indivíduo e cada órgão da sociedade, tendo sempre em mente esta Declaração, se esforce, através do ensino e da educação, por promover o respeito a esses direitos e liberdades, e, pela adoção de medidas progressivas de caráter nacional e internacional”*, isso nos retoma o que se defende a respeito do acesso a todas as pessoas a cultura científica através da Educação Científica.

Outra questão é a atenção que deve-se tomar em relação não somente ao Conhecimento, tanto na produção/construção do conhecimento científico, mas também, e de modo especial, ao Saber. A partir do princípio da alteridade, o Conhecimento Científico não existe por si só, pois, coexiste com a dimensão do Saber, tanto por ambos

se tratarem da essencialidade humana (dentro do humano existe a dimensão do conhecimento assim como a dimensão do saber), quanto pela necessidade que o humano tem de acessar a ambas as dimensões na dinâmica de sua própria existência.

Em Educação Científica, principalmente, a perspectiva não deve encaminhar-se apenas pela dinâmica de produção/construção do conhecimento, mas nas suas implicações na construção/amadurecimento/potencialização do saber de cada sujeito envolvido no processo, seja professor; orientador; estudante; pesquisador; sujeito do estudo, ambos estão em construção, cada um em sua condição, exercendo um papel diferencial, mas igualmente relevante, construindo/elaborando/potencializando conhecimentos e saberes em sua singularidade e subjetividade dentro de um processo que é, também, coletivo. Nesse sentido, a tensão necessária entre Conhecimento e Saber, para além da evidência da necessidade intrínseca entre ambas para o desenvolvimento individual (subjetivo) e social (da coletividade), mas, em igual intensidade e grau de importância, da responsabilidade sobre o poder de saber e conhecer, da prática de manutenção de Conhecimentos e Saberes, logo, a Educação Científica e o Ensino de Ciências, além do objetivo de aproximação dos sujeitos à cultura científica, do respeito ao que é próprio da alteridade, deve voltar-se para a responsabilidade que é, principalmente para com o outro, da elaboração de Conhecimentos e Saberes.

5 CONCEITO-AÇÃO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Ai, ai...

Existe ciência que descreva o amor?
 Seria possível racionalizar tal sentimento?
 Há descrição que dê conta?
 O amor se faz em ato
 Como num teatro
 Não importa tanto a palavra
 Mas o ato de dizer
 A cena é viver
 A ciência?
 Ah...
 Vale para outras coisas
 Para amar, inclusive
 Mas o amor...
 Ah...
 O amor é tudo!

(Poema elaborado pelo autor do presente trabalho)

5.1 A ideia de Conceito-ação

Antes de mais nada, é necessário entender a ideia de "conceito-ação" para que as discussões, a seguir, tenham o seu devido entendimento a respeito das pretensões teóricas a serem postas e as discussões conceituais que seguirão. Mais do que discutir o entendimento sobre o que é Educação Científica e o Ensino de Ciências, ou simplesmente formular uma nova compreensão que busque, de alguma maneira, “adequar” as concepções já postas. Há que se considerar que no processo de comunicação, principalmente no que tange ao Discurso, quer seja oral ou escrito, a ideia do que se quer, verdadeiramente, transmitir é o elemento gerador, e o entendimento perpassa por uma antecipação motivada pela experiência prévia ou expectativa, há um processo, também inconsciente, de avaliação no ato de comunicação (ORLANDI, 2007).

Também não podemos deixar de lado o fato de que o ato de discurso no, aparentemente ingênuo, ato de comunicação está imbricado o exercício de poder, conforme sinaliza Foucault (2009) a respeito da temática. Sobre o poder do discurso nas ações humanas, Orlandi (2007), seguindo a linha de pensamento de Michel Pêcheux¹², nos apresenta uma discussão a respeito do intradiscurso, que se configura como o movimento de antecipação do discurso, do sentido, do que se espera a respeito do que o outro espera que seja dito, e o dito pelo não dito.

Nesse sentido temos duas partículas que irão ajudar a compor essa ideia, de um lado o entendimento a respeito do “conceito”, que se articula por meio de representações imaginárias (pensamento) na proposta de significação através do uso da língua(gem) e, por outro lado, o entendimento da “ação” como ato ou efeito de agir, operar, manifestar(-se), influenciar, a(tua)ção, ou movimento necessário para obter um resultado esperado.

A articulação entre essas duas partículas (signos) tem como proposta a construção de uma idéia outra a respeito do funcionamento prático, teórico, metodológico, epistemológico do pensamento e suas representações. Entendendo que a linguagem, como Vygotsky (1998) defendeu, é um instrumento pelo qual o homem medeia as suas relações com o meio, e como Foucault (2009), através de suas considerações sobre o Discurso, nos faz (re)pensar como essas operações da linguagem confere poder de ação, sendo exercício de ação do Poder, também, para os sujeitos.

Assim, para entendermos a proposta de “conceito-ação”, transitamos pela linguística (para compreender as formações enunciativas e discursivas), pela Análise de Discurso (para, através de parte de seus fundamentos, identificar conteúdos que tenham potência do agir enquanto poder), por isso o contexto assume fundamental importância, e pela filosofia da “práxis” em Marx (1888, 2008), também presente nos trabalhos de Hetkowski (2004), Lima Jr & Hetkowski (2006) e Arendt (2007) para compreendermos a teleologia da ação humana.

¹² Michel Pêcheux (1938-1983) foi um filósofo francês que ajudou a fundar as teorias e linha de estudo da Análise de Discurso ou teoria do efeito de discurso, cuja língua(gem) passa a não ser concebida como um mero sistema de regras formais, mas pensada em sua prática, reconhecendo, assim, o papel fundamental do ato simbólico na produção discursiva.

5.1.1 Sobre o conceito

A partir dos estudos das Línguas (linguística), convencionou-se entender que a Língua é constituída como um Sistema de comunicação comum a uma comunidade linguística, e por isso a Língua é social (SAUSSURE, 1973). Partindo dessas considerações, reconhece-se que a tentativa de normatização da língua tendencialmente se encaminha a uma possibilidade de fixação do significado de palavras, terminologias e, em específico (para o que será abordado nesse trabalho), do conceito. Na compreensão sobre a estruturação básica da língua existem quatro elementos importantes a serem postos em evidência, o Signo, o Significante, o Significado e o Sentido. (SAUSSURE, 1973).

Ressalta-se que as discussões a seguir são reflexões acerca da linguagem e do Discurso, muito embora, em alguma medida, recorramos à parte das considerações da linguística (um dos tripés para se pensar a Análise de Discurso), a reflexão não se restringe a esse campo de estudo, mas possibilita entender minimamente como o Discurso se inscreve na ação humana.

Para começar podemos rever a questão do Signo, e como exemplo citar a própria palavra “Ciência”, e pensar como a sua composição escrita está adjacente ao seu significado.

علم	學術
Ciência	วิทยาศาสตร์

IMAGEM 01 (Signo e Significado) - os signos que representam a ideia de “ciência” nos idiomas árabe, japonês, português e tailandês, da esquerda para a direita e de cima para baixo respectivamente: Elaborada pelo Autor (2017).

Como no exemplo da imagem acima temos quatro diferentes signos em quatro diferentes idiomas, mas que se propõem a representar a mesma coisa, logo, o Signo em si tem a sua função na linguagem e comunicação, mas pode ser substituído, visto que a sua função é justamente substituir o objeto (concreto ou abstrato) que pretende representar. Neste caso o objeto representado é a ideia, esta, por sua vez, consolida-se através do significado, ou seja, quando uma ideia é significada, torna-se passível de ser simbolizada. É um movimento restritivo, a ideia se restringe a um significado que se restringe ao signo que é, potencialmente, simbólico.

O Significante aparece, então, como o complexo sonoro que encerra o significado do signo linguístico e, durante as interlocuções (orais pelo próprio som que se materializa na fala, e escritas através da evocação da memória ao som), alusivamente funciona como catalisador das ações de Comunicação e atos de Discurso.

O quarto elemento, o Sentido, nessa proposta, tem uma importância fundamental, justamente pela sua não totalidade, por não encerrar-se em si mesmo. Há uma questão subjetiva no sentido, está relacionada com a faculdade humana de sentir, compreender, apreciar, mas também ligada à razão, ao bom senso e ao entendimento. Considera-se também o propósito, intento e pensamento. Partindo de um ponto mais abrangente que o subjetivo, na tentativa de tornar um sentido apreensível para o outro, acontece um movimento de Significação de uma palavra ou de um discurso e a Interpretação que se pode atribuir a uma proposição, logo um ponto de vista.

O Sentido, por ser constituído, primeiro, pela subjetividade, sua significação “original” na oração existe unicamente no sujeito real e concreto que o possibilitou. Em seguida, pela enunciação¹³, há a tentativa de socializar o sentido pretendido ao(s) interlocutor(es). Em terceira instância, pela interpretação, outros sentidos podem ser constituídos, seja pela falta, o vazio existente no ato de comunicação - que permite apenas uma aproximação do sentido “original”, mas não o seu complexo inteiro - seja por (re)adaptações realizadas para adequar a um contexto outro.

¹³ Neste trabalho entende-se a "enunciação" pelo viés da linguística, logo como produção individual, através da língua, seja escrita (representada visualmente), ou falada (por uso da oralidade ou de sinais para o caso de surdos) em determinado contexto, dirigido a um ou mais interlocutores. Contudo, apesar de ser uma prática individual, o enunciado também pode, em sentido amplo, representar uma classe ou um grupo enquanto discurso de grande aderência ou práticas sociais.

É importante considerar a impossibilidade de apreender o completo do sentido, porque nem o sentido foi exposto em sua totalidade no ato de enunciação, e a própria interpretação exige uma busca por referências anteriores, ou seja, o sentido coletivizado não é completo em si e somente existe em alteridade.

Considerando o Sentido de um Significante e seu Significado, materializado através dos Signos, o Conceito extrapola a própria ideia de restrição, expressão sintética ou síntese. Esse conjunto (Sentido, Significante, Significado e Signo) é o que é enquanto está sendo em sua ação de ser e de estar num contexto.

Visto as questões básicas do processo de significação, destacamos, no entanto, que a intenção não é apresentar uma restrição conceitual, ou uma noção de conceito fechada, por esse motivo descartou-se usar o termo “Conceituação”, justamente pela ideia de estar atribuindo um sentido estrito a um determinado objeto. Logo, a ideia de especificidade cabe em contextos específicos, e em contextos mais amplos, o conceito igualmente se amplia, assim como Deleuze & Guattari (1992) expõem sobre o conceito, como algo absoluto e relativo ao mesmo tempo, mais apropriado à lógica do terceiro incluído.

Sobre a amplitude que um conceito possa alcançar, pudemos então pensar em “Campos Conceituais”, e assim fez o matemático, filósofo e psicólogo francês Gérard Vergnaud (1990), o qual considera que um conceito é formado (no interior do sujeito) por diferentes tipos de situações, e por tal, em geral leva-se muito tempo para a apropriação/construção de um conceito, por esse motivo ocorrem muitas interpretações equivocadas entre distintas situações em que um conceito é posto. Deste modo o autor Vergnaud considera o Campo Conceitual como uma unidade de estudos a respeito da conceitualização do real, contudo, essa abordagem é voltada para a compreensão do desenvolvimento cognitivo. Desse modo, muito embora as considerações de Vergnaud possibilitem significativas contribuições sobre o desenvolvimento do conceito (mais voltados para a matemática) entre indivíduos, a sua teoria não seria adequada para os objetivos do presente trabalho de discutir concepções de Educação Científica e Ensino de Ciências.

Toda a reflexão acerca do Campo Conceitual defendida por Vergnaud (1990) nos amplia os horizontes, fazendo compreender que a formação de um conceito não se faz instantaneamente, nem o mesmo é fechado em si mesmo, o qual um conjunto de situações (contexto), interfere na construção de um conceito, assim como um único conceito não é capaz de traduzir o real. Deste modo, partimos do pensamento de que o conceito é dinâmico, fluido em determinado contexto pelo modo o qual está posto em ação. Justamente a ação torna o conceito possível sem, no entanto, retirar dele a propriedade de significar outro contexto ou ideia diante de uma ação distinta, e sem abandonar ou deixar de vista o que outrora significou. O conceito em sua característica linguística restritiva de significação pode ser comparado a uma fotografia que não representa o real, mas uma parte restrita do real. O Campo Conceitual, nesse mesmo sentido, pode ser comparado ao vídeo, este que consegue apreender uma quantidade maior de elementos que compõem o real, incluindo outros elementos além do visual, como o sonoro, e diferente da foto (estática), o vídeo traz consigo a possibilidade de movimento. Contudo, nem a foto e nem o vídeo são capazes de cessar o real. Ter em vista esse movimento implica reconhecer o dinamismo do conceito entre o real, a ideia do real e a tentativa de representá-lo; 1º atribuindo um sentido e; 2º implicando-se em significá-lo, sem perder de vista a perenidade e simultaneidade desse processo, também ontológico.

Deste modo, pensando na possibilidade de significação da realidade, da representação da mesma por meio de uma ideia, ou de como o pensamento pode se materializar frente a uma realidade, se faz necessário entendermos a importância fundamental do contexto que, por sua vez, se fará numa determinada relação dinâmica pessoa-espaco-tempo, sendo descritas na linguística como as categorias da enunciação que imprimem o efeito de sentido ao discurso, seja enunciado ou texto (FIORIN, 2001).

Seguindo esse caminho, precisaremos reunir o maior número de elementos possíveis a respeito do contexto em cada uma das categorias (pessoa, espaço e tempo) e o quão mais pertinente sejam às informações conseguidas, assumindo por base para essa estratégia o entendimento de contexto pela descrição posta no Dicionário de Filosofia de Nicola Abbagnano (2007):

CONTEXTO (*in. Context; fr. Contexte, ai. Kontext; it. Contesto*). Conjunto dos elementos que condicionam, de um modo qualquer, o significado de um enunciado. O C. é definido por Ogden e Richards do seguinte modo: "C. é o conjunto de entidades (coisas ou eventos) correlacionadas de certo modo; cada uma dessas entidades tem tal caráter que outros conjuntos de entidades podem ter os mesmos caracteres e estar ligados pela mesma relação; recorrem quase uniformemente" (*The Meaning of the Meaning*, 10- ed., 1952, p. 58). Essa definição parece obscura, mas fica mais clara graças à explicação que se segue: "Um C. literário é um grupo de palavras, incidentes, idéias, etc. que em dada ocasião acompanha ou circunda aquilo que dizemos ter um C, enquanto C. determinante é um grupo dessa espécie que não só ocorre repetidamente, mas é tal que pelo menos um de seus membros é determinado, quando os outros são dados" (*Ibid.*, p. 58, n. 1). Em outros autores, é chamado de C. o conjunto de pressupostos que possibilitam apreender o sentido de um enunciado. Diz S. K. Langer: "O nome de uma pessoa, como todos sabem, traz à mente certo número de acontecimentos de que ela tomou parte. Em outros termos, uma palavra mnemônica estabelece um C. no qual ela se nos apresenta; e nós a usamos ingenuamente, esperando que seja compreendida com seu C." (*Philosophy in a New Key*, ed. Penguin Books, cap. V, p. 110). Em todo caso, é o conjunto lingüístico de que o enunciado faz parte e que condiciona seu significado (de modos e em graus que podem ser muito diferentes). (ABBAGNANO, 2007, p. 199-200).

Podemos então, nesse sentido, situar que um contexto se estabelece por um conjunto de elementos ou fatores que, de alguma forma, exerce influência significativa ou, ainda, integra os processos ou fenômenos dos quais a nossa atenção está voltada. Para a construção da ideia de Conceito-ação, o contexto se constrói pela relação dinâmica pessoa-espaco-tempo, que também são as categorias da enunciação tratadas por Fiorin (2001, 2002), baseado nos estudos de Benveniste (1976), autor que avança em alguns pontos nas questões de linguística, dos quais nos referimos a subjetividade na linguagem e da não limitação do signo como um princípio único.

Contudo, somente as questões relacionadas à linguística não são suficientes para a construção da ideia de Conceito-ação, pois não se trata unicamente de características estruturais do conceito, nem somente do seu uso social através da língua, mas de como uma ideia pode, ao mesmo tempo, ser significada por meio do signo lingüístico, e exercer função ativa nos atos de transformação da realidade. Neste sentido, a ação passa a ser uma categoria interessante a ser associada ao conceito, tanto do ponto de vista lingüístico - enquanto substantivo designativo do ato ou efeito de agir; capacidade ou

potência de agir; movimento ou maneira de atuação - quanto do ponto de vista da filosofia, a ser discutida na próxima subseção.

5.1.2 Sobre a ação

Primeiramente é importante situarmos que nosso ponto de partida para o entendimento da ideia de ação no presente trabalho, a compreensão inicial do mesmo como “Termo de significado generalíssimo que denota qualquer operação, considerada sob o aspecto do termo a partir do qual a operação tem início ou iniciativa” (ABBAGNANO, 2007, p. 19), do qual verbos como “Produzir, causar, agir, criar, destruir, iniciar, continuar, terminar, etc. são significados que inscrevem-se nesse significado genérico de ação” (ABBAGNANO, 2007, p. 19).

Em seguida, para fins de contexto, pomos tal consideração, associada à filosofia, de modo a nos conduzir às discussões, não somente do ponto de vista da prática, como a ideia de ação possa remeter, mas de uma prática com consciência, tanto do contexto em que opera, quanto da necessidade de transformá-lo. Portanto não se trata de uma ação qualquer, mas de uma ação transformadora que, dialeticamente e dialogicamente, opera sobre o meio e sobre o sujeito, o homem, através da ação transforma a realidade de acordo com suas necessidades (da sua própria condição material e biológica, enquanto ser social - coletivo - e individual - subjetivo) e desejos, assim como sua ação sobre a realidade transforma a si mesmo.

Essa condição de “ação” se opõe à outra condição de agir, a “**alienação**”, conceito que, da maneira que foi designado por Marx, representa a:

ação pela qual (ou estado no qual) um indivíduo, um grupo, uma instituição ou uma sociedade se tornam (ou permanecem) alheios, estranhos, enfim, alienados [1] aos resultados ou produtos de sua própria atividade (e à atividade ela mesma), e/ou [2] à natureza na qual vivem, e/ou [3] a outros seres humanos, e – além de, e através de, [1], [2] e [3] – também [4] a si mesmos (às suas possibilidades humanas constituídas historicamente). (BOTTOMORE, 2001, p.18-19).

Marx (2008, 1888) defende um tipo de atuação de maneira prática e crítica (revolucionária), de modo a abandonar a filosofia que se encarrega apenas de tratar teoricamente os problemas aos quais se propõe a debruçar. Assim “Marx contrapôs à filosofia Contemplativa a não-filosofia da práxis, empenhada em transformar, mais do que em conhecer, a realidade” (ABBAGNANO, 2007, p. 199 - grifo nosso).

É importante salientar que a ideia de “Conceito-ação” que se constrói no presente trabalho não se caracteriza como um signo diferente para representar a mesma ideia de práxis trazida por Marx (2008, 1888), uma vez que discute o papel da teoria quanto da prática, contudo, a ênfase desse pensamento se refere muito mais à prática (revolucionária), assim:

A expressão práxis refere-se, em geral, a ação, a atividade, e, no sentido que lhe atribui Marx, à atividade livre, universal, criativa e auto criativa, por meio da qual o homem cria (faz, produz), e transforma (conforma) seu mundo humano e histórico e a si mesmo; atividade específica ao homem, que o torna basicamente diferente de todos os outros seres. Nesse sentido, o homem pode ser considerado um ser da práxis, entendida a expressão como o conceito central do marxismo, e este como a “filosofia” (ou melhor, o “pensamento”) da “práxis”. A palavra é de origem grega e, de acordo com Lobkowicz, “refere-se a quase todos os tipos de atividade que o homem livre tem possibilidade de realizar; em particular, a todos os tipos de empreendimentos e de atividades políticas”. (PETROVIC, 2001, p. 460)

Ideia essa é tratada por Marx (2008) como a possibilidade de resolver os problemas das contradições teóricas, através da energia prática do homem, e mais enfatizada em “*Teses sobre Feuerbach*” (1888), manuscrito no qual, na nota II, o próprio afirma que:

A questão de saber se ao pensamento humano pertence a verdade objetiva não é uma questão da teoria, mas uma questão prática. É na praxe que o ser humano tem de comprovar a verdade, isto é, a realidade e o poder, o caráter terreno do seu pensamento. A disputa sobre a realidade ou não realidade de um pensamento que se isola da praxe é uma questão puramente escolástica (MARX, 1888, p. 01)

Tal ênfase, no entanto, não pode ser entendida como uma sobreposição da prática sob a teoria, pelo contrário, é na prática que as teorias se confirmam diante de ações concretas, podendo, inclusive, ser subsídio para aperfeiçoamento do pensamento,

denotando assim a importância da ação para a constituição da práxis que se configura como uma:

Atividade humana que transforma a sociedade e a natureza transformando, ao mesmo tempo, o sujeito que a exerce. Seja na política, na arte, na ciência ou no trabalho produtivo. Como conceito, expressa a unidade da teoria e da prática (KOHAN, s.d., p. 11).

Assim pretendemos, a partir da noção de práxis, enfatizar o poder de ação do homem frente à teoria, cuja relação se constitui de maneira dialética, trazendo a possibilidade de mudança da realidade com qualidade (diferente de ação puramente intuitiva, mas uma objetivação do pensamento), compreendendo que:

O pensamento dialético está presente em diversas culturas (China, Índia, Pérsia, Mesopotâmia, Egito, Astecas, Maias, Incas, etc.), desde as origens da humanidade. Na Grécia, nasce com o filósofo Heráclito de Éfeso [540-480 a.C.]. Para ele, o universo está em permanente contradição e devir (num eterno vir-a-ser). Segundo Marx, a dialética afirma a unidade inseparável entre a realidade objetiva e o sujeito que pensa e atua sobre essa realidade. Não se pode separar a teoria da prática, o dizer do fazer, a realidade do pensamento, o objeto do sujeito, nem o conhecimento da ação. A dialética de Marx é crítica e revolucionária porque considera e aborda toda realidade como histórica e transitória. Não se ajoelha diante de qualquer instituição nem teme o antagonismo da contradição. (KOHAN, s.d.; p. 03-04 - grifo nosso).

Essa noção de dialogicidade no que diz respeito a ação (humana), se faz pertinente para as discussões no campo da Educação, principalmente quando o objetivo estiver direcionado para práticas que se distingue da ação mecânica, tanto do trabalho dos professores e educadores, quanto dos estudantes que se preparam para ser e estar no mundo. Também se faz pertinente para problematizar as práticas discursivas que se fazem distante da realidade numa ação ideológica que super valorizam a posição intelectualista. Deste modo, ressaltamos a importância da:

educação dialogal e ativa, voltada para a responsabilidade social e política, que se caracteriza pela profundidade na interpretação dos problemas. Pela substituição de explicações mágicas por princípios causais. Por procurar testar os "achados" e se dispor sempre a revisões. Por despir-se ao máximo de preconceitos na análise dos problemas e, na sua apreensão, esforçar-se por evitar deformações. Por negar a transferência da responsabilidade. Pela recusa a posições quietistas. Por segurança na argumentação. Pela prática do diálogo e não da polêmica. Pela receptividade ao novo, não apenas porque novo

e pela não-recusa ao velho, só porque velho, mas pela aceitação de ambos, enquanto válidos. Por se inclinar sempre a agüições (FREIRE, 2002a, p. 69-70 *apud* FREIRE, 2010, p. 42)

A ideia de “ação” refere-se ao fazer, processo pelo qual se realiza algo, de ser enquanto está em movimento, e por não considerar a “ação” como um fato isolado em si mesmo, há sempre a existência de algo que a interpela, provocando a necessidade da própria ação ser repensada, por tal, no campo da Educação, especificamente, deve se dar de maneira dialógica como expôs Freire (2002a, p. 69-70 *apud* FREIRE, 2010, p. 42).

Assim, “conceito” e “ação” emergem como elementos fundamentais para a construção de uma ideia de representação ativa (significação que tanto representa, como modifica a realidade), realizada pela dialética entre o pensamento e a realidade tangível; a realidade e seus reflexos no pensamento de seu observador; pela tentativa de alteração do estado da realidade; e pelo o que a realidade oferece como possibilidade de modificações segundo as necessidades e desejos de seu observador/ator.

5.1.3 Sobre a relação entre o conceito e a ação

A ideia de Conceito-ação se constrói a partir da articulação dinâmica entre o “conceito” e a “ação” de acordo com o que fora posto anteriormente a respeito de cada uma dessas partículas. Enquanto o “conceito” emerge pela necessidade de representatividade de uma ideia ou proposta de significação do pensamento frente a um contexto, a “ação” desponta pela necessidade da prática e o próprio exercício do pensamento e significação em si como ato de construir sentido e, conseqüentemente, da (re)construção do nosso mundo.

A construção de sentidos se constitui de maneira dinâmica, dialógica e dialética, tendo como elementos básicos a realidade e o pensamento, considerando o sujeito e a comunidade/sociedade, além das questões objetivas e subjetivas. Assim, propõe-se a relação entre conceito e ação com o fim de representar uma dinâmica de construção de sentidos frente a um contexto.

Vale ainda considerar que o conceito sempre estará suscetível a sofrer distorções ou modificações (pertinentes ou não) devido à natureza da linguagem, para além do que se propõe apreender a linguística ou qualquer tentativa de normatização, pois, entre sua característica subjetiva (própria do sujeito) e a tentativa de coletivização, existe um espaço vazio, um vácuo necessário às dinâmicas de comunicação e representação da realidade (por meio dos signos linguísticos), principalmente entre sujeitos dispostos em uma mesma dinâmica de linguagem¹⁴.

Deste modo, a ideia de conceito-ação não busca negar nenhuma outra significação, pelo contrário, reconhece a sua construção histórica, as nuances entre permanências e modificações de seu sentido, mas admite um estado de ser diante de um determinado contexto, e um modo de construção, não de um novo sentido (que substitua o antigo), mas de um sentido outro (que coexista com as diferentes ideias).

5.2 Considerações gerais sobre a Ciência

Antes de iniciarmos as discussões a respeito da Educação Científica e o Ensino de Ciências é preciso compreender a construção do entendimento da ciência no presente contexto. Tal entendimento é necessário para justificarmos a proposta que seguirá, uma vez que o sentido e significado de ciência que professores, educadores e estudantes têm do que esta seja irá influenciar diretamente em suas práticas no processo ensino e aprendizagem, assim no modo como professores e educadores irão organizar as suas atividades e de que forma estudantes irão encarar esse desafio, além de como incidirá diretamente nas questões que geraram e gerarão interesse aos estudantes envolvidos no processo.

¹⁴ Reflexão realizada em aula pelo Prof. Dr. Arnaud Soares Lima Jr. e Prof^a Dr^a Mary Valda Souza Sales na disciplina (Tópico Especial) ETI006 - Educação e Tecnologias da Informação, alocada na Linha 4 – Educação, Currículo e Processos Tecnológicos do Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEduC) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), após oportunidade de apresentação dos argumentos do presente escrito.

Ressalta-se que não há a pretensão de trazer o histórico do desenvolvimento da Ciência ao longo da história da humanidade, nem de algum recorte temporal específico. Existe uma variedade de trabalhos que tratam de trazer de maneira historiográfica e, também, criticamente o desenvolvimento da Ciência no percurso da história, dos quais podemos citar Barros (2011), Chalmers (1993, 1994), Chassot (1994), Chrétien (1994), Fourez (1995), Kragh (2001), Serres (1991) e Woolgar (2001).

A estratégia adotada parte da compreensão que se tem atualmente a respeito do entendimento e significação atribuída a Ciência em seu aspecto mais amplo. Para tal consultaremos algumas fontes lexicográficas (dicionários de uso comum e dicionários de filosofia) para, a partir da significação mais geral e socialmente constituída, seguirmos com uma proposta outra de entendimento, construindo assim a conceito-ação de ciência que se faça adequada para o contexto central, ao qual se constrói o presente trabalho.

Assim, como primeira etapa para compreender o que seria a Ciência se encaminhará por meio do(s) significado(s) que a palavra impera na língua, neste caso toma-se por referência o português brasileiro, o que, de certa forma, delimita também o espaço-tempo, uma vez que a língua se especifica tanto pela sua territorialidade quanto pela sua relação temporal em determinado contexto. A língua aqui tratada é compreendida pelo viés das discussões da Contemporaneidade, entendendo que:

Como processo, a Contemporaneidade não se reduz a uma identidade conceitual/formal/lógica, no sentido de uma exterioridade ideal a ser encontrada pelo sujeito e passível de uma captura simétrica de sua essência pelo primado cognitivo da consciência. Mas, como historicidade de uma temporalidade gestada do dinamismo de suas relações constitutivas, inscreve-se como diferentes expressões e intensidades acontecimentais ao longo das relações contextuais, localizadas no espaço-tempo da condição humana, ao mesmo tempo social, cultural, material, espiritual e, sobretudo, subjetiva. As diferentes manifestações históricas da Contemporaneidade não esgotam o seu sentido e seu significado, mas atuam-na/operam-na de forma inacabada e aberta, como devir. (LIMA JR, 2015, P. 05-06)

Considerar a característica de incompletude e uma não redução do “sujeito”, aquele que entende, compreende, significa, ressignifica, apresenta e representa a realidade, tanto em sua dimensão singular quanto coletiva. Ressalta a importância de

entrar nas questões mais fundamentais a respeito de conceitos, temáticas, campos de conhecimento ou significações que, mais especificamente no contexto da modernidade, acabaram por ser direcionados ao sentido de uniformidade, simetria ou universalidade. Nessa perspectiva, não se faz uma discussão, cujo objetivo seja a desconstrução do que está posto de antemão pelo coletivo, ou simplesmente apontar lacunas, mas a partir da identificação das incompletudes, propor outras possibilidades, essas novas considerações se mostrarão flexíveis, mas não menos consistentes.

A início, para a compreensão da Ciência, podemos pensar na perspectiva política e, pensar na perspectiva política é entender relações de poder, tensões, e até mesmo estruturas. Assim, ao que diz respeito a Ciência e a Língua enveredamos por duas questões que possuem *status* de unidade, uma é a representação da ideia de ciência pela língua, a outra é - do mesmo modo que Chassot (2003) faz - estabelecer um paralelo entre a Ciência e a Língua, uma vez que ambas, em suas particularidades, acabam por serem, cada uma, elemento estruturante de poder e das relações que se estabelecem por meio delas.

Chassot (2003) cita parte do pronunciamento de Roland Barthes, no dia 7 de janeiro de 1977 em sua aula inaugural da cadeira de Semiologia Literária no *Collège de France*, para estabelecer esse paralelo entre a linguagem (ou língua) e a Ciência, propondo na leitura trocar “Linguagem” por “Ciência”, o faremos então:

A linguagem é uma legislação, a língua é seu código. Não vemos o poder que reside na língua, porque esquecemos que toda língua é uma classificação, e que toda classificação é opressiva: ordo quer dizer, ao mesmo tempo, repartição e cominação. Jákobson mostrou que um idioma se define menos pelo que ele permite dizer, do que por aquilo que ele obriga a dizer. (BARTHES, s. d., p. 12)

Assim, parafraseando Barthes, conforme sugestão de Chassot (2003):

A Ciência é uma legislação, a Ciência é seu código. Não vemos o poder que reside na Ciência, porque esquecemos que toda Ciência é uma classificação, e que toda classificação é opressiva: ordo quer dizer, ao mesmo tempo, repartição e cominação. [...] uma ciência se define menos pelo que ele permite dizer, do que por aquilo que ele obriga a dizer. (com alterações sugeridas)

Nesse sentido podemos vislumbrar como a Ciência tal qual a Linguagem, ou o termo “Ciência” inscrita na Linguagem exerce poder, principalmente nas relações sociais - arranjo pelo qual tanto a Língua quanto a Ciência se manifestam - por mais ínfimas que sejam.

Contudo, nas dinâmicas de sentido, no fazer ser através da ação, no que tange conceitos através da língua, existem questões relacionadas ao jogo de significados, da ideologia coletivizada ou institucionalizada, que os modos de ser - com e através do agir - são engendradas, não de maneira estática, mas conflituosa (em sentido dialético). Conforme considera Foucault (2010) a respeito desse jogo de poderes através do discurso como:

[...] um conjunto de ações sobre ações possíveis: ele opera sobre o campo de possibilidades aonde se vêm inscrever o comportamento dos sujeitos atuantes: ele incita, ele induz, ele contorna, ele facilita ou torna mais difícil, ele alarga ou limita, ele torna mais ou menos provável; no limite ele constribe ou impede completamente; mas ele é sempre uma maneira de agir sobre um ou sobre sujeitos atuantes, enquanto eles agem ou são susceptíveis de agir. Uma ação sobre ações. (p. 11.)

Logo, para iniciar a discussão a respeito dos sentidos atribuídos a Ciência, é necessário verificar como a palavra se inscreve em seu significado formal, institucionalizado e normativo diante do que é de uso coletivo. Vejamos, então, a definição da palavra “Ciência” pelo **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**:

ciência s.f. (1370) 1 conhecimento atento e aprofundado de algo 1.1 esse conhecimento como informação, noção precisa; consciência <c. do bem, do mal> <tomei c. das irregularidades> 1.2 conhecimento amplo adquirido via reflexão ou experiência <a c. do bom convívio> <c. dos negócios> 2 corpo de conhecimentos sistematizados adquiridos via observação, identificação, pesquisa e explicação de determinadas categorias de fenômenos e fatos, e formulados metódica e racionalmente <homem de ciência> <as leis da c.> 3 p.met. atividade, disciplina ou estudo voltado para um ramo do conhecimento <a c. da biologia, do direito> 4 p.ext. erudição, saber <ser um poço de c.> 5 FIL conhecimento que, em constante interrogação de seu método, suas origens e seus fins, obedece a princípios válidos e rigorosos, almejando esp. coerência interna e sistematicidade 5.1 FIL cada um dos inúmeros ramos particulares e específicos do conhecimento, caracterizados por sua natureza empírica, lógica e sistemática, baseada em provas, princípios,

argumentações ou demonstrações que garantam ou legitimem a sua validade . (HOUAISS & VILLAR, 2009, p. 463)

Visto a definição disponível no material lexicográfico de Houaiss & Villar (2009) podemos perceber que a ciência está diretamente relacionada à ideia conhecimento, muito embora também possa estar associada à “consciência”. O conhecimento tratado na referida descrição está muito mais próxima de uma concepção de sistematização, ou seja, de um conhecimento sistematicamente construído ou organizado, desta forma inclui-se o “método”, ou seja, o modo como o mesmo se constrói.

Vejamos o que define Giles (1993) em sua obra “**Dicionário de filosofia: termos e filósofos**” a respeito do entendimento sobre a Ciência:

ciência 1. O conhecimento rigoroso da realidade em termos das suas causas, ou seja, o conhecimento metodicamente ordenado. 2. Além de se fundamentar em hipóteses, também se fundamenta em teorias. 3. Trata-se de um conhecimento objetivo, acessível ao público (a todos), baseado na observação e na experiência. (GILES, 1993, p. 19)

Nessa definição, além do conhecimento e as questões referentes ao método (como melhor fazer), cita-se a teoria como um elemento fundante e a acessibilidade desse tipo de conhecimento ao público geral. Assim, conforme as descrições dos materiais lexicográficos apresentados até o momento, a Ciência sempre está ligada a ideia de conhecimento construído por meio de métodos fundamentados em teorias; como consciência, princípios rigorosos e erudição.

Muito embora nenhum dos dois dicionários tenha enunciado explicitamente a origem etimológica da palavra “ciência” - do latim *scientia*, cujo sentido é o mesmo que “conhecimento” do verbo *scire* que significa "saber", este oriundo da faculdade mental do conhecimento ou a capacidade (potência) humana de conhecer - fica evidente o seu sentido de origem no texto de ambos os registros ao tratar do conhecimento regido pela consciência, com alguma certeza e não ao acaso. Difere-se das definições, por exemplo, da opinião - do grego *doxa* -, de crenças dogmáticas, ideológicas ou a fé como adesão de forma incondicional a uma verdade sem que se tenha prova ou critério objetivo de verificação.

Chalmers (1993) em sua obra “O que é ciência afinal?”, traz uma retrospectiva da construção das ideias e concepções sobre a Ciência ao longo do tempo, avançando também para além do que se preconizou na modernidade, pontua questões relacionadas ao pensamento, às teorias, a razão e o método para então tecer uma crítica a respeito da tentativa de definição de “ciência”.

A estrutura de grande parte dos argumentos desse livro foi de desenvolver relatos do tipo de coisa que é a física e testá-los no confronto com a física real. Diante dessa consideração sugiro que a pergunta que constitui o título desse livro é enganosa e arrogante. Ela supõe que exista uma única categoria “ciência” e implica que várias áreas do conhecimento, a física, a biologia, a história, a sociologia e assim por diante se encaixam ou não nessa categoria. Não sei como se poderia estabelecer ou defender uma caracterização tão geral da ciência. Os filósofos não têm recursos que os habilitem a legislar a respeito dos critérios que precisam ser satisfeitos para que uma área do conhecimento seja considerada aceitável ou “científica”. Cada área do conhecimento pode ser analisada por aquilo que é. Ou seja, podemos investigar quais são seus objetivos – que podem ser diferentes daquilo que geralmente se consideram ser seus objetivos – ou representados como tais, e podemos investigar os meios usados para conseguir estes objetivos e o grau de sucesso conseguido. Não se segue disso que nenhuma área do conhecimento possa ser criticada. Podemos tentar qualquer área do conhecimento criticando seus objetivos, criticando a propriedade dos métodos usados para atingir esses objetivos, confrontando-a com meios alternativos e superiores de atingir os mesmos objetivos e assim por diante. Desse ponto de vista não precisamos de uma categoria geral “ciência”, em relação à qual alguma área do conhecimento pode ser aclamada como ciência ou difamada como não sendo ciência (CHALMERS, 1993, p. 211).

Sua crítica na verdade gira em torno de uma preocupação importante, a possibilidade do monopólio do modo de ser a ciência, quer seja por uma ordem do pensamento, por determinação de uma razão lógica adotada como a correta, por uma ideia impositiva de verdade, ou pelo método ideal e possível de qualificar qualquer investigação como científica, concomitantemente, desqualificar outras formas de investigação como não científicas (CHALMERS, 1993).

Contudo, em suas argumentações, o autor deixa uma brecha, a mesma saída que adota-se para esse trabalho para fugir a ideia estrita de conceito:

Minha caracterização do realismo não-representativo em termos da aplicabilidade das teorias ao mundo, ou sua habilidade de lidar com o mundo, pode muito bem receber a objeção de ser por demais vaga.

Parte de minha resposta à esta objeção é admitir que meu relato é vago, mas insisto que isto não é uma fraqueza mas um ponto forte da minha posição. As formas em que somos capazes de teorizar sobre o mundo com sucesso não são algo que possamos estabelecer de antemão por argumentos filosóficos. Galileu descobriu como era possível lidar com alguns aspectos do mundo físico por intermédio de uma teoria matemática do movimento. As teorias de Newton diferem das de Galileu em aspectos importantes, enquanto a mecânica quântica lida com o mundo de formas fundamentalmente diferentes as da física clássica, e quem sabe o que o futuro nos reserva? Certamente não são filósofos da ciência. Qualquer relato da relação entre as teorias no interior da física, e o mundo a respeito do qual se tenciona que estas teorias versem, não deve ser de natureza a excluir um possível desenvolvimento futuro. Conseqüentemente, um certo grau de imprecisão é essencial. (CHALMERS, 1993, p. 210)

As diferenças apontadas por Chalmers (1993) sobre as teorias de Newton e Galileu, destas (a física clássica) para a mecânica quântica nos remete à ideia de alteridade inerente a Ciência em si mesma, uma característica de fundamental relevância e tratada neste trabalho. Contudo, a partir dessa perspectiva, e por esse motivo, uma definição generalizante de ciência seria impossível sem que acarrete em um ato de doutrinação científica? Se partirmos da ideia de certeza é muito provável que sim, mas, se assumirmos uma postura semelhante ao próprio Chalmers (1993, p. 210), concedendo uma valiosa pista quando nos diz que “um certo grau de imprecisão é essencial”, podemos fugir de uma generalização conceitual restritiva, por isso a ideia de “conceito-ação” que, ao contrário, parte de uma dinâmica conceitual restritiva generalizante. Ou seja, não podemos fugir da característica classificatória de um conceito, é restritivo à medida que situa o nosso pensamento em uma determinada coisa e não em outra, e generalizante pela sua extensão e capacidade de se relacionar complexamente com muitos sentidos. Por isso é impossível determinar o que seja a ciência, mas é possível localizar o seu complexo de sentidos à medida que o conceito é posto em ação em um determinado contexto.

5.3 A proposta de entendimento da ciência a partir de uma concepção de tecnologia

Até aqui buscamos demonstrar algumas das considerações mais usuais a respeito do entendimento sobre a ciência, contudo, seguindo a lógica de construção de uma possibilidade outra a somar-se com o que já está posto, surge a necessidade de aprofundar um pouco mais o pensamento em uma direção outra.

Consequentemente, a estratégia a ser traçada para a compreensão de uma nova lógica/olhar sobre a Ciência corresponde a suscitar para a discussão o entendimento de outro campo (correlato) de discussão, objetivando nos ajudar a entender parte do que é fundamental para a compreensão sobre a Educação Científica e o Ensino de Ciências, que é a compreensão sobre a tecnologia.

A palavra "tecnologia" se origina da junção de dois radicais da língua grega, *τεχνη* que significa "técnica", "arte" ou "ofício" (*tecno*); e *λογία*, o mesmo que "estudo" (*logia*). A interpretação mais recorrente em relação ao termo tecnologia está relacionado tanto ao conhecimento técnico (*τεχνη*) quanto ao conhecimento científico (*λογία*), para criação e elaboração de materiais também utilizados a partir de tais conhecimentos (técnico e científico), e descrito por Abbagnano (2007) em seu dicionário de filosofia como sendo “1. Estudo dos processos técnicos de determinado ramo da produção industrial ou de vários ramos. 2. O mesmo que técnica. 3. O mesmo que tecnocracia” (p. 942).

Muito embora o termo “tecnologia” tenha a sua origem grega e o surgimento em si confunda-se com o surgimento da humanidade, tornando imprecisa a tentativa de demarcar seu início, contudo, o “movimento mais significativo da transformação do pensamento técnico, afastando-o do caráter descritivo para se comprometer com a experimentação, a verificação e comprovação de dados e teorias, dá-se nos princípios do séc. XVIII” (ALVES, 2009, p. 18), e a partir de então, estabelecemos uma nova relação com a tecnologia, a maneira como lidamos com ela e o modo como a compreendemos até a atualidade.

No que se refere à palavra tecnologia, de acordo com Neves (2010), ela “aparece no século XVIII (1765) e deriva do grego *tékne* - arte, indústria, habilidade - e de *tekhnikós* - relativo a uma arte; e de *logos* - argumento, discussão, razão - e *logikós* - relativo a raciocínio - derivado de *légo* - eu digo”. Já para Cerezo López e Luján (1998), Ernst Kapp pode ser considerado o primeiro autor a realizar um

tratado sistematizado sobre a tecnologia com sua obra *Grundlinien einer philosophie der technik*, em 1877, e o termo pode ter surgido em seu trabalho. Entretanto, Gama (1996) e Pacey (1990) afirmam que o rastreamento da palavra tecnologia é difícil, pois a ela se associam, ao longo da história, distintos contextos sociais que vêm se transformando em uma coleção de diferentes significados. (MODESTO, 2015, p. 100)

É uma tarefa difícil determinar a origem do termo tecnologia, contudo, entendendo que deriva-se de um processo de evolução das técnicas, Ortega y Gasset (1963) distingue três estágios evolutivos, ou a relação do ser humano com esta. Sendo o primeiro estágio desse processo evolutivo a técnica do acaso, cujos atos técnicos são produzidos sem a prévia racionalização do ato em si, originando-se por mero acaso; o segundo estágio caracterizado como a técnica do artesão, caracterizado pelos homens que se dedicam a uma determinada atividade, havendo também uma relação entre mestres (que detinham a experiência do como fazer) e aprendizes (que adquiriam as técnicas, mesmo que de maneira genérica e sem profunda consciência); e o terceiro definido como a técnica do técnico, definida pelo momento de transição do artesão para as máquinas no período da Revolução Industrial e que persiste até a atualidade, caracterizado pela junção do conhecimento científico às técnicas, transformando o processo produtivo.

Sobre essa terceira etapa do desenvolvimento da técnica, dando origem à Tecnologia da maneira como a conhecemos hoje, Modesto (2015) nos situa que:

É também nesta terceira etapa, com o advento da ciência moderna, no século XVII, que começa a surgir uma nova etapa do desenvolvimento técnico, a tecnologia, já que para Vargas (2001) não se tratava mais de aplicar conhecimentos científicos para construir uma obra ou fabricar determinado produto, mas, sim, de resolver problemas técnicos de forma generalizada, como faz a ciência, com suas teorias. A característica mais marcante dessa fase em relação às outras é a total incorporação da ciência moderna às técnicas, as quais “até este momento foram também definidas como ‘destrezas’. Por esta via surge a chamada ‘técnica científica’ ou, propriamente falando, ‘tecnologia’” (CRAIA, 2003, p. 58). (MODESTO, 2015, p. 103-104)

Dessa forma, se faz importante nos situarmos das maneiras como a tecnologia é entendida para além de sua origem e formação etimológica, bem como da sua função produtiva, nesse sentido Modesto (2015) traz algumas contribuições para seguirmos nessa finalidade. A autora destaca que:

Na abordagem de Afonso-Goldfarb (2001), esse conhecimento apresenta suas raízes em duas visões: a primeira relacionada com a técnica para a produção de instrumentos e utensílios, sendo essa não como adaptação do homem ao seu meio natural, mas pelo contrário, como adaptação às necessidades humanas e a sua origem perde-se nas trevas da pré-história. É nesse sentido que Bazzo et al. (2003) consideram a técnica uma das produções que mais caracteriza a essência do homem e que a existência humana se vale de um produto técnico tanto como os próprios artefatos que a fazem possível.

A segunda visão está vinculada com a produção intelectual, que se caracteriza como uma nova maneira de pensar e que desponta no Ocidente com a filosofia grega, quando a consciência humana já atinge um alto nível de sabedoria e traz consigo, também, a percepção dos limites dessa própria consciência: o terror do desconhecido, o medo da noite e da morte, como alguns exemplos. Daí, a necessária conotação entre a consciência, e o saber de um lado, e a luz e o esclarecimento, do outro. (MODESTO, 2015, p. 89)

Com tais considerações, fica evidente ser um erro associar a tecnologia unicamente a produtos (artefatos) dos quais o homem se utiliza para execução de tarefas. É possível, então, referir-se a atividades intelectuais quando se trata de tecnologia, logo, a mesma pode estar relacionada às atividades humanas.

Cupani (2004) também traz algumas considerações importantes a respeito da tecnologia, esta pensada em suas dimensões filosóficas, apontando a existência de uma heterogeneidade na compreensão do referido termo mesmo que, de maneira geral, os filósofos discutam a tecnologia como dimensão da vida humana. Com essas considerações pudemos vislumbrar que a discussão a respeito da tecnologia não se limita apenas às questões técnicas ou do conhecimento por conta de sua formação etimológica, pelo contrário, por meio da filosofia tal conceito pode ser entendido e significado das mais diversas formas.

Assim, as discussões a respeito da tecnologia podem centrar-se nas questões relacionadas às ferramentas e máquinas criadas, estas utilizadas por homens e mulheres para facilitar o trabalho e resolver problemas; os métodos ou processos desenvolvidos para viabilizar a vida produtiva; utilização de recursos tecnológicos para resolver problemas; ou sobre técnicas e conhecimentos conjuntamente elaborados para determinado fim.

Assim, situada essas questões a respeito da heterogeneidade das discussões sobre a tecnologia, salientamos que, para a presente proposta, uma abordagem outra se faz necessária, não se desconsidera as questões técnicas nem da produção do conhecimento em detrimento da produtividade ou uso de ferramentas para facilitar o trabalho, pelo contrário, contudo, não podemos deixar de considerar estas atividades como oriundas da gênese humana, e para isso trazemos as considerações feitas por Lima Jr¹⁵ e Hetkowski¹⁶ (2006) no texto "*Educação e contemporaneidade: por uma abordagem histórico-antropológica da tecnologia e da práxis humana como fundamentos dos processos formativos e educacionais*" por um movimento interessante nessa narrativa, em que não se trata unicamente sobre a tecnologia, mas também um breve entendimento sobre ela na contemporaneidade, esta relação nos processos formativos e educacionais, não somente como práxis pedagógica, mas, sobretudo, a práxis humana, entendendo a práxis como algo que “designa o conjunto de relações de produção e trabalho, que constituem a estrutura social, e a ação transformadora que a revolução deve exercer sobre tais relações” (ABBAGNANO, 2007, p. 786), segundo a teoria marxista.

Os autores Lima Jr e Hetkowski (2006) trazem em seus escritos às contribuições de Arendt (1981) a respeito da condição humana como constitutiva a *via ativa*, princípio este propulsor da busca por satisfação das demandas e necessidades (estas que são inerentes à própria condição biológica de estar no mundo, ao mesmo tempo em que o humano não só pertence a si mesmo, mas pertence ao cosmos), emerge o desenvolvimento do labor, o trabalho e as ações.

Importante ressaltar essas considerações pelo viés transformativo do humano através de suas ações, do trabalho e labor na busca da satisfação de suas necessidades, uma vez que esse processo transformativo não só transforma a natureza (ambiente), mas próprio do humano como parte da natureza, há uma via dupla de pertencimento, e também por essa condição o humano transforma a si mesmo à medida que transforma a natureza, e essa discussão corrobora para a compreensão da tecnologia em suas origens, assim a técnica enquanto “mobilização do mundo mediante a figura do trabalho, que se

¹⁵ Doutor em Educação pela Universidade Federal da Bahia (UFBA) e Professor Adjunto do PPGEduC - UNEB, Campus I, Salvador-BA.

¹⁶ Doutora em Educação pela UFBA e Professora Adjunta do PPGEduC - UNEB, Campus I, Salvador-BA.

identifica com o ente enquanto vontade de potência” (GILES, 1993, p. 150), e anterior a ela a *teckné*, que:

1. No sentido mais geral, qualquer coisa criada propositalmente por seres humanos, em contraste com aquilo que resulta da obra da natureza. 2. O artesanato, uma técnica, uma aptidão, o que inclui a capacidade de fabricar objetos (escultura, roupa, sapatos, vasos, poemas etc.); de fazer algo (ensinar, curar, a diplomacia); de apresentar (declamar, dramatizar, cantar). 3. Em termos precisos, o conhecimento sobre como fazer ou fabricar algo. 4. O conhecimento racional, profissional, das regras de procedimento envolvidas em fazer ou fabricar algo. Inclui-se sob este rótulo uma variedade de ciências e artes. (GILES, 1993, p. 150)

Deste modo podemos ter uma ideia de que tanto a técnica quanto a *tecckné* estão relacionadas a atividades humanas, assim:

Nessa perspectiva, a tecnologia tem uma gênese histórica e, como tal, é inerente ao ser humano que cria dentro de um *complexo humano-coisas-instituições-sociedade*, de modo que não se restringe aos suportes materiais nem 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) pre-determinado, 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 vivencial, a fim de encontrar respostas para os problemas de seu contexto, superando-os*. Nesse 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., 2005a, p. 15)

Por meio dessa concepção, que se caracteriza por um resgate ao pensamento grego pela origem do termo, distancia-se aqui da concepção mais usual da Tecnologia, aproximando-se de sua matriz mais fundamental, o próprio humano. Até aqui, através dos conceitos de *teckné* e técnica pudemos perceber uma abordagem outra e possível da tecnologia, tal concepção nos é importante porque aqui trata-se não do uso de aparatos tecnológicos materiais, apenas, mas, de um imbricamento em um processo de educação por via alternativa e capaz, não somente de promover novas reflexões e galgar novos desafios, mas de compreender a história e essência das coisas, dos fatos, do que é apreensível pelos sentidos do humano.

Simondon¹⁷, em 1958, inaugura a nova forma uma nova perspectiva de discussão a respeito da tecnologia em sua tese complementar de doutorado intitulada *Du mode d'existence des objets techniques*¹⁸. Deste modo, ajuda a reconfigurar a maneira como se estabelecia o olhar a respeito das relações entre o homem e a máquina, a natureza e o artifício, assim, a técnica não é entendida meramente como um instrumento a serviço dos interesses ideológicos capitalistas, mas como um importante espaço de mediação do homem com o meio ambiente, não com o sentido de instrumentalização ou a simples produtividade, mas da evidente possibilidade de artificialização dos objetos naturais pela elaboração humana utilizando-se de sua capacidade criativa (SIMONDON, 1989).

Trazer para a gênese do humano a noção de tecnologia possibilita pensar a ciência pela mesma lógica e, o que está se defendendo neste trabalho, são os novos horizontes à Educação Científica. É importante salientar que essa noção de tecnologia, diferente do que comumente é delineada conceitualmente no imaginário popular (objetos criados para facilitar o trabalho e o cotidiano da vida humana), não afasta o homem do objeto, não objetifica o que é fruto de seu imaginário e não o desresponsabiliza de suas ações, logo:

A tecnologia, portanto, para além de sua base material e do enfoque que a ciência moderna lhe conferiu, é relativa ao princípio/processo criativo e transformativo. Do ponto de vista da relação entre a educação e as TIC, isto implica que, independentemente da presença do suporte material da informação e da comunicação nos contextos, educativos e formativos, escolares e não escolares, em todos os seus aspectos, a compreensão mais aprofundada da tecnologia traz a possibilidade de um modo de ser e de funcionar criativo e transformativo. Evidentemente, a presença dos recursos tecnológicos é indispensável, mas desde que os mesmos possam ser entendidos e explorados com ênfase na criatividade e na metamorfose (mudança, transformação de si e do contexto local, atualização histórica e contextual, etc.), em processo permanente e complexo de afirmação da condição humana e da humanização do mundo (LIMA JR. & HETKOWSKI, 2006, p. 33-34).

Outra consideração importante para a adoção dessa perspectiva diz respeito, justamente, à capacidade criativa e inventiva do humano e, também, a capacidade de ressignificação. É importante frisar que, segundo essa abordagem, há superação da

¹⁷ Importante filósofo e tecnólogo francês (2 de outubro de 1924 – 7 de fevereiro de 1989) cuja obra perpassa investigações sobre tecnologia, técnica, estética e individuação.

¹⁸ “O modo de existência dos objetos técnicos” - tradução livre.

perspectiva de uso instrumental dessa capacidade criativa para o mundo produtivo, conferindo uma relação de dominação do homem sobre o homem e sobre a natureza, uma vez que “domínio” também infere ideia de restrição, privatização, dominação. O que se propõe, no entanto, é ressaltar a característica criativa e transformativa por meio da ação humana, deste modo libertária, o homem transforma a sua realidade para se libertar de condições momentâneas almejando estar em outro estado de ser, por tal:

Nesse contexto, o homem surge da natureza com a consciência de sua capacidade de conhecer e utilizar esse conhecimento em toda sua vida. Portanto, o modo e a necessidade de compreender o mundo são inerentes ao ser humano e um assunto que certamente teve sua origem desde o aparecimento do homem, pois emerge do próprio despontar da consciência humana, comum a toda humanidade e, portanto, universal. (MODESTO, 2015, p. 89)

A tecnologia, nesse aspecto, não aparece pura e simplesmente como ferramenta, mas como processo, aliás, os aparatos tecnológicos materiais, de fato, somente servem para facilitar o trabalho do humano por meio da apropriação, significando e imprimindo sentido ao objeto, que pode servir para os fins determinados a estes objetos, ou diferentes fins divergentes de sua origem a depender da necessidade de quem se apropria deste e que o ressignifica e, ressignificar implica em transformar, estando associada a sua própria condição de existir, por isso:

A possibilidade humana de existir - forma acrescida de ser - mais do que viver, faz do homem um ser eminentemente relacional. Estando nele, pode também sair dele. Projetar-se. Discernir. Conhecer. É um ser aberto. Distingue o ontem do hoje. O aqui do ali. Essa transitividade do homem faz dele um ser diferente. Um ser histórico. Faz dele um criador de cultura. A posição que ocupa na sua 'circunstância' é uma posição dinâmica. Trava relações com ambas as faces de seu mundo - a natural, para o aparecimento de cujos entes o homem não contribui, mas a que 'confere uma significação que varia ao longo da história' (Corbisier, 1956:190) e a cultural, cujos objetos são criação sua (FREIRE, 2001b, p. 10 *apud* FREIRE, 2010, p. 30).

É nesse sentido que a tecnologia é encarada como práxis humana, trata-se do domínio da técnica e da profunda consciência sobre ela, uma vez que ao longo da história da humanidade homens e mulheres precisaram transformar as suas realidades, a natureza e o próprio mundo (re)criado a partir de sua própria ação.

Pensar em uma abordagem sobre o conhecimento e a ciência, levando-se em consideração seus aspectos, critérios e princípios como uma

característica das atividades do ser humano, remete ao debate epistemológico ao longo da história quando estudiosos dos mais diversos campos, baseados nos pressupostos e nas atividades científicas frutos de suas reflexões, experimentações e observações controladas, têm tentado entender e explicar de modo adequado como o mundo funciona. (MODESTO, 2015, p. 88-89)

Não podemos perder de vista o que está em jogo nessa discussão, primeiro a condição humana de exercer o trabalho, o labor e a ação, não apenas para produzir coisas para o seu consumo, mas de modificar o mundo para a sua melhor sobrevivência ou condições de melhor existir, suprimindo não só as suas necessidades materiais diante de sua condição biológica, mas também aos seus desejos (ARENDT, 2007). Segundo, da condição humana em ser um ser complexo, multirreferencial e dotado de subjetividade, por esse motivo não podemos negligenciar um determinado aspecto humano em detrimento de outro (FRÓES BURNHAM, 1993). Terceiro, da condição humana a respeito do pensar e atuar sobre o mundo, refletir sobre si mesmo, sobre o outro e a sociedade no qual está imerso, uma vez que suas ações não implicam somente sobre a sua vida, na estrutura ao qual o indivíduo pertence, do mundo que compõe e ajuda a construir através de suas ações e reflexões como componentes fundamentais de sua práxis (KOHAN, 2016; FREIRE, 2010; HETKOWSKI, 2004; MARX, 1888, 2008; PETROVIC, 2001).

A partir do entendimento sobre a dinâmica entre a tecnologia; técnica; *teckné*; como condição humana no processo de ação criativa e transformativa da realidade fora e dentro de si, podemos, então, entender a ciência como uma tecnologia, tal afirmação pode parecer pretensiosa, mas coerente. Posto que, geralmente, as discussões acadêmicas e os espaços políticos de manutenção da construção do conhecimento, Ciência e Tecnologia aparecem como duas categorias distintas. Tal distinção não pode ser considerada incorreta, uma vez que o objetivo é outro, relacionado às atividades acadêmicas com propostas para o desenvolvimento de soluções criativas e inovadoras de modo acadêmico (científico), através da elaboração de novos aparatos tecnológicos ou novas estratégias de utilização destes. É uma visão moderna tanto da Ciência (atrelada à ideia de conhecimento minimamente organizado - validado) quanto da Tecnologia (enquanto aparatos-instrumentos-artefatos).

Nessa perspectiva a Tecnologia aparece quase sempre como resultado do que é produzido pela Ciência como aperfeiçoamento de Técnicas, em contrapartida, para a presente discussão, a Tecnologia não é uma derivada da Ciência, mas um processo humano e, assim, defendemos então a ideia de que *a ciência é uma tecnologia*.

Para chegar a essa proposição (a ciência enquanto uma tecnologia) foi necessário compreender a própria tecnologia em sua dimensão humana, e para aprofundar a lógica dessa proposição; de igual modo é necessário compreender a ciência em sua dimensão também humana. Para isso traremos concepções outras das apresentadas até o momento a respeito da ciência, a exemplo Einstein e Infeld (1976), que afirmam:

A ciência não é apenas uma coleção de leis, um catálogo de fatos não-relacionados entre si. É uma criação da mente humana, com seus conceitos e idéias livremente inventados. As teorias... tentam formar um quadro da realidade e estabelecer sua conexão com o amplo mundo das impressões sensoriais. Assim, a única Justificativa para as nossas estruturas mentais é se e de que maneira as nossas teorias formam tal elo. (p. 235).

Podemos então, a partir da reflexão acima, enfatizar que há uma dimensão humana na ciência, afinal não seria possível existir ciência sem a existência do humano. Desse modo, *tanto a tecnologia quanto a ciência têm em sua gênese um fator em comum, ambas fazem parte da essencialidade do humano*.

Nessa perspectiva a emergência (no sentido de emergir) de novos suportes tecnológicos, a fim de melhor viabilizar e dinamizar uma das maiores necessidades humanas, a comunicação, vem causando entre a comunidade acadêmica que se debruça sobre o assunto, a necessidade de aprofundar-se cada vez mais no campo específico da discussão que é a Tecnologia e, ainda mais especificamente, as TIC.

Essa discussão a respeito da emergência de novos aparatos tecnológicos, por um lado ajuda a desenvolver Tecnologias que objetivam o aprimoramento das dinâmicas do fazer humano em atendimento às novas necessidades oriundas dessa dinâmica, por outro lado provoca o distanciamento das discussões a respeito de sua essencialidade (o próprio humano) que possibilita a gênese de sua materialidade real ou simbólica, contribuindo para esse distanciamento epistemológico entre ciência e tecnologia,

tornando-as campos epistemológicos independentes e que se relacionam apenas na pertinência da vida produtiva do humano.

Contudo, ao que tange a dinâmica da existência do próprio humano essa distância se dilui em uma matiz¹⁹ de singularidades a cada processo e contexto desse ato de existir. Esse ato de existir coincide com o que Descartes²⁰ discute em sua obra “Discurso do Método”, através do desdobramento da frase “Penso, logo existo” (“*Cogito, ergo sum*” da tradução ao latim, e “*Puisque je doute, je pense; puisque je pense, j'existe*” do original em francês), onde a existência está atrelada a dinâmica do pensar²¹.

Sobretudo há que se considerar que a (segunda) maior tecnologia da informação e comunicação presente em todo o globo terrestre, por humanos, e de acesso a todos os partícipes da comunidade humana é a língua independente de suas variantes dentro ou fora de uma determinada estrutura linguística. Sobretudo, mais abrangente que a língua, inclusive ela própria (a língua) é em certa medida derivada, a linguagem.

A linguagem é uma das dimensões do humano possibilitadora, propulsora e permeadora de outras dimensões. Essa dimensão é pela qual o humano se relaciona consigo mesmo e com o mundo que lhe é exterior, entendendo a linguagem como a apreensão e comunicação das coisas do mundo, denota também o meio pelo qual o ser humano interage com o mundo através dessa apreensão e comunicação.

¹⁹ O termo empregado (matiz) aparece metaforicamente significando o sentido de diversidade imbricada cujas singularidades não estão separadas, mas relacionam-se entre si.

²⁰ Por ser uma obra de domínio público, é possível acessar diversas versões disponíveis na rede mundial de computadores, assim, vale salientar que, Descartes está citado a partir da Versão eletrônica do livro “Discurso do Método” de tradução de Enrico Corvisieri, com distribuição livre realizada pelo grupo de discussão Acrópolis (Filosofia) através da Homepage do grupo: <<http://br.egroups.com/group/acropolis/>>.

²¹ Tal reflexão sobre a existência através do pensamento a partir do axioma de Descartes também foi discutido em aula pelo Prof. Dr. Arnaud Soares Lima Jr. na disciplina (Tópico Especial) ECPT006 - Educação, Currículo e Processos Tecnológicos, Alocada na Linha 4 – Educação, Currículo e Processos Tecnológicos do PPGEduc - UNEB, o qual apresentou o contraponto trazido por Lacan, onde o não pensar também configura o ato de existência das ações mentais ao nível do inconsciente. Contudo, para este trabalho, consideramos que tanto ao nível do inconsciente, quanto ao nível do consciente o pensamento rege todas as ações humanas, configurando diversas instâncias ou formas do existir, quer seja pela razão (conhecimentos científicos), quer seja pelo(s) saber(res).

A partir de então, pode-se considerar a ciência como uma tecnologia que se apresenta em forma de linguagem, em sinergia com a condição humana, uma vez que proporciona condições favoráveis para o trabalho. No sentido tratado por Arendt (2007) na compreensão e transformação da natureza, existindo um imbricamento lógico entre ciência e tecnologia que se dá pela sua essencialidade, por expressar-se no provimento das necessidades oriundas da condição humana, de modo que:

A fabricação, que é o trabalho do *homo faber*, consiste em reificação. a solidez, inerente a todas as coisas, até mesmo às mais frágeis, resulta do material que foi trabalhado; mas esse mesmo material não é simplesmente dado o disponível, como os frutos do campo e das árvores, que podemos colher ou deixar em paz sem que com isso alteremos o reino da natureza. O material já é um produto das mãos humanas que o retiraram de sua natural localização, seja matando um processo vital, como no caso da árvore que tem que ser destruída para que se obtenha madeira, seja interrompendo algum dos processos mais lentos da natureza, como no caso do ferro, da pedra ou do mármore, arrancados do ventre da terra. Este elemento de violação e de violência está presente em todo processo de fabricação, e o *homo faber*, criador do artifício humano, sempre foi um destruidor da natureza. O *animal laborans* que, com o próprio corpo e a ajuda de animais domésticos, nutre o processo de vida, pode ser o amo e o senhor de todas as criaturas vivas, mas é ainda servo da natureza e da terra. (ARENDT, 2007, p. 152)

Com essa rápida reflexão, podemos realizar uma conexão lógica, tratando-se da essencialidade do humano, o pensamento como sua principal ferramenta de transformação do mundo e da natureza, é também a sua principal tecnologia. Todas as elaborações mentais lógicas e racionais, estabelecidas e até mesmo “validadas” pelo método, premissa do pensamento científico, torna-se então uma tecnologia peculiar, pois, essas peculiaridades apresentam-se em um *modus operandi* específico de compreender e explicar o mundo, por tal uma linguagem (isto em sua forma mais essencial). Contudo, a materialidade do pensamento, da razão lógica, do saber fazer, do ser em ato se materializa no mundo físico e natural através do trabalho. Devido essa dinâmica que Arendt (2007) nos traz a reflexão sobre a reificação.

Como a tecnologia, a ciência se apresenta por meio de técnicas, conhecimentos, métodos e processos usados para resolver problemas que emergem da natureza (o mundo natural independente da ação humana) e do mundo em que está inserido e, o qual ajuda a (re)construir. Contudo a ciência não é uma tecnologia qualquer, mas uma

tecnologia que se apresenta em forma de linguagem, pois, além proporcionar a transformação do mundo, significa-o, também serve como mediadora das ações dos homens e das mulheres sobre a natureza na (re)construção do mundo ao qual pertencem. Chassot (2003) afirma que:

A ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural. Compreendermos essa linguagem (da ciência) como entendemos algo escrito numa língua que conhecemos (por exemplo, quando se entende um texto escrito em português) é podermos compreender a linguagem na qual está (sendo) escrita a natureza. (CHASSOT, 2003, p. 91)

Neste caso, se faz importante ter em vista que a ciência, muito embora seja parte da condição humana, não lhe é completamente natural (como tudo que existe sem a necessidade da intervenção humana). O ato comunicativo entre seres humanos faz parte da condição humana, mas não ocorre de maneira espontânea, essa potência é concretizada por arranjos socialmente construídos. Do mesmo modo a ciência como uma tecnologia que se apresenta como uma linguagem faz parte da condição humana, mas não ocorre espontaneamente, é uma construção social, ontológica, objetiva e subjetiva, por isso dialógica e dialética.

Tal compreensão, da ciência como uma tecnologia que se apresenta em forma de linguagem, se faz pertinente para as discussões e ações educativas que pretendem trabalhar com esta linguagem. Outra consideração importante é que a linguagem opera em duas instâncias, a primeira diz respeito a ordem do pensamento, e a segunda está ligada à prática comunicativa. Ou seja, a linguagem se constitui como uma ação operativa, tanto no ato significativo, quanto no ato comunicacional, promovendo assim atividades transformativas. Por esse motivo é preciso pensar uma Educação que possa trabalhar com essa linguagem. Chassot (2003) quando tratou a respeito da Alfabetização Científica²² na discussão sobre a aproximação entre a ciência e a educação, nos alertou:

²² O termo alfabetização científica é mais um dos utilizados para tratar da relação entre a ciência e a educação, assim como outros termos (letramento científico por exemplo). Muito embora Chassot (2003) tenha escolhido esse termo para significar essa relação (pertinente às suas escolhas políticas e filosóficas), e a nós nos traz valiosas contribuições teóricas, filosóficas e políticas, não aprofundaremos a discussão a respeito dele, visto que a escolha deste trabalho gira em torno dos termos Educação Científica e Ensino de Ciências.

Há, todavia, uma outra dimensão em termos de exigências: propiciar aos homens e mulheres uma alfabetização científica na perspectiva da inclusão social. Há uma continuada necessidade de fazermos com que a ciência possa ser não apenas medianamente entendida por todos, mas, e principalmente, facilitadora do estar fazendo parte do mundo. (CHASSOT, 2003, p. 93)

Essas considerações enfatizam outra questão importante de cunho político e ideológico: A Ciência, a Tecnologia e as Linguagens são instâncias de poder, tanto como campo de possibilidades, quanto ato deliberativo e, nesta segunda, geralmente costuma ser excludente. Ou seja, a quem (indivíduo ou grupo) o poder de deliberar se manifesta, exclui o outro como relegado ao cumprimento das deliberações, criando uma estratificação hierárquica capaz de gerar inúmeras formas de segregação.

É importante reconhecer que a Ciência e a Tecnologia não estão acessíveis a grande parte das camadas populacionais, se pensarmos ainda a respeito do domínio dessas instâncias de poder, menos ainda se acessa a possibilidade de decisão dessas esferas por parte das faixas populacionais que são excluídas. Chassot (2003) afirma:

as diferentes concepções de Ciência nos convidam a adensar considerações acerca de uma proposta de vermos a ciência como uma linguagem. No segmento seguinte se ampliam discussões sobre alfabetização científica. Em outro texto (Chassot, 2003, no prelo) discuto como essa alfabetização científica ganha uma outra dimensão: o quanto com ela se pode fazer inclusão social. (CHASSOT, 2003, p. 92-93)

Por essa razão emerge-se e se emergência a necessidade de pensarmos e atuarmos em um tipo de Educação que possibilite a democratização da Ciência e da Tecnologia, assim se faz pertinente à compreensão desses termos, não apenas como processos produtivos de caráter diferenciados (cada um deles), mas como faces interrelacionadas dos fazeres humanos próprios de sua condição (cara e coroa podem ser diferentes faces de uma mesma moeda), e entender a conceito-ação da ciência como uma tecnologia que se apresenta em forma de linguagem, pode nos facilitar a elaboração de processos educacionais pertinentes para democratização da Ciência, Tecnologia, assim como dos meios de produção e construção destas.

Isaac Roitman, membro Titular da Academia Brasileira de Ciências e Conselheiro da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, afirma que “A Ciência é o melhor caminho para se entender o mundo. O conhecimento científico é o capital mais importante do mundo civilizado. Investir em sua busca é investir na qualidade de vida da sociedade” (2012, p. 07-08). Assim, além de trazer a ideia da Ciência como conhecimento, traz de maneira implícita uma questão humana e social, que é a qualidade de vida, nesse sentido, investir em uma Educação Científica também implica em investir na qualidade de vida da sociedade.

E defendendo a ideia de que a Educação Científica deve ser estimulada na Educação Básica, Roitman acrescenta,

A educação científica desenvolve habilidades, define conceitos e conhecimentos estimulando a criança a observar, questionar, investigar e entender de maneira lógica os seres vivos, o meio em que vivem e os eventos do dia a dia. Além disso, estimula a curiosidade e imaginação e o entendimento do processo de construção do conhecimento. Investir no conhecimento científico contribuirá para que os seus resultados estejam ao alcance de todos. Além disso, é fundamental para que a sociedade possa compreender a importância da ciência no cotidiano. Ela também representa o primeiro degrau da formação de recursos humanos para as atividades de pesquisa científica e tecnológica (ROITMAN, 2015, s.p.).

Assim é preciso, como educadores e educadoras, estar atentos a essas questões, de como e quais habilidades poderemos ajudar a desenvolver junto aos nossos estudantes da Educação Básica, principalmente a respeito da curiosidade, criatividade, senso de responsabilidade e cidadania por meio de conhecimentos que eles mesmos descobrem e (re)constróem a partir das atividades propostas com essa finalidade para uma Educação Científica.

5.4 Uma breve consideração a respeito das três ciências

Antes de encerrar o entendimento sobre a ciência, precisamos deixar em evidência três aspectos diferentes que essa palavra pode tomar dependendo do contexto aplicado.

De modo geral ciência pode ser entendida, explicada e tratada de distintas maneiras a depender da pertinência da discussão encaminhada. Ressalta-se que a palavra é um objeto linguístico representativo de um determinado objeto ou processo de existência material ou imaterial, concreta ou abstrata, mas não é a “coisa” em si, logo, a palavra “ciência” não é a ciência em si, mas um artifício linguístico representativo de um conceito, ideia ou ação que constitui a própria ciência em ato e estado de ser e existir.

Assim, as características a serem tratadas adiante buscaram sintetizar três possibilidades de representação da ideia de ciência que possibilitará vislumbrar algumas relações de poder, discussões políticas e filosóficas a respeito da Educação Científica e o Ensino de Ciências. Contudo, as três relações a serem tratadas não podem ser entendidas como únicas possíveis, nem completamente fechadas cada uma delas, mas, como dito anteriormente, sínteses possíveis e pertinentes a entendermos a relação entre a Ciência e a Educação.

Durante toda a escrita do presente trabalho, orientado pelo cuidado com essa característica trilateral, adotou-se a estratégia de grafia como “ciência”; “Ciência” e “Ciências”, em referência a duas classes gramaticais, o **Adjetivo** (palavra que qualifica o substantivo na oração conferindo-lhe uma qualidade, característica, aspecto ou estado) e o **Substantivo** (palavras que exercem sempre a função de núcleo das funções sintáticas onde estão inseridas e que designa seres ou coisas, concretos ou abstratos, estados, processos ou qualidades), e a ideia de **Conjunto** (uma coleção de elementos, representação das partes de um todo, ou agrupamento).

A primeira característica de distinção diz respeito ao que foi apresentado até aqui, onde a ciência é entendida pelo seu viés antropológico e característica fundamental, por essencialidade, advindo do humano em suas atividades mais imediatas, está relacionada com o próprio ato de ser e a sua capacidade de pensar, usar a razão lógica. Como uma peculiaridade inerente a todo ser humano, pode ser encarada como qualidade comum a todos, logo, um adjetivo que caracteriza a espécie *homo sapiens*, ou *homo sapiens sapiens*. Nessa lógica a ciência caracteriza-se, semanticamente, como uma ideia que expressa uma qualidade ou característica do ser humano e, por acompanhar o substantivo, neste caso o humano e, coincidentemente ou não, tal qual um adjetivo.

Também podemos dizer que a ciência contribui para a organização e descrição do mundo que construímos e em que vivemos. Tomando por base essas observações podemos dizer que a ciência, nesse sentido, para fins de diferenciação, é escrita com “c” minúsculo, como em geral escrevemos qualquer adjetivo numa sentença, e no singular, pois estamos tratando de uma única característica.

A segunda diz respeito à Ciência escrita com “C” maiúsculo e no singular, se aplica aos contextos em que estamos tratando de uma instituição, nesse caso está relacionada não somente com a capacidade humana de usufruto de sua razão lógica para entender e explicar o mundo em que vive e a natureza que o cerca, mas de como essas atividades são reguladas socialmente. Residem então, nesse aspecto, as convenções sociais, os acordos, as intenções políticas de um coletivo, metodologias previamente estabelecidas e/ou permitidas, e critérios de validação, dentre outras.

A instituição Ciência diz respeito a tudo que se produz coletivamente em nome da ciência, os setores governamentais, as instituições de pesquisa e de ensino superior, órgãos de fomento à pesquisa. Em se tratando de conhecimento, está sempre relacionado ao que é produto dessa estrutura consagrada, como as revistas científicas, periódicos, jornais, artigos, monografias, dissertações e teses, dentre tantas outras possibilidades de formatos para veiculação das informações produzidas nesse âmbito. Contudo, há que se considerar o que nos aponta Souza,

Eis então que assoma aqui a mesma imbricação necessária que examinamos na relação entre a ética e política. Uma instituição não pode ser concebida, em termos humanos, a não ser no sentido de originar-se da mesma semente da relação humana ética, saudável, pois esta relação saudável é o corretivo que a instituição necessitará constantemente para não degenerar em totalidade violenta. Assim como ética e política são, na profundidade de seu sentido humano, assim ética e instituição devem ser, no dia-a-dia concreto da vida institucional, tão próximas quanto possível (poderíamos dizer: interdependentes). Uma instituição que não tenha, na sua constituição mais profunda, na sua medula de sentido, a própria dimensão relacional humana, é uma instituição vocacionada ao fracasso. Ela não subsistirá aos momentos concretos que se sucedem no tempo e acabam expondo aquilo que está oculto em nome de grandezas ou jogos de poder ecológica e humanamente injustificáveis. (2004, p. 33-34).

É necessário salientar que, o ato de investigar, questionar, promover os estudos necessários para responder às questões que emergem de determinados contextos, para a manutenção da vida humana, está relacionada com a sua própria condição de ser no mundo e junto à natureza. Por outro lado, as diretrizes normativas para todos estes atos, necessitando estabelecer limites, quer seja de ordem ética ou simplesmente dos interesses pela coletividade instituída e legitimada (a instituição) é que chamamos como Ciência, esta, institucional.

É certo que não há instituição sem humanos, em tese toda instituição é, ou deveria ser, humana em sua essencialidade, entretanto Souza (2004) nos alerta a respeito de um movimento perigoso, onde a ideia de imparcialidade afasta a ordem institucional de sua própria essencialidade humana, quando nos faz pensar e refletir:

Quais das instituições existentes são fiéis à vida? Quais as instituições existentes promovem condições que permitem não só a sobrevivência dos indivíduos, mas a sua vida propriamente dita enquanto conteúdo de realidade mais próximo delas mesmas? Por outro lado, quais são as instituições atualmente vigentes que não fazem senão mutilar, ou mesmo impedir, que a vida possa se desenvolver em toda a sua exuberância? A resposta a esta questão, é uma resposta decisiva, que nos conduz à reconfiguração histórica e social das instituições hoje existentes. Ressaltemos uma vez mais: evidentemente, temos para esta reconsideração um parâmetro muito claro de validade, e este parâmetro não pode ser senão ético. Instituições que têm vida própria e que funcionam como grandes, imensas, máquinas anônimas, a bem da produção de riquezas ou da reprodução de poder, nas quais os indivíduos não passam de engrenagens substituíveis, são instituições que nada têm a ver com a vocação humana, e, portanto, são instituições, absolutamente antiéticas. (p.31-32)

Recordando que o próprio autor apresenta a ética como uma dimensão humana, logo, pensar a ética é pensar o humano. Assim sendo, qualquer instituição que se aproprie de uma distância cada vez mais longínqua da dimensão ética da sua existência e maneira de operar a realidade, está sendo não somente antiética, mas anti-humana.

A terceira característica de distinção é uma derivação da segunda, trata-se da subdivisão da instituição “Ciência” em suas especialidades ou campos do conhecimento, divisão essa marcadamente consolidada pela modernidade, é o que tratamos como “Ciências”, esta escrita com o “C” maiúsculo, uma vez que se refere a uma organização legitimamente constituída, e o “s” ao final refletindo a subdivisão

dessa grande instituição, configurando assim a sua característica da diversidade dentro da grande unidade, gerando uma ideia de conjunto (uma coleção de elementos, representação das partes de um todo ou agrupamento).

Essa subdivisão da grande Ciência em diferentes ramos do saber, ou especialidades que, no contexto educacional e escolar se apresentam de maneira disciplinar se evidencia, por exemplo, na definição de “ciência” pelo dicionário elaborado por Houaiss & Villar (2009) que não apresentam a definição do termo no plural (ciências), mas na descrição do termo em sua unidade singular, enumera diversas especialidades como:

c. infusa ciência espontânea [...] . c. política ciência social [...] . c. pura [...] . c. abstratas [...] . c. [...] . c. biológicas [...] . c. econômicas [...] . c. exatas ciências [...] . c. experimentais [...] . c. físicas [...] . c. humanas [...] . c. morais [...] . c. naturais [...] . c. normativas [...] . c. ocultas [...]. (HOUAISS; VILLAR, 2009, p. 463-464).

É importante sintetizar o entendimento aqui desenvolvido para viabilizar os próximos passos para o entendimento da Educação Científica e o Ensino de Ciências. A noção de tecnologia pelo seu viés antropológico, abordado por Lima Jr. (2005a) nos permitiu compreender sua essencialidade, o humano, que, cuja principal tecnologia é o pensamento, para esse trabalho, foi possível construir uma compreensão alternativa de ciência como uma tecnologia que se apresenta em forma de linguagem, revelando assim sua essencialidade também humana.

Essa abordagem voltada para gênese da construção do conhecimento produzido pela humanidade por via da razão lógica, não pode subestimar a importância das questões mais gerais a respeito dessa terminologia, por isso necessário foi sinalizar o entendimento mais usual na atualidade, que advém dos contextos da modernidade com o surgimento das classificações dessa distinta linguagem e, conseqüentemente, a sua institucionalização. Portanto, ainda que em essência a ciência seja genuinamente humana e apresenta-se como um construto do pensamento por meio da razão lógica (ao menos em grande parte, pois não se descarta a importância dos saberes), os contextos sociais, políticos, culturais e econômicos contribuíram para a construção não somente do conhecimento, mas de uma grande instituição, a Ciência, e com elas as suas subdivisões ou derivadas chamadas Ciências.

6 CONCEITO-AÇÃO DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E ENSINO DE CIÊNCIAS

Libert(ação)

Liberdade, liberdade...
 Ao ampliar os horizontes da mente
 Partem-se as correntes,
 As amarras dos pés e mãos
 Não nos enganemos!
 Elas se refazem o tempo todo...
 A todo o tempo temos que estar atentos
 Há sempre um hiato, um traço
 Entre o conceito e a ação;
 A mão na massa e a razão
 Toma-te que o corpo é teu!
 Deixe-me ir, meu corpo é meu
 A diferença entre nós é liberdade
 Urge!
 Precisamos encontrar no peito
 Cor(ação)
 Necessitamos cada vez mais
 Educ(ação).

(Poema elaborado pelo autor do presente trabalho)

Nesta seção nos propomos a entender os contextos mais apropriados para a aplicação dos termos fundantes deste trabalho de pesquisa, a Educação Científica e o Ensino de Ciências, tanto por suas propriedades semânticas, quanto pela necessidade de contribuir para melhor aplicabilidade dos mesmos diante da ampliação e complexificação desses em determinados contextos, em nosso caso, mais específico, o contexto que nos inspira gira em torno da execução do processo de Educação Científica existente no CPM Dendezeiros através do projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio: Resgate e Difusão de Conhecimentos Sobre os Espaços da Cidade de Salvador/Ba”.

Destacamos que a emergência dos termos discutidos tiveram mais ou menos a mesma gênese como pudemos perceber a partir do apanhado histórico descrito neste trabalho, diante dos avanços empreendidos para possibilitar tanto a aproximação da comunidade, considerada não acadêmica científica, ao universo da Ciência, quanto do

aprimoramento do fazer científico daqueles que fazem parte desse meio, faz-se necessário contextualizar como as terminologias podem significar de maneira mais adequada às novas situações apresentadas diante de uma realidade e dinâmicas mais atualizadas. Para tal nos orientamos por percorrer um caminho metodológico para uma compreensão lógica, primeiro observando as propriedades semânticas das palavras que compõem os termos e, em seguida, dos termos em questão diante de todo o argumento lógico que foi e será desenvolvido.

6.1 A Educação

Nesta seção será discutida não somente as propriedades semânticas dos termos em evidência, como serão, também, refletidas e aprofundadas algumas questões pertinentes a respeito dos mesmos seguindo primeiramente a estratégia de decomposição e, posterior o conjunto. É importante ressaltar que todas as considerações a serem realizadas não estarão deslocadas de um determinado contexto, esta observação se faz ainda mais pertinente quando identificamos a necessidade de articulação do entendimento dos termos “Educação científica” e “Ensino de Ciências” ao contexto já evidenciado, retomando a ideia de conceito-ação para a construção dos argumentos, ideia esta que se fará ao longo deste texto.

Partindo desse princípio, vamos tomar o que está inscrito como significação da palavra “educação” em nosso vocabulário, o português brasileiro, logo, ao mesmo tempo em que é normativo para a língua também se apresenta como discurso do senso comum. Iniciemos verificando o que expõe o Duarte (1996) em sua obra **Dicionários brasileiro de educação**:

Educação. Processo contínuo de integração à sociedade e reconstrução de experiências, a que estão condicionados todos os indivíduos, por todo o decurso de suas vidas, seja mediante a própria vivência difusa de situações do cotidiano, seja mediante a participação compulsória ou voluntária em instituições responsáveis pela transmissão da herança social. Todas as ações e influências destinadas a desenvolver e cultivar habilidades mentais, conhecimentos, perícias,

atitudes mentais, conhecimentos, perícias, atitudes e comportamentos, de tal modo que a personalidade do indivíduo possa ser desenvolvida o mais extensamente possível, e ser de valor positivo a sociedade em que ele vive. Processo globalizado que visa à formação integral da pessoa, para o atendimento a aspirações de natureza pessoal e social. “Ação exercida pelas gerações adultas sobre as gerações que não se encontram ainda preparadas para a vida social; tem por objeto suscitar e desenvolver, na criança, certo número de estados físicos, intelectuais e morais, reclamados pela sociedade política no seu conjunto e pelo meio especial a que a criança, particularmente, se destine.” (Durkheim).

Em sentido limitado, atividade que visa transmitir conhecimentos, teóricos e práticos, geralmente por meios sistemáticos. No sentido leigo e popular, sinônimo de boas maneiras.

As conceituações tradicionais de Educação em geral dão maior ênfase à sua dimensão subjetiva, ou seja, aos aspectos de sua prática ligados exclusivamente aos *sujeitos* da educação, ao seu aprimoramento individual e ao alcance de certos ideais morais e intelectuais tidos como superiores, independente de tempo e lugar. Conceituações mais recentes, sobretudo a partir de Durkheim, consideram a educação como dependente de condições sociais, que variam segundo o país e a época. Essa nova abordagem tanto pode destacar o papel que a educação exerce para uma suposta harmonia social e ajustamento funcional ao todo, ou, segundo outras tendências interpretativas, denunciar o sentido de controle social que ela impõe na medida em que serve ao Poder, inculcar os valores dos grupos dominantes da sociedade e assim colabora para a reprodução e perpetuação da mesma ordem social ao longo das gerações. (DUARTE, 1986, p. 58)

Percebemos pela definição uma característica mais integralizada em relação ao ser (humano), a respeito do desenvolvimento geral por uma educação global para a formação para estar em sociedade. Nessa descrição não está limitada a ideia de espaço escolar (a instituição Escola), mas como ação exercida de uma geração para outra nos remete a ideia de que a Educação possa ser exercida por diferentes pessoas em diferentes espaços, uma vez que este “espaço” não está determinado. Há um breve apontamento sobre a Educação como instrumento de manutenção do poder através do “controle social”, mas também da possibilidade de subversão à ordem estabelecida se esta servir, unicamente, ao poder vigente sem que haja respeito aos interesses coletivos, promovendo por essa insurreição a “manutenção da ordem” para uma “suposta harmonia”. A Educação está relacionada ao ato de educar, característica inerente ao ser humano, como processo e desenvolvimento do ser e de competências específicas. Relaciona-se também à formação para estar em sociedade, através de comportamento desejado, arte, hábitos e cultura, insumos e valores humanos.

Contudo, focando a nossa atenção para o termo “educação” é preciso sinalizar a sua importância fundamental para a dinâmica da vida, assim é de relevância salientar que a educação como um processo que faz parte da essência do humano, não ocorre apenas em instância individual; pelo contrário, ocorrem nas ações cotidianas e nas relações entre as pessoas que esse processo se consolida, seus efeitos são individuais e singulares para cada sujeito, mas a sua dinâmica e (re)construção se faz no e pelo coletivo.

A educação se faz tanto individual quanto na ordem do coletivo, ou seja, para as suas dinâmicas pessoais quanto para a vida em sociedade; essa perspectiva revela uma característica dialógica, não existe grau de importância, maior ou menor, em relação ao homem e a sociedade, ou seja, pensar a educação é, ao mesmo tempo, pensar o homem e a sociedade. As dinâmicas da vida social tornam o homem cada vez mais produtivo diante das emergentes necessidades que a sociedade apresenta, bem como das necessidades inerentes ao próprio humano,

O papel da educação na vida do homem e da sociedade também suscita novamente, mesmo que indiretamente, a discussão a respeito da condição humana, a mesma que foi possível verificar em relação à discussão que realizamos sobre a ciência (ARENDT, 2007). Neste caso a educação, tal qual a ciência, está relacionada com essa dinâmica de existência, de nascimento e morte, sendo o entremeio marcado pela ação, trabalho e labor, assim a educação está nessa capacidade de projetar o ser no seu ato de trabalho, labor e ação para garantir da melhor forma possível, não somente a sua sobrevivência, mas do coletivo, pois faz parte da natureza criativa do humano.

Sobretudo, podemos considerar de um modo geral que, a educação constitui o cotidiano da vida de todo ser humano em sociedade, mas, tal qual a ciência, há nessa questão o que é relativo ao ser humano em sua dinâmica essencial de existência, como há também aspectos relacionados com a institucionalização dessas noções de educação, garantindo assim, não somente a sobrevivência do sujeito e dos sujeitos em seu entorno, mas a manutenção de toda uma sociedade; por tal adotaremos também o critério da inicial minúscula (“e”) para nos referirmos ao que é próprio do ser humano em sua

condição essencial de existência através de sua dinâmica de vida, e a inicial maiúscula (“E”) para tratar da instituição ou institucionalização dessas ações.

Também é importante sinalizar que, por estarmos discutindo o aspecto educacional em ambiente escolar, ou de qualquer instituição que se proponha a educar a partir das normas e leis brasileiras, assim partir de legislações pertinentes a determinado contexto, estaremos mais imbuídos em discutir a Educação no âmbito institucionalizado, muito embora essa opção não exclua por completo que tratemos de questões mais humanas em sua essência, uma vez que essa perspectiva humana permeia a noção de Educação institucionalizada, conforme também descreve a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 em seu Art. 1º:

A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais.

§ 1º. Esta Lei disciplina a educação escolar, que se desenvolve, predominantemente, por meio do ensino, em instituições próprias.

§ 2º. A educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e à prática social.

Logo podemos perceber que a Educação em sua dimensão institucionalizada também está relacionada com o mundo do trabalho, das questões mais humanas do cotidiano, das relações e da vida em sociedade. Outra relação possível de ser realizada entre essa noção de Educação que, mesmo institucionalizada, não pode se afastar das questões mais humanas, de suas dinâmicas cotidianas em sociedade e, a noção de ciência como uma tecnologia em forma de linguagem; é justamente o fato de ambas, a ciência e a educação, estarem diretamente ligadas ao humano em suas dinâmicas de ser em ação, mais especificamente a educação, a qual pode afastar a desumanização e ser proporcionada pela institucionalização.

Em se tratando da Educação institucionalizada, é importante salientar que há um aspecto que a diferencia da educação mais ampla e construída pela simples relação humana é justamente um planejamento mais sistemático. Desse modo a metodologia é o grande diferencial, assim como o é na Ciência, institucionalmente falando. Logo, em se tratando da Educação, há que se considerar que “Por trás de qualquer proposta

metodológica se esconde uma concepção do valor que se atribui ao ensino, assim como certas ideias mais ou menos formalizadas e explícitas em relação aos processos de ensinar e aprender” (ZABALA, 1998, p. 27).

A partir de então podemos ter, a princípio, alguma noção a respeito do ensino, então se faz necessário entender esse conceito e a principal diferença que este carrega em relação à ideia de educação.

6.2 O Ensino

De início, em relação ao termo “ensino”, podemos seguir a mesma estratégia para compreendê-lo no contexto discutido neste trabalho, assim se faz necessário voltarmos a consultar os significados instituídos pela língua em sua formalização básica através do dicionário, configurando assim a forma como o termo se inscreve no cotidiano mais usual, o senso comum. Partimos então da definição de Duarte (1996) em sua obra **Dicionários brasileiro de educação:**

Ensino. Etimologicamente, relacionamento do mestre com o aluno, a fim de que o primeiro possa imprimir (*insignare*) conhecimentos na mente do segundo. Tal conceito se filia a uma concepção tradicional da pedagogia, e difere do conceito moderno de ensino-aprendizagem, em que se considera o *ato de ensinar* como parte de um binômio com o ato de aprender, com a ênfase recaindo no sujeito da educação. conjunto de serviços oferecidos a uma população e organizados segundo prescrições legais, visando à consecução de objetivos educacionais. (DUARTE, 1986, p. 63)

Nesta definição percebemos que o termo ensino possui uma característica mais restrita que o termo educação. O termo ensino nos é apresentado como um ato mais pontual, não está diretamente relacionado com a formação mais global do humano para a vida individual e coletiva, percebemos uma ideia de sistematização, também é possível notar que a terminologia “ensino” é mais comumente associado ao que é institucionalizado.

Ainda se referindo, mais especificamente, a respeito do Ensino e, sobretudo, às questões relacionadas às inovações nesse campo, podemos citar Vygotsky (1991, 1998)

ao tratarmos da aprendizagem e a importância das relações sociais e a linguagem; Wallon (1986, 2007, 2008) para discutirmos aspectos relacionados à Cognição e Afetividade na relação entre ensino e aprendizagem e; Freire (2008) para destacarmos o ensino pautado em uma Educação que preza pela autonomia dos sujeitos ao qual não se constitui sem criticidade. Traremos Libâneo (2001) para tratar de assuntos relacionados à Educação Escolar, currículo e Ensino, da Didática.

As teorias de Dewey (1979a, 1979b) na proposta da escola nova - cuja democracia e a liberdade de pensamento seriam instrumentos para a manutenção emocional e intelectual das crianças, valoriza a capacidade de pensar desses pequenos estudantes e, as atividades criativas e manuais - se destacam por permitir a estimulação das crianças a experimentar e pensar por si próprias.

Essas reflexões demonstram a necessidade do Ensino estar voltado às questões práticas do cotidiano, das relações sociais, do mundo do trabalho e da satisfação pessoal dos indivíduos que estão envolvidos no processo, pois há essa dimensão afetiva no campo da educação, que perpassa o processo de ensino e aprendizagem.

Assim percebemos nas considerações que a terminologia “Ensino” está mais relacionada com as questões práticas e dinâmicas, é o educar em ato, contudo, se tratando do contexto institucionalizado, este ato não se faz ao acaso, a dinâmica criativa em sua maior parte não se realiza em ações repentinas, mas com prévio planejamento e metodologias específicas para determinados fins.

Todo esse processo de planejamento vem se aperfeiçoando ao longo do tempo com as inovações de diferentes campos do saber, que muito contribuem para a construção de novas concepções de mundo e sociedade, com fins e objetivos em relação ao mundo produtivo, consequentemente das diretrizes educacionais e modos de ensinar. Também da compreensão dos sujeitos e de como aprendem, sobretudo quando estão inseridos em novos contextos advindos de novos arranjos sociais. Esses fatores influenciam diretamente nas estratégias e metodologias de ensino relacionadas a novos objetivos oriundos dos mais diversos contextos emergentes das dinâmicas mais atualizadas.

As políticas educacionais brasileiras têm priorizado o desenvolvimento de metodologias de ensino de modo a evitar, dentre outras coisas, sem deixar de considerar a autonomia primeira das instâncias Federal; Estadual e; Municipal no que tange às estratégias adotadas diante da realidade e problemáticas identificadas, como também da autonomia dos sujeitos que estão ligados diretamente no processo de ensino. Neste caso podemos citar a direção e coordenação das escolas, professores, estudantes e demais funcionários que formam a comunidade escolar. Vale considerar um ponto fundamental nesse processo de autonomia, mais singularmente referente ao sujeito: todo sujeito é por condição inevitável um ser de construção simbólica, nesse ato de construção ele expressa parte do ser.

Essa elaboração simbólica acontece tanto pela ordem do saber (inconsciente) quanto pela ordem da razão lógica (consciente), desse modo possibilitando a construção de sentidos. A ciência é um dos caminhos possíveis à elaboração de sentidos por via da adoção da razão lógica para criar estruturas simbólicas capazes de representar parte do real (LIMA JR, 2012).

Sobre as relações entre Educação e Ensino, a partir das considerações realizadas até o presente momento é possível reconhecer um processo complexo por natureza, mas uma diferença peculiar, uma vez que o ensino viabiliza a Educação e a Educação possibilita a formação do homem. A Educação é mais ampla e geral, está relacionado com o todo, com o “objetivo geral”, já o Ensino tem maior relação com o específico de cada ordem, de cada parte da estrutura, das etapas e específico das disciplinas. Relaciona-se com as escolhas tomadas das por meio da autonomia dos educadores como sujeitos, na condução das atividades específicas para alcançar o grande objetivo, a Educação.

6.3 Ensino de Ciências

Entendida separadamente a significação de cada palavra que compõe os termos em questão (Educação, Ensino, ciência, Ciência, Ciências, Científico) podemos ter uma

ideia mais contextualizada a respeito de cada uma das terminologias que motiva a discussão do presente trabalho “Educação Científica” e “Ensino de Ciências”, esta segunda que iremos discutir neste exato momento.

Diante do que foi discutido a respeito dos termos “Ensino” e “Ciências” já podemos ter uma breve noção da significação da terminologia “Ensino de Ciências”, ao passo que a palavra “Ensino” está mais relacionada ao ato de ensinar, ou seja, das metodologias didáticas e recursos humanos e tecnológicos para tal feito, e “Ciências” às subdivisões (disciplinas) da grande instituição “Ciência”, assim sendo, de maneira breve Ensino de Ciências adequa-se mais especificamente, na dinâmica de conceito-ação, à ideia de práticas de metodologias didáticas para o trabalho docente no que tange às disciplinas ou áreas de conhecimentos específicos pelo qual se subdivide a grande Ciência.

Essa proposição se torna evidente ao passo que consultamos diversos materiais bibliográficos a respeito do Ensino de Ciências e todos os achados apontam para a mesma abordagem tratada acima. Como exemplo temos o artigo intitulado “*O ensino de ciências e a experimentação*” (REGINALDO & SHEID & GULLICH, 2012), cuja abordagem caminha nessa mesma direção argumentativa, onde expõem que “A importância da experimentação durante as aulas, não apenas por despertar o interesse pela Ciência nos alunos, mas também por inúmeras outras razões deve ser de conhecimento de todos os professores da área.” (p. 01), e ainda questionam “*Entretanto, será que esses professores sabem o significado da própria Ciência? A partir disso qual conceito de experimentação eles tem? E de que forma aplicam suas práticas, pensando na aprendizagem dos alunos, e despertando não só a curiosidade por aulas experimentais, mas incentivando-os a pensar de forma científica?*” (p.01). Tal questionamento nos direciona a um ponto relevante nessa discussão, mas que já tratado neste texto sobre o entendimento de ciência, ressaltando que esse entendimento irá influenciar diretamente na atuação do profissional docente em sua atuação em sala de aula, entretanto, as autoras do artigo focam a atenção para essas questões mais didáticas, como pontuam:

O estudo sobre as diferentes práticas pedagógicas, vem sendo bastante discutido nas últimas décadas. Dentre elas, destaca-se o uso das

atividades experimentais, considerada por muitos professores, como indispensável para o bom desenvolvimento do ensino. Considerando esse aspecto, deve-se analisar se ela é realmente utilizada pelos professores, como isso costuma acontecer, e qual o conceito que esses professores tem da experimentação. (REGINALDO & SHEID & GULLICH, 2012, p. 02).

E acrescentam:

É responsabilidade do professor perceber a importância do processo de planejamento e elaboração de registros relativos à atividade experimental proposta, e assim buscar a incorporação de tecnologias, estimulando a emissão de hipóteses como atividade central da investigação científica e mostrando a importância da discussão das hipóteses construídas durante a realização da atividade. Mas, para isso, é importante que, além de motivação e verificação da teoria, essas aulas estejam situadas em um contexto histórico-tecnológico, relacionadas com o aprendizado do conteúdo, de forma que o conhecimento empírico seja testado e argumentado, para enfim acontecer à construção de ideias, permitindo que os alunos manipulem objetos, ampliem suas ideias, negociem sentidos entre si e com o professor durante a aula (GAZOLA et all., 2011). No momento em que o professor conseguir que o aluno, além de manipular objetos, amplie as suas ideias, ele estará desenvolvendo nesse aluno o conhecimento científico. (REGINALDO & SHEID & GULLICH, 2012, p. 02-03).

Percebemos no argumento supracitado uma preocupação com a atuação didática, apontando como recurso a atividade de experimentação, esta encarada não como mera facilitadora da transmissão de conteúdos, mas como aliada na aprendizagem significativa por meio da experiência real com os conteúdos trabalhados teoricamente em sala, possibilitando aos alunos ressignificar os conteúdos e ampliar suas ideias. Essas colocações parecem apontar para uma possível educação científica ao tratar da possibilidade de desenvolver nos alunos o “conhecimento científico”, contudo, no referido artigo é apresentada uma entrevista com nove (09) professores, a “Ciência” abordada são das áreas denominadas como “Ciências”, que em geral excluem as Ciências Humanas e Sociais.

Em outro exemplo podemos citar a revista científica online “*Investigações em Ensino de Ciências (An international journal on research in science teaching)*”²³ de

²³ Revista online de distribuição eletrônica via *World Wide Web* (majoritariamente) com periodicidade de três números por ano, em abril, agosto e dezembro. Todos os números encontram-se disponíveis no site <<http://www.if.ufrgs.br/ienci/>>. Acesso realizado em 30 de dezembro de 2015.

iniciativa do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), que em sua *homepage* a descrição afirma que a revista “*INVESTIGAÇÕES EM ENSINO DE CIÊNCIAS é uma revista voltada exclusivamente para a pesquisa na área de ensino/aprendizagem de ciências (Física, Química, Biologia ou Ciências Naturais quando enfocadas de maneira integrada)*”. Novamente podemos perceber que o conceito de “Ciências” está atrelado a subdivisões específicas da grande Ciência, um fator relevante para essa discussão, uma vez que a referida revista segue a sua linha de três (03) publicações anuais (em média) desde 1996, ativa até a atualidade e com veiculação internacional.

São inúmeros os exemplos de trabalhos acadêmicos, revistas, sites específicos, grupos de pesquisa que aderem a essa abordagem a respeito do Ensino de Ciências, a qual desconsidera as disciplinas das Ciências Humanas e Sociais, e que são tão importantes quanto às demais para o desenvolvimento econômico, social e sustentável, e humano.

Ainda sobre essas considerações, é importante sinalizar que há outras iniciativas que tendem a minimizar esse processo separatista entre os campos do Conhecimento Científico, no próprio site institucional do Ministério da Educação (MEC)²⁴ está sinalizada a sua “Estratégia para o Ensino de Ciências”, onde estão descritas algumas ações, intenções e concepções, dentre algumas:

Ampliar e melhorar a formação inicial de professores de ciências, mediante incentivo com bolsas de licenciatura e abertura de campos de estágio orientado;
Promover a formação continuada de professores de ciências, mediante cooperação institucional, coordenada pela CAPEMP – Coordenação de Aperfeiçoamento de Professores do Ensino Médio (a ser instituída) e com apoio da CAPES – Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, do CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e de outros órgãos de fomento.

Percebemos um encaminhamento mais direcionado para os professores das áreas de formação relativas às Ciências Exatas, Naturais e Biológicas, comumente

²⁴ Informações encontradas no Portal do MEC disponíveis através do link <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13566>>, acesso realizado em 30 de dezembro de 2015.

consideradas como “Ciências”, ora, pois, todo licenciado é formado por alguma das subdivisões da grande Ciência, estas, por sua vez, compõem as disciplinas curriculares da Educação Básica, até mesmo os licenciados nas áreas de “Ciências Humanas”, uma vez que essas são (ou deveriam ser) tratadas na academia cientificamente, logo, partindo dessa generalização, não faria sentido o direcionamento do discurso para “professores de ciências”, uma vez que todos são. Ainda no Portal do MEC²⁵ percebemos que o termo “Ensino de Ciências” está como sinônimo da promoção de uma “Educação Científica”, como podemos observar em sua colocação:

Dentre as ações da Secretaria de Educação Básica, especial ênfase merece o ensino da ciência. Através de seu Departamento de Políticas de Ensino Médio está sendo implementado um Plano de Educação para a Ciência que visa incorporar efetivamente a prática e a reflexão científicas na vida escolar e social de adolescentes, jovens e adultos. Esta iniciativa tem por objetivos específicos:
Incentivar projetos curriculares voltados para a educação científica e mudanças curriculares que incorporem abordagens práticas e problematizadoras das ciências.

A intenção não fica tão evidente, mas ainda há uma conexão com a ideia de priorizar as disciplinas escolares das áreas de Exatas, Naturais e Biológicas quando se expõe sobre a “especial ênfase merece o ensino da ciência”, partindo do pressuposto que seria redundante se a abordagem fosse da generalização e não a especialidades, também por citarem o “Ensino Médio” como etapa da Educação Básica onde as disciplinas de Física, Química e Biologia são incorporadas.

Precisamos compreender que, nos processos mais dinâmicos da atualidade, algumas questões básicas a respeito do emprego dos termos precisam ser superadas. A primeira se refere ao “Ensino de Ciências” relacionado a ideia de práticas de metodologias didáticas para o trabalho docente no que tange às disciplinas ou áreas de conhecimentos específicos pelo qual se subdivide a grande Ciência. A segunda questão reafirma que todas as disciplinas escolares são Ciências, quer sejam das áreas de conhecimentos em Exatas, Biológicas, Humanas ou Sociais; logo, o emprego do termo Ensino de Ciências também deve relacionar-se às disciplinas historicamente excluídas do *status* de Ciências. E a terceira grande questão nos ajuda a distinguir os dois termos tratados como sinônimos, pode parecer estranho à primeira vista, porém óbvia, trata-se

²⁵ Idem nota anterior.

de que o Ensino de Ciências não garante uma Educação Científica, e esse ponto merece especial atenção.

Para tratar dessa terceira questão, podemos desdobrá-la em duas considerações. A primeira é que tratando-se de Ensino, estamos nos referindo à didática e tudo que a ela é adjacente, no entanto, nem todo procedimento didático se faz eficiente, quer seja em um determinado momento, ou por inadequação a um contexto singular, que pode emergir em uma realidade.

Nessa primeira consideração, entendemos que o Ensino como prática, práxis, ação, não necessariamente corresponderá positivamente a um objetivo educacional, e se tratando de duas especificidades, não somente o Ensino e a Educação, mas o Ensino de Ciências e a Educação Científica. Essa relação de “efetividade” merece uma atenção mais peculiar, entendendo a diferença entre as duas sentenças terminológicas e a que objetivos ambas se dispõem, torna-se mais compreensível a relação de ambas e a dinâmica necessária e possível a respeito delas.

A segunda consideração está relacionada com a primeira, mas também suscita a discussão trazida na segunda questão a respeito da necessidade de integrar as áreas de Ciências Humanas e Sociais à noção de Educação Científica e é simples, o Ensino de Ciências, de maneira geral, não será capaz de garantir uma Educação Científica enquanto houver áreas de conhecimento científico excluídas do processo. Pois estudantes não serão capazes de entender, efetivamente, o quanto a ciência está presente em seu cotidiano e faz parte de sua condição humana se lhes for incentivado a pensar a ciência por umas poucas vertentes.

O Ensino de Ciências precisa abranger todas as áreas do conhecimento, respeitando as suas especificidades, mas contemplando as suas semelhanças basilares, para que os estudantes sejam capazes de compreender a “Ciência” em sua totalidade e “ciência” em sua profundidade.

Por fim, entender a aplicação lógica dessa propositiva de conceito-ação do termo Educação Científica, não somente em sua aplicação objetiva, mas de sua profundidade, nos faz repensar uma série de práticas e nos convida a revisá-las. É importante

considerar que, nesse aspecto, os procedimentos didáticos e as discussões a respeito da práxis docente nos levam para dois caminhos. O primeiro e já corriqueiro percurso, a tentativa de promoção da aprendizagem dos conteúdos da melhor maneira possível por parte dos estudantes e, o segundo do real mergulho na cultura científica através das atividades em sala de aula por meio do um Ensino de Ciências (todas as Ciências), com metodologias diversificadas (como são no universo da Ciência).

É importante que professores e educadores tenham um repertório de atividades formativas que possibilitem os estudantes se manifestem de maneira consciente e, suficientemente racional, perante as suas necessidades peculiares associando-se essa característica aos conteúdos trabalhados por meio do contexto da Educação Científica. É necessário entender que a percepção dos estudantes a respeito dos problemas a serem investigados torna-se o elemento gerador, o desejo passa a ser o combustível, e a ciência faz-se um meio de resolução de problemas e satisfação dos desejos, mas o interesse dos estudantes não necessariamente caberá em uma disciplina, e a compreensão dos problemas não cabe nos limites disciplinares.

6.4 Educação Científica

Diante das discussões já realizadas até aqui pudemos entender a proposta de conceito-ação de alguns termos, tanto em sua condição isolada (a palavra) quanto em seu “diálogo” significativo pela justaposição (terminologia significativa composta por duas ou mais palavras). Está evidente que a “Educação” é um termo muito mais abrangente que a terminologia “Ensino”, assim como “Científico(a)” e “Ciências”, mesmo que ambas se pareçam, não significam, a rigor, a mesma coisa. Discutido anteriormente o entendimento de Ensino de Ciências e a proposição de significação dado o contexto apresentado, resta-nos entender, na mesma lógica, o sentido adequado ao mesmo contexto de significação por meio da conceito-ação da terminologia “Educação Científica”.

Visto toda a discussão desenvolvida até o presente momento, podemos questionar o motivo para que ambos os termos, por muitas vezes, foram tratados como sinônimos: pelo fato dos profissionais imbuídos em uma “Educação Científica” o fizeram por meio de suas próprias áreas atuação, aos quais historicamente vinham sendo consideradas disciplinas científicas (Biologia, Química, Física) e não participavam desse processo as demais áreas do conhecimento. Tal evento reflete uma consequência do que era entendido como ciência por meio das concepções positivistas da modernidade fortemente influenciado pelas necessidades econômicas a partir da Revolução Industrial.

Devido a característica de maior abrangência, a Educação Científica não se pauta em uma abordagem específica, mas muitas compõem a Educação, como formação (de professores e estudantes) para a(s) Ciência(s); currículo; políticas educacionais para a Educação Científica; espaços de aprendizagem (formais e não formais); ensino e aprendizagem; relação entre educação, ciência, tecnologia(s) e sociedade; dentre outras abordagens.

Podemos tratar rapidamente sobre algumas dessas abordagens para ter um entendimento mais geral sobre a amplitude da temática Educação Científica, muito embora seja possível encontrar no site WIKIPÉDIA²⁶ - que é popularmente conhecido e comumente acessado pelas pessoas em geral - uma rápida definição da Educação Científica como sendo uma “área de pesquisa que se dedica ao compartilhamento de informação relacionada à Ciência (no que tange a seus conteúdos e processos) com indivíduos que não são tradicionalmente considerados como parte da comunidade científica”, e ainda acrescenta que “O campo da educação científica compreende o conteúdo da ciência, tópicos de Ciências Sociais e conceitos de Pedagogia”, é certo que ambas as afirmações descritas pelo referido site compõem uma parte da amplitude do termo, mas não podemos considerar que a Educação Científica se resume a essas questões. É um campo de estudos, como também às práticas relacionadas a temática, pode se relacionar ao compartilhamento de informações referentes à Ciência a toda uma

²⁶Informações disponíveis através do link: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o_cient%C3%ADfica>, acesso em 12 de janeiro de 2016. Tal referência foi escolhida para ser problematizada justamente pela sua popularidade entre o público ampliado, e mesmo que não seja uma fonte especializada, é onde muitas pessoas acabam buscando informações.

sociedade (Popularização da Ciência e Divulgação Científica), que, além dos “indivíduos que não são tradicionalmente considerados como parte da comunidade científica”, podemos também tratar dos indivíduos que são tradicionalmente considerados parte da “comunidade científica”, uma vez que estas, a rigor, são consideradas partícipes de uma Educação Científica e educadas cientificamente.

Mas o trato comum do termo associado a outras atividades mais específicas não está presente apenas no site WIKIPÉDIA, conhecido por ser aberto para que qualquer pessoa de qualquer lugar do mundo possa editar as informações, por isso alvo de críticas controversas, mas a redução da amplitude do termo para fins específicos também aparecem associadas a grandes instituições, como podemos perceber num breve trecho de um texto da UNESCO²⁷ ao tratar da Educação Científica no Brasil:

O grande desafio do país é fazer com que os investimentos realizados no ensino de ciências cheguem cada vez mais de forma homogênea à população e possam efetivamente melhorar a sua qualidade de vida. A escala dos problemas enfrentados pelo Brasil neste campo são complexos e consequências são de difícil solução em curto prazo. Os desafios enfrentados pelo Brasil em educação científica não podem ser tratados isoladamente, dadas as relações de causa e efeito existentes, como por exemplo:
 incremento e estímulo à educação científica versus déficit de professores em matemática, física, química e biologia;
 melhoria da qualidade do ensino de ciências versus déficit na infraestrutura escolar.

O que percebemos no discurso é que trata-se da preocupação com o Ensino de Ciências (algumas Ciências), muito embora o conteúdo esteja relacionado à Educação Científica, o que de fato é, não em totalidade, mas em parte, ao que tange ao ensino nessa parte específica do texto. Mais adiante, no mesmo texto o argumento parece ser mais genérico, não foca atenção apenas ao Ensino Médio, mas como também ao ensino fundamental (sem delimitar a que etapa do fundamental, I ou II), o que pode nos permite entender a abrangência de outras disciplinas ou o foco na disciplina “Ciências”, uma questão que não pode ser respondida.

A UNESCO tem importante papel a desempenhar no avanço da educação científica, e também na política de Ciência e Tecnologia. Particularmente, iniciativas devem ser implementadas com vistas a

²⁷ Informações disponíveis através do link <<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/natural-sciences/science-and-technology/science-education/>>, acesso em 12 de janeiro de 2016.

fortalecer o ensino científico nas escolas do ensino fundamental e médio.

De conformidade com a Conferência Mundial sobre Ciência de Budapeste, a UNESCO deverá apoiar os esforços nacionais que visem promover a inclusão social por meio de estratégias para o uso da informação em Ciência e Tecnologia.

Considera-se prioritário investir esforços de cooperação técnica:

- na geração de novos conhecimentos técnico-científicos
- na difusão do conhecimento científico
- na capacitação de recursos humanos

Notadamente não há menção alguma a respeito da Educação Científica na Educação Infantil, etapa escolar voltada para os primeiros anos do desenvolvimento das crianças e que pode ser um fator decisivo ao que diz respeito à Educação Científica e a efetiva difusão da cultura científica, isto em um plano de longo prazo, como por exemplo, está descrito no site da ACADEMIA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS (ABC)²⁸, através de seu Programa de Educação Científica.

Afora os esforços desenvolvidos através do Programa ABC na Educação Científica, a Academia tem se debruçado sobre aspectos diversos da problemática educacional brasileira, tendo já produzido estudos importantes tais como os documentos Subsídios para a Reforma da Educação Superior (2004), coordenado pelo acadêmico Luiz Davidovich; O Ensino de Ciências e a Educação Básica: Propostas para Superar a Crise (2008), coordenado pela acadêmica Ketí Tenenblat; e Aprendizagem Infantil: uma Abordagem da Neurociência, Economia e Psicologia Cognitiva (2010), coordenado pelo acadêmico Aloísio Pessoa de Araújo, que se encontra em etapa final de edição. (ABC, s.a.d.).

Percebe-se então que, muito embora também tenha ações voltadas para o Ensino de Ciências, a noção de Educação Científica da ABC ultrapassa as ações de Ensino, e como uma ação de uma entidade que não é propriamente a Escola, trata-se também de ações de Educação não formal e, no caso citado acima, trabalhos voltados para Educação Infantil desenvolvidos por áreas de Ciências Humanas aplicadas. A ABC entende que:

A educação tem por propósito maior a preparação dos indivíduos para a vida, capacitando-os para a realização pessoal e instrumentalizando-os para uma existência dignificante. De sua parte, o ensino da Ciência - compreendendo os preceitos da Ciência, Matemática e Tecnologia - deve ajudar os alunos a desenvolverem os conhecimentos e hábitos da

²⁸ Informações disponíveis através do link < http://www.abc.org.br/article.php3?id_article=942>, acesso em 13 de janeiro de 2016

mente imprescindíveis para a formação de cidadãos capazes de pensar criticamente e enfrentar os desafios da vida. Deve também prover aos mesmos das condições necessárias para o pleno exercício da cidadania, visando a construção e defesa de uma sociedade justa e democrática. O futuro do Brasil - sua habilidade de promover o desenvolvimento social e econômico e de criar uma sociedade justa - depende, em grande parte, da capacidade de se garantir uma educação de qualidade para o conjunto das crianças em idade escolar. (ABC, s.a.d.).

Deste modo, a noção de Educação não está restrita à noção de Ensino, nem a noção de Ciências está restrita a algumas áreas ou subdivisões da grande Ciência, possuindo um sentido mais global do ato de fazer Educação.

A respeito da conceito-ação do termo Educação Científica, é importante ressaltar que semanticamente a referida terminologia também pode ser percebida por um duplo estado e significação, tanto pode significar um tipo de Educação a qual a própria Ciência seja o fundamento de sua elaboração estrutural, quanto pode significar, uma forma de Educação cujo objetivo maior seja proporcionar aos sujeitos a aproximação ao universo próprio da Ciência, principalmente no que tange à linguagem e ao que é institucional. Assim sendo, em ação, para além do significado semântico, podemos dizer que a ideia pode estar associada a um fazer educativo cuja Ciência seja o seu fundamento, como também podemos tratar da ideia de ações educativas de aproximação dos sujeitos à cultura científica, contudo, ambas as concepções podem ser tratadas isoladamente ou em conjunto.

De todo modo, a proposição de Educação Científica que buscamos construir neste trabalho se orientou em apresentar uma significação que não restringe a uma ideia ou outra, pelo contrário, ambas fazem parte de um contexto cujas ações educativas, da qual a Ciência (ou ciência) como eixo norteador, pode ser aplicada a qualquer nível educacional, abarcando de forma singular e harmônica suas diferentes modalidades, está relacionada ao universo científico em si e a seus membros, como também ao público geral em qualquer idade ou condição de estar no mundo.

Um exemplo disso é o curso de Extensão “Educação Científica: Educação não formal em Ciência e Tecnologia”²⁹, oferecido na modalidade à Distância que:

[...] tem como viés principal o desenvolvimento da cultura científica e de ações que promovam educação não formal de Ciência e Tecnologia estimulando as vocações científicas e técnicas, buscando refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem nas diferentes áreas do conhecimento e sua importância educacional e cultural na sociedade. Esse curso é oferecido aos profissionais da Educação Básica das Redes Estadual de Educação do Estado de Minas Gerais e Municipais de Educação nos municípios/Pólos do Programa Universidade Aberta do Brasil - UAB. Com objetivo de realizar a formação continuada em cultura científica e educação não formal em Ciência e Tecnologia para professores e outros profissionais de educação formadores de opinião.

O referido curso, segundo descrito no site do Centro de Apoio à Educação a Distância³⁰, foi ofertado em três turmas (2012-2014) em 19 cidades polos e apoiado pelo programa Universidade Aberta do Brasil (UAB), programa que está voltado para a formação e capacitação (formação continuada) de professores em todo o território nacional (neste caso específico o Estado de Minas Gerais) por meio da Educação a Distância, possibilitando que professores possam realizar o referido curso sem possíveis problemas relacionados ao tempo e espaço.

No que tange à formação de professores, assunto demasiadamente importante para a viabilidade de um projeto efetivo de Educação Científica pensado para a Educação Brasileira, e tratando-se da formação de professores para a Educação Científica, Demo (2011), ao abordar sobre o ato de “educar pela pesquisa”, pontua que:

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a *pesquisa como princípio científico e educativo* e a tenha como *atitude cotidiana*. Não é o caso de fazer dele um pesquisador “profissional”, sobretudo na Educação Básica, já que não a cultiva em si, mas como instrumento principal do processo educativo. Não se busca um “profissional da pesquisa”, mas um *profissional da educação pela pesquisa*. Decorre, pois, a necessidade de mudar a definição do professor como perito em aula, já que a aula que apenas ensina a copiar é absolutamente imperícia. (DEMO, 2011, p. 02).

²⁹ Informações disponíveis através do link

<<https://www.ufmg.br/ead/site/index.php/cursos/extensao/educacao-cientifica-educacao-nao-formal-em-ciencia-e-tecnologia>>, acesso em 13 de janeiro de 2016

³⁰ Idem nota anterior.

O autor ainda pontua sobre a importância da pesquisa para o ato de educar, sendo esta (a pesquisa), mais que metodologia didático-pedagógica, uma característica que deve estar presente no fazer educacional do ambiente escolar. Demo (2011) expõe que a proposta de educar pela pesquisa possui quatro pressupostos cruciais para que essa ação seja efetiva, sendo

- a convicção de que a educação pela pesquisa é a especificidade mais própria da educação escolar e acadêmica,
- o reconhecimento de que o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa,
- a necessidade de fazer da pesquisa atitude cotidiana no professor e no aluno,
- e a definição de educação como processo de formação da competência histórica humana. (DEMO, 2011, p. 07).

Com esses pressupostos podemos reforçar a ideia da terem sido planejadas e efetivadas por professores pesquisadores das áreas citadas, também pelo interesse no desenvolvimento econômico proveniente dessas áreas junto aos setores da indústria e tecnologia, majoritariamente, realizados através da formação e investimento em capital humano.

Por isso a questão do desenvolvimento humano e social está intrinsecamente ligada a essa proposição de conceito-ação de Educação Científica, cuja política está fortemente presente, assim como a discussão em torno da ética, conforme já foi tratado em sessão anterior. Do mesmo modo Demo (2011) pontua que:

Pretendemos, assim, manter a proposta de que a base da educação escolar é a pesquisa, não a aula, ou o ambiente de socialização, ou a ambiência física, ou o mero contato entre professor e aluno. Desde logo, para a pesquisa assumir este papel, precisa desbordar a competência formal forjada pelo conhecimento inovador, para alojar-se, com a mais absoluta naturalidade, na qualidade política também. Não basta a qualidade formal, marcada pela capacidade de inovar pelo conhecimento. É essencial não perder de vista que o conhecimento é apenas meio, e que, para tornar-se educativo, carece ainda orientar-se pela ética dos fins e valores. (p. 07-08).

A proposta apresentada por Demo (2011) em sua obra *Educar pela Pesquisa* é explicitamente voltada para o ambiente da educação formal, como as escolas da Educação Básica e as instituições de ensino superior, isto não por acaso, tratando-se de Educação a nível nacional e da manutenção e inovação desta, são esses os espaços

formais que corroboram para a formação geral do cidadão, principalmente nesse nível de Educação, esta obrigatória.

Contudo, para a presente proposta de conceito-ação de Educação Científica, a discussão de Demo (2011) seria passível de ser aplicada em outros espaços e instituições cuja Educação seja a razão de ser de suas atividades ou atividade complementar de suas ações. Nesse contexto ONG's, empresas públicas ou privadas, associações e entidades como organizações civis organizadas também poderiam, e até seria desejável, ter a pesquisa, dentre outras atividades que envolvem o universo científico (divulgação e popularização dos trabalhos realizados), fosse um princípio educativo, ou um dos princípios fundamentais.

Nesse sentido é possível encontrar variados trabalhos que siga essa perspectiva, sendo realizados nos mais diversos espaços, e das mais diversas maneiras. Como exemplo temos o “projeto Educação Científica no cotidiano escolar”³¹ (Palmas-TO), que surge da iniciativa de uma professora da rede municipal, Monique Wermuth Figueras, no ano de 2014 e gerou uma feira de Educação Científica (Feira de Ciências Inovação e Tecnologia - FECIT); o programa "ABC na Educação Científica - Mão na Massa"³², introduzido pela Academia Brasileira de Ciências (ABC) com o objetivo de promover o ensino de Ciências, proporcionando a articulação entre a pesquisa científica e o desenvolvimento da expressão oral e escrita, teve o seu início no Brasil no ano de 2001, por meio de um acordo entre as Academias de Ciências da França e do Brasil, cujos parceiros nessa realização foram o CDCC/USP, a Estação Ciência/USP, a FIOCRUZ, e as Secretarias Municipais e Estaduais de Educação em SP; a “Rede de Investigação, Divulgação e Educação em Ciências”³³, ligada a Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde (NUTES)³⁴ da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), que realiza diversos projetos sobre Saúde, Ciências e Educação, uma das quais a manutenção da revista eletrônica semestral "Ciência em Tela" vinculada à Rede de

³¹ Informações disponíveis pelo link <<http://tvescola.mec.gov.br/tve/post?idPost=10530>>, acesso em 09 de março de 2017.

³² Informações disponíveis pelo link <<http://www.cdcc.usp.br/maomassa/>>, acesso em 09 de março de 2017.

³³ Informações disponíveis pelo link <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/conheca.html>>, acesso em 09 de março de 2017.

³⁴ Informações disponíveis pelo link <<http://www.nutes.ufrj.br/>>, acesso em 09 de março de 2017.

Investigação, Divulgação e Educação em Ciências (RIDEC), também da UFRJ, cujo objetivo é estreitar relações e divulgar ações desenvolvidas em espaços educativos formais e não formais; e também a publicação do livro "O livro didático de Ciências: contextos de exigência, critérios de seleção, práticas de leitura e uso em sala de aula" (MARTINS & GOUVÊA & VILANOVA, 2012); assim como o próprio projeto "A Rádio da Escola na Escola da Rádio: Resgate e Difusão de Conhecimentos Sobre os Espaços da Cidade de Salvador/Ba", mantido pelo grupo de pesquisa GEOTEC/UNEB em parceria com escolas públicas da rede básica de ensino, este último objeto de análise deste trabalho de mestrado.

Deste modo, ao ampliar a interlocução a respeito da Educação Científica, estaremos compreendendo e nos propondo a contribuir na ampliação do diálogo com os outros fatores que permeiam o processo educativo, como a política; espaços educacionais; currículo; formação (de professores e estudantes); socialização; cidadania; ensino e aprendizagem; sociedade; tecnologias educacionais; procedimentos pedagógicos; etc., todas essas temáticas e a relação da Ciência com essas. A grande peculiaridade da Educação Científica em relação à Educação comumente tratada é justamente a relação que a Ciência estabelecerá na Educação, e como a Educação irá se relacionar com a Ciência.

Fica evidente assim a percepção da amplitude do termo Educação Científica, sendo o Ensino de Ciências um dos caminhos possíveis para a sua concretização, assim como outros termos como a Vocação Científica; Iniciação Científica; Popularização da(s) Ciência(s); Alfabetização Científica; ou Letramento Científico, estes dos quais muito recorrentes nas produções acadêmicas em torno de toda a temática discutida neste trabalho, mas que não foi o foco da presente discussão.

Assim entende-se a Educação Científica como a proposta de educação que trabalha com a ciência como uma tecnologia que se apresenta em forma de uma linguagem inerente à condição humana. Sendo assim, atividades como a Orientação Educacional por meio da Pesquisa, por exemplo, não deve se limitar a ensinar o Estudante a pesquisar sob os moldes do que os cientistas consideram ser uma pesquisa científica, trata-se de orientar para que a Pesquisa Científica faça parte da formação do

Estudante, incluindo a formação ética e moral, cidadã, social e humana, não somente de como resolver problemas, mas como percebê-los de uma maneira outra e ter condições de discuti-los. Por isso trata-se de uma “Educação” Científica, e não Ensino de Pesquisa ou somente Ensinar pela Pesquisa.

Por fim, diante de todas as considerações feitas e os fatos observados no contexto exposto, bem como toda discussão realizada, pontuamos que, entendendo a ciência como uma tecnologia imaterial que se apresenta em forma de uma linguagem que concerne à condição humana, a conceito-ação de Educação Científica está relacionada a proposta de Educação que objetiva garantir aos sujeitos partícipes o domínio desta linguagem ao que tange a condição individual de ser e em sua subjetividade e também nas suas dinâmicas sociais. Deste modo, além do conhecimento em questão, a Educação Científica é um ato político de cidadania em respeito ao desenvolvimento de parte do que é da condição humana, a ciência.

7 EMERGÊNCIAS A PARTIR DO ENVOLVIMENTO COM O CAMPO

Sem segredos

Conto-te tudo
 E não escondi-te nada
 Vi em ti as coisas que já fiz
 questioneei em mim
 Das coisas que não fiz
 Talvez, quem sabe,
 Pudesse ter feito um pouco mais?
 E na falta o que se faz?
 Tu fizeste
 Então cresceu
 Orgulhou-me
 Então conte-me tudo
 E não esconda-me nada
 O que viste em mim
 De tudo que tu fizestes?

(Poema elaborado pelo autor do presente trabalho)

A presente sessão irá tratar mais especificamente da discussão desenvolvida até o momento atrelada ao campo de onde originou-se o contexto primeiro e motivacional para a realização deste trabalho. Por isso, para fins de iniciar as reflexões sobre a pertinência da verificação do campo, foi tomado com ponto de partida parte da perspectiva do Estudo de Caso com o intuito de buscar "*um meio de organizar dados sociais, preservando o caráter unitário do objeto social estudado*" (GOODE, HATT, 1969, p.422 *apud* MINAYO, 2008, p. 164), e cujas aplicações funcionais buscam:

- 1) compreender o impacto de determinadas políticas numa realidade concreta;
- 2) descrever um contexto no qual será aplicada determinada intervenção;
- 3) avaliar processos e resultados de propostas pedagógicas ou administrativas;
- 4) explorar situações em que intervenções determinadas não trouxeram resultados previstos. (MINAYO, 2008, p. 165)

Diante das descrições da autora a respeito das aplicações funcionais do Estudo de Caso, parte dessa perspectiva metodológica que nos interessa, a presente proposta de

investigação se orienta a partir dessa perspectiva, uma vez que buscar-se-á compreender a situação da Educação Científica no contexto a ser explicitado. Inicialmente é preciso descrever o contexto ao qual se aplica tal investigação para assim melhor compreender a pertinência do instrumento eleito e elaborado para a “colheita³⁵” das informações adequadas ao nosso estudo. Por tanto, para atender a este fim, foi utilizado com instrumento um questionário previamente elaborado a partir das discussões teóricas aqui elaboradas, adequadas ao público alvo, e pertinente para a articulação entre a conceitualização construída para entendermos a perspectiva das ações desenvolvidas no Projeto da Rádio no CPM unidade Dendezeiros.

Ressalta-se, no entanto, que esta etapa da investigação trata-se de uma abordagem qualitativa ainda que tenha sido utilizado o questionário como instrumento de sondagem e “colheita” de informações. Neste caso as informações emergidas pelo referido instrumento não serão tratadas simplesmente como dados estatísticos, mas como elementos fundamentais para discussão a respeito da Educação Científica no CPM Unidade Dendezeiros.

Por isso é importante salientar que, ainda inspirado em parte do Estudo de Caso, o que pretendeu-se foi construir criativamente e de maneira adequada ao contexto e objetivos da presente proposta de estudo, buscando construir “*Estratégias de investigação qualitativa para mapear, descrever e analisar o contexto, as relações e as percepções a respeito da situação, fenômeno ou episódio em questão*” (MINAYO, 2008, p. 164).

Nesse sentido, o contexto ao qual se estabelece o estudo tem está relacionado com o lócus onde a verificação empírica foi realizada, Unidades Dendezeiros da rede de

³⁵ O termo “colheita” aqui eleito tem o sentido semelhante ao mais usual termo “coleta” para se tratar das informações adquiridas a partir do que o campo empírico oportuniza ao pesquisador, contudo, na disciplina “Pesquisa em Educação”, obrigatória ao tronco comum do PPGEduC - UNEB a nível de mestrado, até então ministrada pelo Prof. Dr. Augusto Cesar Rios Leiro e pela Profª Drª Jane Adriana Vasconcelos Pacheco Rios, trouxeram o termo “colheita” como possível opção mais apropriado ao caso das informações empíricas, uma vez que a “coleta” (mais associativa à área de saúde), dá a entender ir ao campo buscar algo que ali se encontra, ao passo que o termo “colheita” poderia ser associado com o estágio de um processo mais complexo que sucede, por exemplo, preparar o “campo”, plantar as sementes, regar, para enfim “colher”. Ou seja, para o pesquisador é necessário ter um cuidado especial com o seu campo empírico no processo de sua pesquisa tanto quanto um agricultor que cuida de seu campo para garantir uma colheita satisfatória.

Colégios da Polícia Militar da Bahia, o CPM. Tal unidade de ensino foi eleita por dois motivos, o primeiro pela história e tradição no desenvolvimento de projetos na perspectiva da Educação Científica desde o ano de 2005, sendo também o local onde essas ações tiveram início, ramificando-se para as demais unidades da capital baiana e, também abrindo portas para que outras instituições de ensino da Educação Básica despertassem o interesse em manter, também, uma parceria interinstitucional com o GEOTEC (UNEB), através do Projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio.

O segundo motivo da escolha da unidade Dendezeiros como lócus de investigação foi a proximidade deste pesquisador, proponente do presente estudo, com a referida instituição, local onde o mesmo desenvolve desde 2007 atividades de orientação educacional em projetos de Educação Científica, do qual integrou ao primeiro grupo de estudantes pesquisadores do Ensino Médio em 2005. Devido a essa proximidade pela própria história de formação e, também afetiva, o contato com as direções (militar e civil) foi facilitado por um vínculo que já existia antes do ingresso como aluno regular do Mestrado, que oportunizou a realização da presente pesquisa. Deste modo o acesso à instituição e as devidas permissões para a realização da pesquisa eram burocraticamente mais simples pela história e confiança no trabalho que vimos desenvolvendo junto à instituição.

O contexto central dessa investigação diz respeito ao fato do CPM ter iniciado, no ano de 2005, na Unidade Dendezeiros, atividades de Educação Científica através da parceria com o Programa Social de Educação e Vocação Científica Ciência, Arte e Magia (CAM), promovido pela instituição de Ensino Superior, a Universidade Federal da Bahia (UFBA). Esta parceria perdurou até o ano de 2010, ano que foi o início dessa importante parceria com a UNEB através do GEOTEC e, em 2011, o grupo de pesquisa iniciou as atividades de Educação Científica também na Unidade Lobato, e a partir de 2015 nas unidades Ribeira e Luiz Tarquínio. Em ambas as unidades os trabalhos ocorreram a partir do projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio: Resgate e Difusão de Conhecimentos Sobre os Espaços da Cidade de Salvador/Ba”, construído coletivamente pelos professores e pesquisadores das instituições parceiras (CPM Dendezeiros e GEOTEC - UNEB) no ano de 2010, projeto este aprovado e financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) através do Edital

029/2010 – Popularização da Ciência – Educação Científica, atendendo a sua principal exigência:

Os projetos devem ter como objetivo incentivar o ensino de ciências, utilizando atividades experimentais na didática escolar, por meio de uma metodologia investigativa e indagadora, em que o aluno deixa de ser um mero observador – receptor e passa a participar da construção do seu conhecimento. (FAPESB, 2010)

A grande questão de relevância é que este trabalho de Educação Científica junto a estudantes da Educação Básica, iniciado na unidade Dendezeiros desde 2005 e, agora ampliado para as demais unidades da capital baiana (Lobato, Ribeiro e Luiz Tarquínio), com perspectiva de ser implantado em todas as unidades da Rede CPM no Estado da Bahia, incluindo as localizadas na região metropolitana de Salvador e cidades do interior do Estado como proposta curricular dos CPM's. Tal iniciativa parte da coordenação da Rede CPM e incentivada pela proposta de criação de um centro de estudos e pesquisa na Polícia Militar da Bahia (PMBA).

Tal iniciativa de integrar a Educação Científica ao currículo escolar da Rede CPM em todas as unidades do Estado é motivado pelas experiências consideradas exitosas dessas atividades, percebidas pelo bom desempenho e aproveitamento de estudantes que participaram desse processo desde o ano de 2005 até a atualidade, levando estudantes a participar de diversos eventos científicos voltados para o público da Educação Básica como a SBPC jovem (promovido pela Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência), a Feira Brasileira de Ciências e Engenharia - FEBRACE (USP), Feira de Ciências da Bahia - FECIBA (idealizado pelo Instituto Anísio Teixeira - IAT), Feira dos municípios e Mostra de Iniciação Científica - FEMMIC (IFBaiano - Campus Catu), Encontro de Jovens Cientistas da Bahia (UFBA), Encontro dos fazedores da Rádio (UNEB), dentre outros eventos científicos e culturais, a exemplo do INTERCULT (UNIJORGE).

Contudo, as experiências de Educação Científica na referida unidade sempre estiveram relacionadas à parceria com Instituições de Ensino Superior, cujas atividades são realizadas no turno oposto às atividades regulares, caracterizando-se como uma Educação Não Formal dentro de uma instituição de Ensino Formal. Outra questão de relevância é que as atividades não são obrigatórias, nem para o currículo formal da

instituição, nem para os estudantes que fazem/fizeram parte dos projetos, responsáveis pelas essas ações, com a ressalva de que os estudantes podem deixar de fazer parte das atividades a qualquer momento se assim desejarem.

Os projetos também não são direcionados para todo o público estudantil da instituição, nem das demais citadas, mas para um grupo restrito, cuja quantidade é relativa às possibilidades dos professores coordenadores dos projetos nas unidades, o que sempre é limitado a uma média de 10 (dez) a 20 (vinte) estudantes - no caso da Unidade Dendezeiros - e ao decorrer do período letivo, havendo a renovação da turma de estudantes anualmente.

Ainda sobre os resultados obtidos com o Projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio”, desenvolvido em parceria com o GEOTEC (UNEB), os professores Esiel Santos e Adelson Costa (2015), dois dos pesquisadores e orientadores dos jovens pesquisadores na unidade Dendezeiros, publicaram um trabalho que trata do referido projeto e suas implicações no “*Desenvolvimento Cognitivo e Afetivo dos estudantes que o integraram entre os anos de 2011 a 2013*”. Na descrição do contexto, os mesmos expõem que:

Desde 2010, através desta parceria institucional, tem havido esforços para concretizar a revitalização da rádio na escola (CPM – Unidade Dendezeiros), e tais esforços seguem apresentando muitos resultados satisfatórios como o desenvolvimento do *Portal GEOTEC*, realizado por um grupo de estudantes da citada instituição de ensino básico, juntamente com pesquisadores da pós-graduação; realização de pesquisas, tanto em caráter teórico (em revistas, sites especializados, artigos acadêmico-científicos, entre outros), quanto prático (pesquisa de campo e entrevistas com moradores de determinados bairros); além da escrita de resumos científicos, confecção de pôsteres para participação e exposição de seus trabalhos em diversos eventos científicos voltados para o público jovem e acadêmico. (SANTOS & COSTA, 2015, p. 979)

A partir da explanação do contexto relativo ao presente estudo, podemos perceber que as atividades de Educação Científica têm grande importância dentro da instituição de ensino CPM unidade Dendezeiros (especificamente), local onde ocorreu o início dessa tradição que perdura há mais de uma década, e no qual o projeto “A Rádio da Escola na Escola da Rádio” junto ao GEOTEC (UNEB) existe há sete (07) anos, com

excelentes resultados e, por tal, com o intuito de ampliá-lo às demais unidades da Rede CPM do Estado da Bahia.

É nesse sentido que se efetiva a verificação empírica específica do contexto a respeito da unidade Dendezeiros do CPM, tal verificação tem como desdobramento à discussão sobre a pertinência da ampliação da Educação Científica para todas as unidades da Rede CPM, como uma atividade formal do currículo escolar.

7.1 Instrumento

A partir do contexto explicitado e toda a discussão teórica em torno da Educação Científica e do Ensino de Ciências, levando em consideração a existência e permanência do Projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio na unidade Dendezeiros, foi elaborado um questionário misto contendo 05 (cinco) perguntas, sendo 02 (duas) abertas e 03 (três) fechadas.

O público alvo foram os estudantes do Ensino Médio da unidade Dendezeiros do CPM com a finalidade de verificar as concepções desses estudantes a respeito da ciência, da Educação Científica, sua existência como proposta formativa na referida instituição, bem como da sua pertinência, uma vez que existe a proposta de ampliação dessas atividades de Educação Científica, bem como a sua institucionalização, logo, é possível fazer emergir a polifonia dos estudantes dessa instituição, e não somente daqueles que já fazem parte do Projeto da Rádio.

É importante salientar que o questionário elaborado diz respeito a Educação Científica como temática de discussão, uma vez que este Projeto é uma das motivações para a execução da presente verificação, trata-se de um projeto de Educação Científica em sua concepção e todas as ações envolvidas no referente contexto trata da essência da Educação Científica conforme a conceito-ação desenvolvida ao longo deste trabalho, não contemplando nenhuma ação que diz respeito ao Ensino de Ciências segundo a conceito-ação também discutida nesta dissertação.

Para tal verificação o questionário foi elaborado com o intuito de ser objetivo, aplicado com a abordagem (pedido) direta do próprio pesquisador a fim de proporcionar a sensação de segurança, por parte dos estudantes voluntários para a pesquisa, oportunizando tirar qualquer dúvida que surgisse durante a apresentação da proposta.

É importante salientar que a aplicação do questionário foi a estratégia eleita para possibilitar a participação de um número maior de estudantes, respeitando sua disponibilidade. Diante do contexto de aplicação do questionário, para este fim, foi elaborado de modo a não necessitar de muito tempo, possuir conhecimentos específicos para respondê-lo, nem transmitir a ideia de ser um instrumento avaliativo formal ou institucional.

Deste modo, foi composto com um cabeçalho inicial solicitando informações a respeito da pessoa (voluntário), sem a pretensão de realizar a identificação dos participantes, garantindo o anonimato dos mesmos, informando apenas a condição como “Professor”³⁶ ou “Estudante”; Nome (Somente Iniciais), para garantir a fidedignidade da pesquisa; identificação do Sexo. A garantia do sigilo da identidade dos voluntários também atende às questões legais a respeito do Código Civil Brasileiro (Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002), especificamente o Capítulo II que trata dos direitos da personalidade, onde se reserva o direito de imagem ou qualquer outro dispositivo que identifique a pessoa como nome, sobrenome, pseudônimo, dentre outros, no entanto, o Art. 14 da citada lei permite o uso destes recursos desde “com objetivo científico, ou altruístico” (BRASIL, 2002).

A inspiração nos estudos lexicológicos, neste caso, configura-se como uma ligeira transgressão ao mesmo, utilizando apenas os princípios pertinentes ao presente trabalho, uma vez que não nos interessa o estudo sobre a língua, muito embora nenhum sistema de significação se desprenda dela, mas assume-se que, ao preocupar-se com a avaliação de determinado termo ou conceito em seu uso social, a lexicologia se apresenta como um fundamento importante para a sua compreensão, diante disso é preciso ter ciência de que:

³⁶ Inicialmente pretendia-se aplicar o mesmo questionário aos professores das instituições que se configuraram como lócus da investigação, mas por questões técnicas, resolveu-se delimitar o público a apenas o conjunto de estudantes do Ensino Médio.

Algumas distinções são fundamentais para os estudos lexicológicos. É o caso da distinção básica entre palavra, *lexia* e vocábulo. Entendido por muitos como uma espécie de sinônimos, poderíamos dizer que não haveria distinção propriamente entre eles. (ABBADE, 2011, p. 1333).

Assim é importante ter em mente que o "vocabulário é o conjunto de palavras utilizadas por determinado grupo" (ABBADE, 2011, p. 1334), já a "palavra é uma unidade significativa, mas a sua significação não é só lexemática, pode também ser morfemática, isto é, gramatical." (ABBADE, 2011, p. 1334), como é o caso de artigos, preposições ou conjunções, e a "*lexia*, diferente da palavra, é a unidade significativa do léxico de uma língua, ou seja, é uma palavra que tenha significado social" (ABBADE, 2011, p. 1334).

Para o presente estudo, levaremos em consideração a *lexia* como elemento fundamental, contudo, ao tentar dar uma definição para os termos solicitados, os participantes voluntários terão que utilizar-se de outras palavras, acessando a um "Campo Conceitual" (VERGNAUD, 1990) complexo em seus registros mentais, e elaborar uma descrição (enunciação) a fim de socializar o sentido do conceito solicitado.

As duas primeiras perguntas foram abertas objetivando comparar a compreensão dos estudantes sobre os dois conceitos de ciência e Educação Científica discutidos no presente trabalho. Essas questões serão analisadas de maneira a perceber as possíveis e distintas significações por meio da descrição a respeito dos temas propostos, gerando um registro lexicográfico cuja análise será inspirada em parte dos estudos lexicológicos, especificamente no que tange à semântica sem, no entanto, se ater a origem, a estrutura e a forma (ORLANDI, 2007; FIORIN, 2001, 2002; FOUCAULT, 2009; BARTHES, s.d., BENVENISTE, 1976; SAUSSURE, 1973).

Além dos estudos lexicológicos, a análise irá se valer também em parte da Análise de Discurso (ORLANDI, 2007) para compreender determinados elementos discursivos a partir do enunciado descritos pelos participantes, buscando perceber fundamentalmente as questões ideológicas e de conteúdo a partir dos sentidos produzidos, até mesmo em pontos que extrapolam o texto elaborado para, a partir de então, convertê-los em informação.

O que nos interessa da Análise de Discurso está em suas bases a partir do materialismo histórico dialético, entendendo que o discurso não somente significa ou transmite uma ideia, mas como modifica a realidade na materialidade das ideias através do ato e enunciar, mesmo através do dito pelo não dito; o sujeito da psicanálise e da linguística.

É importante lembrar que, no que diz respeito às terminologias abordadas no questionário, foi possível verificar como os sujeitos da pesquisa significaram a ciência e a Educação Científica a partir do enunciado exposto no referido instrumento. Com isso, tanto para o desenvolvimento da conceito-ação, quanto para a análise das respostas cedidas para o entendimento do sentido empregado, é necessário expor o máximo de elementos do contexto ao qual as terminologias se empregam na verificação e, assim, o conceito é (re)significado.

Em relação às duas perguntas abertas, o que nos interessa é o enunciado, uma vez que através dele será possível interpretar o(s) sentido(s). O contexto, nesse caso, está sendo complementado pelas Categorias da Enunciação, tratadas por Fiorin (2002), que são a “**Pessoa**” (o “Eu” que realiza o enunciado), o “**Espaço**” (o “Aqui”, que está relacionado ao local onde ocorre o ato de enunciação) e o “**Tempo**” (o “Agora”, momento em que o “Eu” toma para si a palavra e organiza toda a temporalidade de seu discurso, o antes e o depois, diante do “agora” da enunciação).

Sobre a presente estratégia de complementação do contexto a partir das Categorias da Enunciação abordadas por Fiorin (2002), não é possível executar tal relação apenas com as informações contidas nos questionários, contudo, é no contexto explicitado, a partir do lócus, que podemos tornar possível a valiosa complementação.

Assim, as Categorias da Enunciação aparecem de modo genérico, uma vez que não é possível determinar efetivamente quem seja o “Eu” por não conhecer de fato cada um dos participantes voluntários e não ter o nome identificado, apenas as iniciais, além dos textos escritos pelos estudantes voluntários ter sido realizados de maneira a deixar o “sujeito” “oculto”. Também não é possível determinar exatamente o “Espaço” específico, no caso a série e a turma de cada estudante voluntário, o que poderia contribuir para obtenção de informações mais específicas de cada participante e facilitar

a sua localização devido ao campo, nesse caso, ser menor (em termos de dimensão espacial) e mais específico. Assim como “Tempo”, genérico para todos os sujeitos pelo fato do instrumento ter sido aplicado no mesmo ano, mês e dia para todos os voluntários.

Contudo, o caráter genérico não nos impede de realizar algumas considerações importantes a respeito do contexto a partir das Categorias da Enunciação. O “Eu” genérico trata-se de estudantes do Ensino Médio (Iº, IIº e IIIº ano), o que nos permite certificar que tiveram uma vivência com disciplinas escolares ao longo de suas vidas estudantis, ao menos desde o Ensino Fundamental I, passando pelo Fundamental II e agora o Ensino Médio, logo, podemos deduzir que os enunciados terão grande influência dessa experiência, entendendo:

a escola como esse “lugar” onde a possibilidade de compreensão do mundo se faz possível, e que tal, promove o conhecimento e o autoconhecimento humano que é possibilitado pelo fenômeno da experiência, assim nos interrogamos: esta seria a mediadora do processo ensino-aprendizagem? (COSTA & SANTOS, 2015, p. 05)

A partir de então podemos inferir algumas considerações a respeito do “Espaço” também de maneira genérica, uma vez que não foram avaliadas as questões curriculares da instituição ao longo dos anos, e do mesmo modo não fizemos a avaliação das práticas pedagógicas dos professores da instituição sobre a Educação Científica. As considerações genéricas estão ligadas a historicidade já abordada a respeito da tradição desta instituição na condução de projetos de Educação Científica e, mais precisamente, o projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio em parceria com o GEOTEC (UNEB).

A questão do “Tempo”, que tem a ver com temporalidade ou momento, terá menos impacto na presente análise, de antemão sabemos que todos os enunciados foram realizados relativamente ao mesmo tempo, ao menos no mesmo dia, ano e período matutino, isto para questões mais imediatas de análise. Contudo, todos os outros elementos do contexto estão situados em um relativo tempo, que também é histórico, e é essa dimensão histórica que será levada em consideração na análise do enunciado de cada participante, não qualquer elemento dessa historicidade, mas relativa ao contexto da Educação Científica na referida instituição, que é o que nos interessa.

Assim, a primeira das duas questões abertas do questionário pergunta “*O que você acredita ser a **Ciência?***”. Não espera-se do participante uma resposta ideal ou a ideia de verdade, a intenção nossa não é realizar a avaliação do certo ou errado sobre o conceito, mas perceber como ele é concebido pelos participantes.

Já a segunda questão aberta indaga “*O que você acredita ser a **Educação Científica?***”, também sem a pretensão de validar a uma “verdade” sobre o conceito, mas a concepção do público alvo sobre o mesmo.

Sobre as três perguntas fechadas que compõem o pequeno questionário, foram elaboradas no intuito de avaliar questões de contexto. A primeira questão fechada, correspondente à pergunta número 03 (três) que pergunta se “*A Educação Científica acontece na sua escola?*”, com apenas as alternativas “**sim**” e “**não**”, configurando-se em uma pergunta dicotômica, não havendo nenhuma outra possibilidade de resposta a não ser uma ou outra.

A próxima questão pergunta “*Você participa ou participaria de ações de Educação Científica na sua escola?*”, com as alternativas “**Participo; Participaria; Não tenho interesse; e Gostaria, mas não posso**”. Neste caso foram apresentadas quatro (04) possibilidades de respostas que, por sua natureza também admite apenas uma das possibilidades como alternativa, a qual diz respeito ao desejo e a possibilidade em participar de atividades de Educação Científica, mas não sobre as motivações, neste caso optou-se por verificar apenas os elementos de possibilidade e interesse.

E por fim, a quinta e última questão pergunta ao estudante se “*Acredita ser importante promover a Educação Científica na sua escola?*”, havendo apenas as alternativas “**sim**” e “**não**”, também configurada como uma pergunta dicotômica, não havendo nenhuma outra possibilidade de resposta.

As questões fechadas geraram dados quantitativos dos quais foram analisados qualitativamente, vale ressaltar que, mesmo não se caracterizando conceitualmente enquanto uma amostragem probabilística, e sim por voluntários, todos os sujeitos da população tiveram a mesma possibilidade de participar da investigação, uma vez que foi entregue a todos o mesmo questionário, que poderia ser respondido ou não.

Para a efetivação dessa estratégia de investigação, foi necessário deixar ciente a direção pedagógica da Instituição sobre a proposta da pesquisa, seus objetivos e intenções, além de solicitar autorização para realizá-la. A unidade Dendezeiros liberou uma professora com disponibilidade para ir as salas apresentar a proposta de investigação para os estudantes juntamente com o pesquisador proponente para a solicitação da participação voluntária. Foram visitadas todas as salas do Ensino Médio da instituição a fim de que todos os estudantes que pertencem a esse grupo tivessem a mesma oportunidade de participar da investigação.

Deste modo os resultados desse procedimento configuraram uma amostra casual simples, aos quais todos os elementos da população tiveram a mesma oportunidade de participar da amostragem através da sua livre participação como sujeitos da pesquisa, por meio do ato de responder ao questionário previamente elaborado (SILVA & MENEZES, 2005).

7.2 Resultados e Discussões

O questionário foi construído com uma parte destinada a verificar as principais características do voluntário, tais como a sua condição dentro da instituição como ser professor³⁷ ou estudante, sua identidade de gênero (Homem ou Mulher)³⁸, e nome (apenas as iniciais). Tais informações bastaram apenas para garantir a confiabilidade dos dados físicos (os questionários), contudo não foram tratadas em nenhum momento como categorias analíticas por não se constituírem como relevantes para a investigação em questão.

³⁷ A princípio desejou aplicar o questionário a dois grupos distintos, professores e estudantes, para assim poder realizar o contraste entre os resultados apresentados entre os dois grupos, contudo, devido à limitação de tempo e o volume de questionários conseguido apenas com os estudantes, optou-se por avaliar apenas as respostas cedidas pelos estudantes, abandonando assim a estratégia de aplicar os mesmos questionários ao grupo de professores e, conseqüentemente, a realização do contraste entre as possíveis significações.

³⁸ No momento de elaboração do questionário, pensou-se apenas na questão do sexo (masculino e feminino), contudo acabou-se por referir-se à “Homem” e “Mulher” representados, respectivamente, pelas letras “H” e “M”, havendo então um pequeno equívoco quanto a noção de sexo e identidade de gênero que, no entanto, não prejudicou em nada o andamento da investigação.

No total foi possível recolher 280 questionários por participação voluntária de uma média (μ) de 800 estudantes do Ensino Médio (Iº, IIº e IIº ano), compondo assim uma amostra correspondente a mais ou menos ($\pm$) 35% da população total média. Tais dados são relevantes para demonstrar a confiabilidade dos resultados frente à amostra necessária ao considerarmos o total da população (SANTOS, 2010), informações quantitativas pertinentes para colaborar com as discussões necessárias qualitativamente (FLICK, 2009).

7.2.1 Das questões abertas

Em relação às duas primeiras questões abertas, não se tratou apenas de uma análise textual, mas de uma atividade interpretativa, cujo material analisado se constituiu pelo texto enunciado construído por cada estudante participante voluntário no ato da escrita em resposta às questões solicitadas.

O referido procedimento buscou identificar as distintas formas de descrever os termos “ciência” e “Educação Científica”, configurando um estudo terminológico entre a população eleita, os estudantes do Ensino Médio do CPM Unidade Dendezeiros.

Ao responder às questões abertas, os estudantes buscaram significar os termos solicitados e para tal, no uso articulado de outras palavras, realizaram descrições com pretensão de expor as suas concepções diante dos termos centrais da discussão. As descrições, muito embora diferentes entre si no uso de palavras diversas, muitas vezes se repetiam no que diz respeito ao sentido que pretendiam expressar.

Dessa maneira as principais descrições foram reescritas pelo pesquisador durante a atividade interpretativa com o objetivo de torná-las mais sintéticas, desde uma única palavra a uma curta frase, mas sem prejudicar o sentido pretendido segundo o olhar da interpretação, deste modo compondo diversas *sínteses interpretativas*³⁹ que acabaram

³⁹ Aqui chama-se por síntese interpretativa a menor unidade possível de sentido, seja uma palavra ou uma locução (frase). A síntese interpretativa é o resultado da análise realizada pelo pesquisador a partir do

por gerar os registros lexicográficos dos sentidos dos termos de acordo com o grupo de estudantes do Ensino Médio do CPM Unidade Dendezeiros.

Uma observação importante é que as descrições enunciadas pelos estudantes voluntários muitas vezes apresentavam mais de um sentido ou ideia, podendo caber em mais de uma das sínteses interpretativas, neste caso a estratégia foi não repetir as sentenças ou as sínteses interpretativas.

A estratégia no caso foi identificar os diferentes sentidos e significações atribuídas pelos estudantes voluntários aos termos solicitados nas duas questões abertas, possibilitando ao pesquisador elaborar as sínteses interpretativas como categorias analíticas, contudo, provisórias, uma vez que foi possível gerar dezenas de sínteses interpretativas, e estas, por sua vez, eram passíveis de ser organizadas em um número menor de categorias de significação mais abrangentes, sendo estas as principais categorias de significação emergentes para gerar as principais discussões.

As primeiras sínteses interpretativas possibilitaram gerar os registros lexicográficos dos termos tratados, representando as distintas formas de descrevê-los pelo grupo amostral da população investigada. Deste modo foi possível elaborar dois quadros a partir dessas primeiras sínteses interpretativas, um destinado às significações atribuídas ao questionamento da primeira pergunta, e outro destinado às significações atribuídas ao questionamento da segunda pergunta, respectivamente.

Em relação à primeira questão sobre o que seria entendido como Ciência, foi possível compor o seguinte quadro demonstrativo das primeiras sínteses interpretativas:

Pergunta
01 - O que você acredita ser a Ciência?
Total de sínteses interpretativas (registro lexicográfico)

texto descrito pelo locutor principal (emissor original), neste caso o estudante voluntário, por escrito nas questões abertas do questionário.

01) Algo importante para a vida das pessoas; **02)** Algo que entende, prova e explica; **03)** Amplitude; **04)** Busca pela verdade; **05)** Busca pelo significado de todas as coisas; **06)** Conhecimento adquirido pelo estudo e prática; **07)** Conhecimento com base no passado; **08)** Conhecimento construído por princípios certos; **09)** Conhecimento; **10)** Conjunto de saberes; **11)** Conteúdo da matéria e do espaço; **12)** Descoberta (inovação); **13)** Descoberta (achado); **14)** Desenvolvimento de método; **15)** Disciplina que estuda a vida; **16)** Estudo aprofundado; **17)** Estudo comprovado; **18)** Estudo da natureza e os seres humanos; **19)** Estudo da relação do ser vivo com o seu ambiente; **20)** Estudo da vida; **21)** Estudo de algo a favor do ser humano; **22)** Estudo de determinada área; **23)** Estudo de tudo; **24)** Estudo disciplinar; **25)** Estudo do que é vivo ou eletrônico; **26)** Estudo do universo; **27)** Estudo dos elementos existentes no mundo; **28)** Estudo dos seres cosmológicos; **29)** Estudo mais importante; **30)** Estudo que prove a realidade; **31)** Estudo Sistemático; **32)** Estudo; **33)** Experimentações; **34)** Explicações através da razão; **35)** Ferramenta de Estudo; **36)** Invento; **37)** Lógica; **38)** Mágica; **39)** Maneira de obter conhecimento para as futuras gerações; **40)** Matéria/Disciplina; **41)** Mente do Cidadão; **42)** Método para adquirir conhecimento; **43)** O que é comprovado e mostrado ao povo; **44)** O que é comprovado pela pesquisa; **45)** Pesquisa; **46)** Práticas; **47)** Resolução de problemas; **48)** Sistema de aquisição de conhecimentos; **49)** Técnica de aprendizagem e descobertas; **50)** Tecnologia para desenvolver coisas para a humanidade; **51)** Tentativa de explicar coisas inexplicáveis; **52)** Teorias; **53)** Transformação; **54)** Tudo ao redor; **55)** Tudo que existe; **56)** Tudo que pode ser questionado; **57)** Um tipo de projeto.

Quadro de síntese interpretativa 01 (Elaborado pelo Autor, 2017)

Conforme disposto no quadro acima, foi possível encontrar 57 distintas descrições a respeito do que os estudantes voluntários concebiam como sendo a Ciência. Conforme dito anteriormente, essas sínteses interpretativas foram geradas a partir da identificação de maneiras de descrever a ciência apresentadas pelos estudantes voluntários ao longo dos 280 questionários analisados, tal análise preocupou-se apenas em identificar as diferentes formas de significação por meio das descrições, não havendo o intuito de averiguar a recorrência destas.

Deste modo, uma significação pode ter sido apresentada por apenas um voluntário, ou ter estado presente na maioria das descrições, não considerando esse fato como relevante, assim como em uma tentativa de descrição poderia ter presente no todo da redação mais de uma das sínteses interpretativas aqui identificadas ou apenas uma delas.

Tais sínteses, resultado da análise dos enunciados no ato da descrição escrita realizada pela comunidade de estudantes do Ensino Médio do CPM - Unidade Dendezeiros gerou esse registro lexicográfico. Este resultado nos proporciona a possibilidade de ter um panorama das significações a respeito da Ciência pela relativa população, fazendo parte de seu imaginário sobre a Ciência.

Não cabe, no entanto, nesta discussão quais seriam as variáveis que influenciaram para a formação de tal imaginário. Também não cabe discutir cada uma das significações sintetizadas pela análise realizada dos enunciados, não somente pela extensão que a discussão poderia tomar, mas pelo caráter provisório desta etapa de investigação, uma vez que, a partir dessas sínteses interpretativas é possível realizar uma outra análise de caráter mais geral em relação às sínteses interpretativas, agrupando estas descrições em ideias mais abrangentes.

Essas ideias emergiram da análise das 57 descrições, na qual foi possível identificar grupos comuns de significação, assim sendo, a estratégia seguinte foi agrupá-las nestas categorias emergentes de significação de caráter mais abrangentes que as anteriores, contudo mais específicas quanto ao sentido que pretende representar.

Deste modo, as 57 sínteses interpretativas foram agrupadas em sete (07) Categorias Analíticas de Significação (CAS), sendo possível cada uma das sínteses interpretativas ser associada a mais de uma CAS devido a sua aderência de significação pela especificidade do sentido.

Deste modo foi possível elaborar o seguinte quadro a Partir do ordenamento das CAS emergentes e as sínteses interpretativas. O referido quadro teve como inspiração o quadro de Análise Contrastiva desenvolvido por Teresinha Fróes Brunham e apresentado sumariamente em seu artigo “Análise Contrastiva: memória da construção de uma metodologia para investigar a tradução de conhecimento científico em conhecimento público” (FRÓES BRUNHAM, 2002).

01 - O que você acredita ser a Ciência?		
Categorias Analíticas de Significação (CAS)	Sínteses interpretativas Associadas	Descrição sumária
Autenticidade	02) Algo que entende, prova e explica; 04) Busca pela verdade; 05) Busca pelo significado de todas as coisas; 07) Conhecimento com base no passado; 08) Conhecimento construído por princípios certos; 09) Conhecimento; 10) Conjunto de saberes; 17) Estudo comprovado; 29) Estudo mais importante; 30) Estudo que prove a realidade; 31) Estudo Sistemático; 34) Explicações através da razão; 43) O que é comprovado e mostrado ao povo; 44) O que é comprovado pela pesquisa; 45) Pesquisa.	Ligado à ideia de validade, atribuição de sentidos considerados válidos, condizente com a realidade, fidedigno ou a verdade.
Estudo	04) Busca pela verdade; 05) Busca pelo significado de todas as coisas; 06) Conhecimento adquirido pelo estudo e prática; 16) Estudo aprofundado; 17) Estudo comprovado; 18) Estudo da natureza e os seres humanos; 19) Estudo da relação do ser vivo com o seu ambiente; 20) Estudo da vida; 21) Estudo de algo a favor do ser humano; 22) Estudo de determinada área; 23) Estudo de tudo; 24) Estudo disciplinar; 25) Estudo do que é vivo ou eletrônico; 26) Estudo do universo; 27) Estudo dos	Ligado à ideia de ato de estudar, adquirir conhecimentos estudando ou investigando.

	elementos existentes no mundo; 28) Estudo dos seres cosmológicos; 29) Estudo mais importante; 30) Estudo que prove a realidade; 31) Estudo Sistemático; 32) Estudo; 35) Ferramenta de Estudo; 39) Maneira de obter conhecimento para as futuras gerações; 45) Pesquisa; 48) Sistema de aquisição de conhecimentos; 49) Técnica de aprendizagem e descobertas.	
Disciplinaridade	11) Conteúdo da matéria e do espaço; 12) Descoberta (inovação); 13) Descoberta (achado); 15) Disciplina que estuda a vida; 18) Estudo da natureza e os seres humanos; 19) Estudo da relação do ser vivo com o seu ambiente; 20) Estudo da vida; 22) Estudo de determinada área; 24) Estudo disciplinar; 25) Estudo do que é vivo ou eletrônico; 26) Estudo do universo; 27) Estudo dos elementos existentes no mundo; 28) Estudo dos seres cosmológicos; 40) Matéria/Disciplina.	Ligado à ideia de conteúdo, conhecimento específico ou de áreas específicas do desenvolvimento científico baseado na subdivisão disciplinar.
Método	06) Conhecimento adquirido pelo estudo e prática; 08) Conhecimento construído por princípios certos; 14) Desenvolvimento de método; 31) Estudo Sistemático; 33) Experimentações; 37) Lógica; 39) Maneira de	Ligado à ideia de processo ou procedimento racional para chegar a determinado fim ou a um determinado conhecimento considerado autêntico.

	obter conhecimento para as futuras gerações; 45) Pesquisa; 46) Práticas; 48) Sistema de aquisição de conhecimentos; 49) Técnica de aprendizagem e descobertas; 50) Tecnologia para desenvolver coisas para a humanidade; 51) Tentativa de explicar coisas inexplicáveis; 52) Teorias; 57) Um tipo de projeto.	
Beneficiação	01) Algo importante para a vida das pessoas; 21) Estudo de algo a favor do ser humano; 39) Maneira de obter conhecimento para as futuras gerações; 3) O que é comprovado e mostrado ao povo; 50) Tecnologia para desenvolver coisas para a humanidade.	Ligado à ideia de realizar ou conceder melhorias a algo, alguém, um grupo, a um todo social ou humano de uma maneira geral.
Progresso	12) Descoberta (inovação); 36) Invento; 47) Resolução de problemas; 53) Transformação.	Ligado à ideia de desenvolvimento, adiantamento, aprimoramento ou aperfeiçoamento, tornar mais eficaz.
Cosmo	03) Amplitude; 05) Busca pelo significado de todas as coisas; 23) Estudo de tudo; 26) Estudo do universo; 27) Estudo dos elementos existentes no mundo; 28) Estudo dos seres cosmológicos; 38) Mágica; 41) Mente do Cidadão; 51) Tentativa de explicar coisas inexplicáveis; 54) Tudo ao redor; 55) Tudo que existe; 56) Tudo que pode ser questionado.	Ligado à ideia de totalidade, ordem, tentativa de organização geral de saberes/conhecimentos ou leis que regem o universo.

Quadro CAS 01 (Elaborado pelo Autor, 2017)

O quadro acima demonstra de maneira sistematizada o processo de emergência das agrupamento das (07) CAS (**Autenticidade; Estudo; Disciplinaridade; Método; Beneficiação; Progresso; e Cosmo**) diante das (57) Sínteses interpretativas originadas da análise dos argumentos dos estudantes voluntários em relação à primeira questão que indaga a respeito do entendimento sobre a ciência. Como pudemos observar, ao lado direito do quadro estão organizadas as Sínteses interpretativas que se fizeram emergir as CAS (à esquerda) diante do sentido analisado (ao centro), chamando atenção mais uma vez ao fato de que uma mesma Síntese interpretativa pôde dar origem a mais de uma CAS.

Sobre as significações apresentadas pelos estudantes em seus discursos pelas respostas concedidas a primeira pergunta do questionário, sobre o que seria a ciência, a maior parte, com 25 sínteses interpretativas, respondeu algo relacionado a **Estudo**. Assim a ciência estaria intimamente relacionada ao ato de estudar ou o aprofundamento de algo, sempre uma busca por conhecimento ou a sua construção. Apesar de não ficar explícito nas respostas dos estudantes, é importante fomentar, diante do exposto, que a ciência como um ato de estudar, aprofundar, ou construir conhecimento, não é privilégio para poucas pessoas, principalmente nos dias atuais, cuja Educação tem se ampliado de tal modo a atender a grande maioria da população. O que precisa ser deliberado pelo setor público e uma luta de profissionais da Educação e a população como um todo, é a qualidade que queremos dessa Educação, que poderá ser, também, uma Educação Científica.

A CAS emergente, com o segundo maior número de Sínteses interpretativas com tal significação (15 no total), diz respeito à **Autenticidade**. Essa idéia de validação, validade, busca pela verdade ou a verdade constituída representa o imaginário de que a Ciência seja algo que tenha credibilidade, da qual as pessoas podem confiar por estar alicerçada em princípios que configurem tais características, como o distanciamento do imaginário fantástico ou explicações baseadas em crenças não comprovadas. O que precisa ser discutido, nesse sentido, é sobre os critérios (diversos) e possíveis para tal validação de autenticidade, uma vez que muitos dos conhecimentos são transitórios, todos adequados a um determinado contexto, não aplicável, necessariamente, a outro.

Como terceira CAS emergidas com maior número de Sínteses interpretativas que significassem tais idéias, os sentidos atribuídos a ciência de **Disciplinaridade e Método** se constituíram por 14 sínteses, cada uma delas, conferindo as representações de organização por áreas do conhecimento ou conhecimentos específicos; e o procedimento pelo qual os conhecimentos se constroem, respectivamente. A idéia de “disciplina” ou “campo específico do conhecimento” remete ao sentido de organização, sendo possível verificar, também, o sentido de segregação, uma vez que, aquilo que não se encaixa nas disciplinas ou campo específicos do conhecimento, não se associa ao conjunto de características específicas próprias para ser considerado como uma ciência, ou aquela determinada ciência. A idéia de método reforma a significação de validação ou classificação da ciência ou não ciência, ou seja, se não tiver método, e este não for consideravelmente rigoroso, não será uma ciência.

Como CAS emergida a partir do quarto maior número de Sínteses interpretativas (12 no total) que representem tal idéia, está o sentido de **Cosmo**. A ciência, então, está sendo representada por uma idéia de totalidade, possibilidade de onipotência ou presente em todas as coisas feitas ou vislumbradas pelo homem. Esta noção pode estar relacionada a uma visão mais pueril, ou seja, própria do período da vida em que os estudantes estão, a juventude, da qual a Ciência muitas vezes é apresentada como algo fantástico, quicá, pode estar intrínseca à relação do homem com o meio, o mundo que (re)produz e o universo.

Com o menor número de Sínteses interpretativas que possibilitaram a sua emergência, as CAS **Beneficiação**, com 5 Sínteses, e **Progresso**, com apenas 4. Percebe-se que as duas CAS com menor representatividade, com relação ao número de Sínteses interpretativas, dizem respeito a questões sociais. Diante do exposto, fica evidente a necessidade de intensificar o trabalho no sentido de demonstrar de quais maneiras a ciência contribui para o desenvolvimento da sociedade e pessoal de cada indivíduo, incorporando questões relativas aos aspectos econômicos e políticos da ciência a respeito do que já se vem sendo discutido no âmbito da relação entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

Ao que se refere à segunda pergunta do questionário aplicado, também foi possível compor um quadro de síntese interpretativa, com os resultados dessa análise preliminar também gerou um registro lexicográfico, dessa vez sobre o entendimento a respeito da Educação Científica.

Pergunta
02 - O que você acredita ser a Educação Científica?
Total de sínteses interpretativas (registro lexicográfico)
01) Aprendizado sobre a ciência; 02) Aprofundamento de uma etapa da ciência; 03) Aproximar a ciência da escola; 04) Área de pesquisa (campo de estudo); 05) Ato de lecionar a ciência; 06) Avanço tecnológico; 07) Busca da ciência; 08) Busca por conhecimento específico; 09) Compartilhamento de informações desenvolvidas pela Ciência; 10) Compromisso com a ciência; 11) Conceder instrumentos e maneiras de adquirir conhecimento; 12) Conhecimento Científico; 13) Difusão do conhecimento científico para uma sociedade; 14) Educação com uso da tecnologia; 15) Educação escolar com fundamentos da ciência; 16) Educação fundamentada nas disciplinas; 17) Educação para aproximação à ciência; 18) Educação para comprovar o que acontece na ciência; 19) Educação para o conhecimento da natureza; 20) Educação para pessoas com interesse pela ciência; 21) Educação para questionamentos; 22) Educação para um estudo aprofundado; 23) Educação que motiva para a ciência; 24) Elaboração de projetos que ajudem a sociedade; 25) Ensino da ciência; 26) Ensino de coisas para desenvolver o mundo; 27) Ensino de como realizar pesquisa; 28) Ensino de elaboração de projetos científicos; 29) Ensino de todas as ciências com suas práticas e técnicas; 30) Ensino de todas as ciências juntas; 31) Entretenimento para quem queira aprender mais; 32) Estímulo ao ser criativo; 33) Estudo complexo da ciência; 34) Estudo da biologia; 35) Estudo e pesquisa introduzidos no colégio junto à educação; 36) Experimentação; 37) Explicação das descobertas científicas; 38) Feiras e exposições científicas; 39) Forma de ensinar baseado em descobertas (inovação); 40) Formação para descobrir e aprender mais; 41) Mais do que estudar uma área específica; 42) Mostra da ciência no cotidiano; 43) Organização curricular abrangente; 44) Orientação para Estudos aprofundados; 45) Prática científica; 46) Produzir ideias; 47) Promoção de mudança de pensamentos; 48) Propostas para os envolvidos pensarem; 49) Tecnologia.

Quadro de síntese interpretativa 02 (Elaborado pelo Autor, 2017)

Conforme disposto no quadro acima, foi possível encontrar 49 distintas descrições a respeito do que os estudantes voluntários concebem como Educação Científica. Tais

sínteses interpretativas também foram geradas a partir da identificação de maneiras de descrever a Educação Científica apresentadas pelos estudantes voluntários ao longo dos 280 questionários analisado, tal análise, assim como na primeira questão, preocupou-se apenas em identificar as diferentes formas significação por meio das descrições, sem o intuito de averiguar a recorrência de ambas significações.

Este resultado também nos possibilita visualizarmos um panorama das significações a respeito da Educação Científica pela população de estudantes do Ensino Médio do CPM (Dendezeiros). Tais significações representam o imaginário sobre o que seria a Educação Científica, e assim como na primeira questão as 49 sínteses interpretativas também foram agrupadas em sete (07)⁴⁰ CAS, e de igual modo cada uma das sínteses interpretativas poderia ser associada a mais de uma CAS devido a sua aderência de significação pela especificidade do sentido.

Nesse sentido, cabe mantermos atenção a um detalhe terminológico, nos verbetes terminográficos, a característica é a acepção única, embora haja a presença de dois registros em separado para o termo “Educação Científica”. Na lexicografia registrada, tal como se depreende desse caso em específico, o termo Educação Científica está morfologicamente subordinado ao registro da palavra Educação como elemento de maior relevância para o termo composto, cuja palavra “Científica” exerce função adjetiva.

Esse tipo de subordinação não tem razão de existir no repertório terminográfico, visto que a concepção de léxico não está em função da morfologia ou da etimologia, mas sim em função de um uso determinado, neste caso o contexto discutido no todo do presente trabalho. A importância desse detalhe diz respeito as CAS geradas a partir da terminologia em discussão, se na primeira questão foi possível categorias simples para um termo simples em sua morfologia, nessa segunda questão a grande maioria das categorias emergidas se fizeram compostas, tal qual a natureza da terminologia em evidência, Educação Científica, também composta.

⁴⁰ O número 07 como quantidade de CAS não foi predeterminado, havendo uma coincidência em relação ao número de categorias emergidas na análise sobre as Sínteses Interpretativas para as duas questões abertas.

Assim sendo, foi possível elaborar o seguinte quadro a partir do ordenamento das CAS emergentes e as sínteses interpretativas para a segunda questão:

02 - O que você acredita ser a Educação Científica?		
Categorias Analíticas de Significação (CAS)	Sínteses interpretativas Associadas	Descrição sumária
Relação entre Ciência e Educação	01) Aprendizado sobre a ciência; 02) Aprofundamento de uma etapa da ciência; 03) Aproximar a ciência da escola; 04) Área de pesquisa (campo de estudo); 05) Ato de lecionar a ciência; 15) Educação escolar com fundamentos da ciência; 17) Educação para aproximação à ciência; 18) Educação para comprovar o que acontece na ciência; 20) Educação para pessoas com interesse pela ciência; 23) Educação que motiva para a ciência; 25) Ensino da ciência; 27) Ensino de como realizar pesquisa; 28) Ensino de elaboração de projetos científicos; 29) Ensino de todas as ciências com suas práticas e técnicas; 30) Ensino de todas as ciências juntas; 33) Estudo complexo da ciência; 35) Estudo e pesquisa introduzidos no colégio junto à educação; 37) Explicação das descobertas científicas; 38) Feiras e exposições científicas; 39) Forma de ensinar baseado em descobertas (inovação);	Ideia de democratização do conhecimento científico e seu <i>ethos</i> por meio da Educação, ou Educação ligada às coisas da Ciência.

	40) Formação para descobrir e aprender mais; 41) Mais do que estudar uma área específica; 43) Organização curricular abrangente; 44) Orientação para Estudos aprofundados.	
Relação entre Ciência, Educação e Sociedade	13) Difusão do conhecimento científico para uma sociedade; 24) Elaboração de projetos que ajudem a sociedade; 26) Ensino de coisas para desenvolver o mundo.	Ideia de democratização do conhecimento científico e seu <i>ethos</i> por meio da Educação com amplitude social e não limitado ao ambiente escolar, ou Educação ligada às coisas da Ciência para o bem da sociedade para além da comunidade científica e escolar.
Relação com a lógica Disciplinar	08) Busca por conhecimento específico; 16) Educação fundamentada nas disciplinas; 19) Educação para o conhecimento da natureza; 29) Ensino de todas as ciências com suas práticas e técnicas; 30) Ensino de todas as ciências juntas; 34) Estudo da biologia.	Ideia relacionada a conceitos presentes em uma determinada disciplina ou mais de uma, ou a setorização dos conhecimentos produzidos pela humanidade no âmbito da Ciência.
Didática ou Práxis pedagógica específica	05) Ato de lecionar a ciência; 11) Conceder instrumentos e maneiras de adquirir conhecimento; 14) Educação com uso da tecnologia; 15) Educação escolar com fundamentos da ciência; 16) Educação fundamentada nas disciplinas; 21) Educação para questionamentos; 22) Educação para um estudo	Ideia de um tipo específico de Educação com técnicas e procedimentos voltados para as coisas da Ciência e seus objetivos.

	aprofundado; 23) Educação que motiva para a ciência; 27) Ensino de como realizar pesquisa; 28) Ensino de elaboração de projetos científicos; 29) Ensino de todas as ciências com suas práticas e técnicas; 31) Entretenimento para quem queira aprender mais; 32) Estímulo ao ser criativo; 33) Estudo complexo da ciência; 35) Estudo e pesquisa introduzidos no colégio junto à educação; 36) Experimentação; 37) Explicação das descobertas científicas; 38) Feiras e exposições científicas; 39) Forma de ensinar baseado em descobertas (inovação); 40) Formação para descobrir e aprender mais; 43) Organização curricular abrangente; 44) Orientação para Estudos aprofundados; 45) Prática científica; 46) Produzir ideias; 47) Promoção de mudança de pensamentos; 48) Propostas para os envolvidos pensarem.	
Ênfase na Ciência	06) Avanço tecnológico; 07) Busca da ciência; 10) Compromisso com a ciência; 12) Conhecimento Científico; 36) Experimentação; 45) Prática científica; 49) Tecnologia.	Supervalorização da Ciência através da Educação ou Ensino.
Ênfase na Educação	17) Educação para aproximação à ciência; 18) Educação para comprovar	Supervalorização da Educação ou do Ensino através da Ciência.

	o que acontece na ciência; 19) Educação para o conhecimento da natureza; 20) Educação para pessoas com interesse pela ciência; 21) Educação para questionamentos; 22) Educação para um estudo aprofundado; 23) Educação que motiva para a ciência; 25) Ensino da ciência; 26) Ensino de coisas para desenvolver o mundo; 27) Ensino de como realizar pesquisa; 28) Ensino de elaboração de projetos científicos; 29) Ensino de todas as ciências com suas práticas e técnicas; 30) Ensino de todas as ciências juntas; 31) Entretenimento para quem queira aprender mais; 32) Estímulo ao ser criativo; 33) Estudo complexo da ciência; 35) Estudo e pesquisa introduzidos no colégio junto à educação; 37) Explicação das descobertas científicas; 38) Feiras e exposições científicas; 39) Forma de ensinar baseado em descobertas (inovação); 40) Formação para descobrir e aprender mais; 41) Mais do que estudar uma área específica; 43) Organização curricular abrangente; 44) Orientação para Estudos aprofundados.	
Produto	06) Avanço tecnológico; 12) Conhecimento Científico; 42) Mostra da	Resulta da ação humana gerada a partir da Educação e da Ciência

	ciência no cotidiano; 45) Prática científica; 49) Tecnologia.	isoladamente (ênfase em um dos aspectos, científico ou educacional), ou de ambas em conjunto.
--	---	---

Quadro CAS 02 (Elaborado pelo Autor, 2017)

O quadro acima demonstra de maneira sistematizada o processo de agrupamento das Sínteses interpretativas (49) nas sete (07) CAS emergentes, sendo elas: **Relação entre Ciência e Educação; Relação entre Ciência, Educação e Sociedade; Relação com uma ou mais Disciplinas; Didática ou Práxis pedagógica específica; Ênfase na Ciência; Ênfase na Educação; e Produto**. Assim como na primeira versão, também consta rápida descrição da significação desses termos, representando o geral da ideia que os estudantes voluntários apresentaram em seus enunciados, no que se refere à segunda pergunta do questionário, e ao lado direito estão as Sínteses interpretativas que originaram as CAS (à esquerda) diante do sentido proposto (ao centro).

As significações apresentadas pelos estudantes, aqui expostas na forma de Sínteses interpretativas e reagrupadas em Categorias de Significação, a partir da análise das Sínteses anteriores, refletem a compreensão da população de Estudantes do Ensino Médio do CPM (Dendezeiros), foram as questões possíveis de serem apreendidas diante do instrumento previamente elaborado.

Contudo, não se pode negar as influências diversas para a construção do imaginário que significou os termos solicitados, a Ciência e a Educação Científica, tais como o Currículo e a Organização Escolar do modo como é concebido minimamente pelas Leis e Diretrizes Curriculares vigentes (que orientam o currículo daquela instituição), além de influências externas ao ambiente escolar formal, principalmente pelo acesso às informações proporcionado pelo avanço e relativa democratização dos meios de comunicação de massa e TIC.

No entanto não é possível avaliar o quanto cada um desses elementos influenciou no processo cognitivo e na formação dos conceitos nos sujeitos, pertencentes a essa comunidade, a partir do instrumento empregado, estando a discussão em aberto como possibilidade de trabalhos posteriores, ou futuras discussões em encontros ou reuniões,

uma vez que se faz pertinente à discussão a respeito do Currículo em toda a sua abrangência.

A Conceito-ação sobre ciência e Educação Científica defendida neste trabalho aparecem minimamente nas descrições evidenciadas a partir das Sínteses interpretativas. Como exemplo das questões relacionadas à Ciência, podemos destacar os pontos: **01)** Algo importante para a vida das pessoas; **41)** Mente do Cidadão; **47)** Resolução de problemas; **50)** Tecnologia para desenvolver coisas para a humanidade. Pontos que direcionam o entendimento de que a ciência estaria mais intimamente ligada ao sujeito, ao ser humano e a sociedade, contudo, entre as CAS não foi possível identificar a emergência de alguma significação que se aproximasse do sentido aqui discutido, da ciência como uma linguagem.

Diante do mesmo contexto, o termo posto em questão pela segunda pergunta, a Educação Científica, também não aparece no enunciado dos estudantes como um processo educativo que objetiva o domínio da ciência enquanto uma linguagem que faz parte da condição humana, mediadora de muitas das relações do ser humano com o mundo e que precisa ser democratizada.

Muito embora essas concepções de ciência como uma linguagem própria da condição humana e, a Educação Científica como o processo educativo de promoção, difusão, desenvolvimento e democratização dessa linguagem genuinamente humana, sejam trabalhadas no projeto A Rádio da Escola, promovido pelo GEOTEC (UNEB) em parceria com o CPM nesta unidade (Dendezeiros), essas noções não apareceram nos enunciados escritos e, conseqüentemente, não emergiram como uma das CAS.

Contudo vale ressaltar que, muito embora os termos em questão (ciência e Educação Científica) sejam trabalhados no projeto A Rádio da Escola, na perspectiva discutida no presente trabalho de pesquisa, a dimensão teórica e epistemológica a respeito desses termos - não apenas como conceitos que orientarão os discursos, mas como elementos que irão guiar as ações objetivas e laborativas no fazer educativo - ainda precisam de maior aprofundamento.

Neste caso a presente investigação vem no sentido de prestar significativa contribuição para aprimorar as ações desenvolvidas no âmbito do projeto A Rádio da

Escola, como também em outros contextos similares, além da própria autocrítica, uma vez que o proponente do presente trabalho de pesquisa também atua como docente orientador no referido projeto dentro da citada instituição.

Nessa questão é importante considerar que a ciência aqui discutida não é necessariamente a praticada pela comunidade de cientistas em seus laboratórios, mais do que isso, é fruto da atividade humana em sua dinâmica socio-histórica-espacial, na transformação do mundo e consequentemente na transformação de si à medida que se adequa ao mundo que ajudou a (re)construir.

Torna-se necessário entender a práxis como elemento fundamental para as dinâmicas necessárias ao desenvolvimento do fazer Educação Científica, assim, Hetkowski (2004) discutindo a Práxis A partir de uma leitura de Kosik (1979) nos remete a compreensão de:

Dessa forma, por um lado, enquanto atividade objetiva do homem, através da sua prática, surgem produtos da práxis - poesia, economia, política, educação -, os quais adquirem significados e sentidos próprios à existência humana. Por outro lado, o caráter subjetivo e social do homem, como ser histórico-social, consiste que ele demonstre na própria realidade, apoiado por uma atividade objetiva, a criação ou a reprodução da vida social; a produção de bens materiais; um mundo materialmente sensível e fundamentado pelo trabalho e as relações entre as instituições sociais que encontram em uma complexa rede de relações mais amplas, através das quais é possível produzir idéias, concepções, emoções, qualidades humanas e sentidos humanos correspondentes. (HETKOWSKI, 2004, 139)

Nessa perspectiva a Educação Científica requer uma discussão própria à dimensão da Educação e da Ciência na (trans)formação dos indivíduos em sua constituição como sujeitos, cidadãos, autônomos e sociais no mundo.

Essa discussão necessária não se isola à prática docente, ao universo específico do estudante, nem à dimensão teórica de maneira isolada, requer discutir a práxis primeiramente humana, dimensão em que a ciência se manifesta e, em seguida pela cidadania e, por consequência os papéis que cada um(a) desempenha socialmente e historicamente.

É certo considerar outro ponto de relevante importância a respeito do projeto da Rádio no CPM (Dendezeiros) que, devido suas limitações, mobiliza no máximo vinte

(20) estudantes do Ensino Médio durante um ano letivo, número relativamente pequeno se considerarmos o universo de aproximadamente oitocentos (800) estudantes que compõem essa população.

Contudo é importante ponderar o papel que o projeto desempenha perante a comunidade escolar, nessa unidade, não somente com os estudantes aos quais trabalhamos regularmente, mas como essas ações/atividades/intervenções podem ganhar uma dimensão ampliada, envolvendo não somente outros estudantes, como também o corpo docente e gestão para essa questão da democratização da ciência enquanto uma linguagem que faz parte da condição humana e precisa ser acessível, também, à comunidade de não cientistas.

Pensando na democratização da ciência nos espaços da instituição CPM (Dendezeiros), e considerando a existência de pelo menos um projeto de Educação Científica, seguem as perguntas (03) fechadas do questionário.

7.2.2 Das questões fechadas

As questões fechadas do questionário tiveram o objetivo de verificar o conhecimento e o desejo do corpo discente pertencente ao Ensino Médio do CPM (Dendezeiros), lócus onde não somente se desenvolveu a presente pesquisa, mas também acontece o projeto da Rádio, promovida pelo grupo de pesquisa GEOTEC (UNEB) em parceria com a referida instituição de Ensino ao nível da Educação Básica, sobre a existência de ações de Educação Científica na escola.

Uma das propostas da Coordenação da Rede CPM do Estado da Bahia é tornar a Educação Científica uma proposta curricular regular em todas as unidades, tanto da capital baiana, quanto às existentes no interior do Estado. Tal proposta se baseia nos resultados positivos da participação de estudantes do CPM em projetos de Educação Científica, envolvendo-se em atividades científicas no interior da instituição de ensino, como também fora dela, em outras instituições de ensino básico através de mostras,

feiras e exposições, como também atividades científicas em instituições de ensino superior, além de encontros, feiras de ciências, seminários, simpósios, dentre outros.

Levando em consideração a historicidade do CPM - Unidade Dendezeiros na promoção de atividades de Educação Científica, além da existência, no período de todo o processo de investigação deste trabalho (2015-2017), foi elaborada a terceira pergunta do questionário, e a primeira fechada. Deste modo questionamos “A Educação Científica acontece na sua escola?”, com possibilidade de resposta apenas as alternativas “sim” e “não”.

Como resultado a esta questão, 149 do total de estudantes voluntários responderam “sim” (n=149) totalizando 53,21%, ou seja, pouco mais da metade dos estudantes voluntários reconhecem que a Educação Científica acontece na sua instituição. Responderam negativamente 125 estudantes (n=125) correspondendo a 44,64% do total de voluntários⁴¹.

Para essa questão a maioria sinalizou a ocorrência da Educação Científica na escola, contudo, para não influenciar na resposta, não foi elaboradas alternativas de qual(is) atividade(s) os estudantes estariam considerando como tal, também não foi solicitado a descrição por escrito a fim de não deixar o questionário extenso, com mais questões abertas, e pouca adesão de estudantes voluntários para responder ao questionário.

Deste modo não podemos concluir se a maioria se referia ao projeto A Rádio na Escola, ou qualquer outra atividade que poderia ser considerada como sendo “Educação Científica”. De maneira geral podemos entender que todas as descrições sobre o que seria Educação Científica, tanto pelas Sínteses interpretativas, quanto as CAS de algum modo podem estar presentes nessa representação.

Sobre os estudantes que responderam não acontecer a Educação Científica em sua escola, apesar de ser menor que o número de estudantes que reconheceram a existência de tal atividade, em porcentagem o número chega a perto da metade do total (44,64%), e em números a diferença é relativamente pequena em comparação aos que

⁴¹ As abstenções (06 participantes, neste caso) não foram contabilizadas e problematizadas.

reconheceram, de alguma forma, a existência da Educação Científica na escola ($n=24$) diante do total de estudantes voluntários ($n=280$), com apenas seis ($n=06$) abstenções (2,14%).

Diante dessa rápida reflexão, dentre os estudantes voluntários, quase a metade informa não haver atividade de Educação Científica na instituição, o que nos faz pensar que a divulgação dessas atividades dentro da própria escola carece de investimento, visto que o projeto A Rádio da Escola desde o ano de 2010, além da tradição da respectiva unidade na execução de atividades com esse fim desde o ano de 2005, ou seja, há mais de dez anos.

Sobre a quarta pergunta do questionário, segunda questão fechada, trata da disposição desses estudantes em estar envolvido em atividades dessa natureza. Deste modo indagou-se “Você participa ou participaria de ações de Educação Científica na sua escola?”. Esse questionamento está diretamente relacionado à pertinência da Educação Científica na instituição diante do desejo dos estudantes em participar de atividades no contexto discutido.

Dessa forma, como alternativas, formulamos as seguintes opções: a) Participo; b) Participaria; c) Não tenho interesse; d) Gostaria, mas não posso. Apesar de serem quatro possibilidades de resposta, cada uma delas, em seu sentido, anula a outra como possibilidade, dessa forma minimiza as possibilidades do voluntário de marcar mais de uma das alternativas disponibilizadas.

Como resultados tivemos 16,07% ($n=45$) do total de voluntários responderam que participam de ações de Educação Científica em sua escola. Esse número nos revela que, o que os estudantes voluntários entendiam como ações de Educação Científica não representam, necessariamente, as atividades desenvolvidas pelo Projeto A Rádio da Escola, uma vez que os estudantes que fazem parte de tal iniciativa, proporcionalmente, corresponderiam a 2,5% ($n=20$) do total médio de estudantes do Ensino Médio ($n=800$), e 7,14% ($n=20$) do total de estudantes voluntários ($n=280$) a responderem ao questionário, além de que, não há garantias de que todos os estudantes que fazem parte do projeto A Rádio da Escola se disponibilizaram a participar dessa pesquisa.

Nesse contexto podemos deduzir que outros professores da instituição, assim como outras atividades relacionadas à Ciência, podem ser consideradas pelos estudantes como ações de Educação Científica, já que o número de estudantes que declaram participar de atividades dessa natureza é maior que o número de estudantes que integram ao projeto A Rádio da Escola. Não foram questionadas quais seriam essas ações, contudo, retomando a segunda pergunta aberta do questionário, ao indagar o que seria Educação Científica, algumas descrições evidenciam que atividades recorrentes no cotidiano escolar, também, foram consideradas como sendo Educação Científica.

Essa dedução se torna mais evidente quando recuperamos algumas Sínteses interpretativas geradas pelos enunciados dos estudantes na segunda pergunta do questionário, tais quais: 01) Aprendizado sobre a ciência; 05) Ato de lecionar a ciência; 09) Compartilhamento de informações desenvolvidas pela Ciência; 15) Educação escolar com fundamentos da ciência; 16) Educação fundamentada nas disciplinas; 19) Educação para o conhecimento da natureza; 34) Estudo da biologia; 36) Experimentação; 38) Feiras e exposições científicas.

Outras Sínteses interpretativas demonstram características que podem ser relacionadas ao projeto da Rádio, tais quais: 02) Aprofundamento de uma etapa da ciência; 03) Aproximar a ciência da escola; 7) Busca da ciência; 08) Busca por conhecimento específico; 09) Compartilhamento de informações desenvolvidas pela Ciência; 10) Compromisso com a ciência; 11) Conceder instrumentos e maneiras de adquirir conhecimento; 14) Educação com uso da tecnologia; 15) Educação escolar com fundamentos da ciência; 22) Educação para um estudo aprofundado; 23) Educação que motiva para a ciência; 24) Elaboração de projetos que ajudem a sociedade; 27) Ensino de como realizar pesquisa; 28) Ensino de elaboração de projetos científicos; 31) Entretenimento para quem queira aprender mais; 32) Estímulo ao ser criativo; 38) Feiras e exposições científicas; 40) Formação para descobrir e aprender mais; 41) Mais do que estudar uma área específica; 42) Mostra da ciência no cotidiano; 43) Organização curricular abrangente; 44) Orientação para Estudos aprofundados; 45) Prática científica; 46) Produzir ideias; 47) Promoção de mudança de pensamentos; 48) Propostas para os envolvidos pensarem; 49) Tecnologia.

É importante sinalizar que existe esse contraponto a respeito do que os estudantes estão considerando como ações de Educação Científica na sua escola, que pode remeter tanto às ações mais específicas para esse sentido, através de projetos ou de parceria interinstitucional entre o grupo de pesquisa GEOTEC/UNEB com o CPM (Dendezeiros) através do projeto A Rádio da Escola, quanto atividades regulares curriculares, tais como as aulas das disciplinas consideradas como “Ciências” (Biologia, Física, Química), suas práticas (aulas laboratoriais e atividades de experimentações), assim como as feiras de ciências.

Ainda referente a essa quarta questão, tivemos como resultado em relação às demais opções de resposta 55,71% (n=156) dos estudantes voluntários sinalizam que gostariam de participar de atividades de Educação Científica, ou seja, pouco mais da metade assume não fazer parte de ações nesse sentido, contudo, gostariam de se integrar a atividade de Educação Científica caso lhes fosse dada a oportunidade.

Esse dado se mostra relevante se somarmos os dois primeiros resultados, entre os que sinalizaram fazer parte e os que desejam ter a mesma oportunidade, teríamos então um total de 71,79% (n=201) de estudantes interessados em fazer parte de ações de Educação Científica.

Frente a essa questão somente 11,07% (n=31) dos estudantes voluntários afirmaram não ter interesse em participar de ações de Educação Científica na sua unidade escolar. Não questionado o motivo para não desejar fazer parte de atividades nesse sentido no contexto escolar, fica em aberto algumas hipóteses: a) desinteresse do estudante pela ciência de um modo geral; b) não identificação do estudante pelas disciplinas consideradas científicas; c) acreditar que isso signifique aumentar a carga horária de atividades na escola.

Tivemos estudantes que sinalizaram interesse em participar de ações de Educação Científica, contudo, há alguma impossibilidade, deste modo somaram-se 17,14% (n=48) de estudantes, ou seja, um número um pouco maior dos que declararam não ter interesse, formam um grupo que tem o interesse, mas de alguma forma não poderiam participar. Também não questionamos o motivo que lhes impediria de participar de atividades nesse sentido no contexto escolar, fica em aberto algumas hipóteses: a)

imaginar que precisariam dedicar mais tempo à escola; b) já estar envolvido com outras atividades extraescolar; c) não estar em bom rendimento escolar; d) dificuldades financeiras; e) residir distante da instituição de ensino ao qual pertence.

Essas hipóteses são baseadas em algumas experiências diante da vivência da Educação Científica desenvolvida por meio de parcerias interinstitucionais, tanto como estudante da Educação Básica, quanto como professor orientador responsável pela condução das atividades. Além disso, considera-se o enunciado da questão, bem como as suas alternativas de resposta que, de alguma forma, podem remeter ao entendimento de que essas ações de Educação Científica seriam realizadas para além do currículo formal escolar.

É importante evidenciar que os estudantes que optaram pela alternativa “Gostaria, mas não posso” poderiam estar incluídos entre aqueles que participam ou participariam, pois demonstram algum interesse em estar integrados à Educação Científica, porém com algum impedimento. Nesse sentido, no que diz respeito ao interesse da coordenação da Rede CPM em implantar a Educação Científica como um elemento integrante do currículo oficial escolar, caberia realizar um estudo mais assertivo no que diz respeito às dificuldades que alguns estudantes apresentaram como impeditivos para a sua efetiva participação em ações de Educação Científica para, assim, propor uma política verdadeiramente inclusiva e de permanência, promovendo, deste modo, a democratização da Ciência de maneira mais equânime, e garantindo uma formação humana mais global.

Na quinta e última pergunta, foi questionado se o estudante “Acredita ser importante promover a Educação Científica na sua escola”. Tal indagação pretendeu ser mais objetiva com relação ao que cada voluntário acredita ser importante para a sua escola, uma vez que, mesmo não havendo interesse em participar de atividades nesse sentido, ou ter o desejo de participar, mas estar impossibilitado, o estudante pode entender que é importante que existam ações de Educação Científica em sua escola.

Deste modo, houve como alternativas apenas as opções “sim” e “não”, dicotômicas e, por meio do sentido de cada uma delas, fica inviável escolher mais de uma alternativa. Como resultado a esta questão, a grande maioria, 92,86% (n=260),

sinalizaram acreditar ser importante à promoção da Educação Científica em sua escola, em contraponto apenas 6,43% (n=18), acreditam não ser importante, número, inclusive, inferior à quantidade de estudantes que informaram não ter interesse pela Educação Científica na questão anterior, sendo assim, é possível deduzir que alguns dos estudantes que manifestaram não ter o interesse em participar de atividades dessa natureza, acreditam, no entanto, que seja importante para o universo escolar.

7.3 Reflexões gerais sobre a investigação no campo

É importante retomar algumas questões importantes para promover uma reflexão mais geral sobre os resultados encontrados a partir da análise dos questionários aplicados e a pertinência destes para a discussão mais ampla realizada no presente trabalho, que, teoricamente buscou construir a conceito-ação da Educação Científica e o Ensino de Ciências em um contexto mais geral.

De início podemos situar o contexto da presente investigação, e destacar que não foi o desenvolvimento teórico que determinou a escolha do campo e sim o contrário. Como exposto na introdução desta pesquisa, seu pesquisador proponente possui uma vivência de mais de uma década com a Educação Científica, primeiro como estudante da Educação Básica como um jovem pesquisador, em seguida como monitor e co-orientador de pesquisa dos novos estudantes que vieram a fazer parte das atividades da Educação Científica na referida instituição, e mais recentemente como pesquisador da pós-graduação *stricto sensu*, nível mestrado.

Nessa trajetória e frequentemente interessado no aprofundamento teórico a respeito dos processos vivenciados nas atividades de pesquisa e projetos de Educação Científica, ao longo dos anos foi possível identificar uma lacuna conceitual a respeito da Educação Científica e o Ensino de Ciências, frequentemente encontrados na literatura científica, jornalística e do senso comum como “termos sinônimos”, muito embora semanticamente pudessem expressar sentidos diferenciados, deste modo com potência de referenciar a contextos singulares cada um deles.

Tal diferença era perceptível pelo que ocorria no campo empírico desta investigação ao longo dos anos no desenvolvimento da Educação Científica dentro da instituição, uma vez que tal desenvolvimento não necessariamente atendia às descrições da literatura influenciada pelo movimento de aproximação da comunidade científica à sociedade, e tinha na Educação o principal meio de aproximação, cuja função primordial foi promover a tradução do conhecimento acadêmico-científico em conhecimento escolar e de senso comum, buscando tornar o conhecimento científico em conhecimento público (FRÓES BURNHAM, 2002).

A diferença peculiar reside em não simplesmente traduzir o conhecimento acadêmico-científico em conhecimento escolar, também não se trata de um movimento de popularização da Ciência, mas de uma formação por meio da ciência, esta que não se restringe aos procedimentos técnicos da execução de uma pesquisa científica, ou o adequamento de tais procedimentos ao universo da Educação Básica, mas de entender a ciência como elemento fundamental para a formação humana e cidadã de sujeitos autônomos, críticos e criativos. Nesse sentido, na história mais recente da tradição da Educação Científica no CPM - Unidade Dendezeiros, locus da presente investigação, o projeto A Rádio da Escola (CPM Dendezeiros) vem com essa abordagem: trabalhar a Educação Científica como forma de promover a formação humana através da ciência como uma linguagem própria do ser humano.

Para além do contexto do projeto A Rádio da Escola, os questionários aplicados aos estudantes do Ensino Médio do CPM (Dendezeiros) nos ajudaram a entender de que maneira estes mesmos estudantes significam a Ciência e a Educação Científica, possibilitando assim a constituição de parte significativa do contexto ao qual estamos discutindo a respeito desses mesmos termos.

Desde modo confrontamos as significações apresentadas pelos estudantes com a proposta de conceito-ação construída no presente trabalho. De um lado os termos discutidos foram apresentados a partir de uma proposta de entendimento e ação no fazer cotidiano e formativo por meio da reflexão baseado em um contexto que se apresenta por uma historicidade, temporalidade e intenções; de outro emergiu-se concepções oriundas do pensamento de estudantes pertencentes a um locus específico, também com sua historicidade, temporalidade e intenções.

Esse contraste se fez necessário para a construção da conceito-ação dos termos aqui discutidos, uma vez que para tal construção é necessário ter em vista o maior número de elementos possível do contexto ao qual as significações propostas se aplicarão a fim de oportunizar um entendimento outro, como uma possibilidade outra de ação uma vez que o conceito não somente se evidencia em ação, mas se apresenta como propulsor de práticas, discussões, novas ações e, no caso da educação, outros fazeres formativos.

Quanto às questões fechadas, foi possível através delas termos um panorama mais geral a respeito de como a Educação Científica encontra-se disposta na referida instituição (lócus específico da presente investigação) pela visão dos estudantes, assim foi possível deduzir algumas das variáveis que influenciaram a compreensão destes, tais como a proposta e estrutura curricular da instituição e da base nacional, a significação do senso comum a respeito das terminologias solicitadas e a existência dos projetos de Educação Científica desde o ano de 2005, e em especial, o projeto A Rádio da Escola.

Ainda sobre as questões fechadas, o panorama emergido a partir das análises não somente possibilita a compreensão de um contexto singular daquela realidade específica, como também oportunizam tomadas de decisões mais seguras a respeito dos caminhos a trilhar objetivando fortalecer as ações de Educação Científica, tanto no CPM - Unidade Dendezeiros quanto nas demais unidades da Rede de Colégios da Polícia Militar da Bahia, respeitando as peculiaridades de cada unidade em seu contexto singular.

Também foi possível ter conhecimento do desejo dos estudantes a respeito da existência da Educação Científica em sua escola, bem como demonstrar sua importância à instituição independente de seus desejos e possibilidades particulares. Não ficaram definitivamente evidente quais os fatores que influenciam na possibilidade de cada estudante participar ou não de atividades de Educação Científica, focalizando investigações futuras para que essas necessidades se evidenciem.

Não há dúvidas a respeito da existência da Educação Científica na referida instituição, nem de que tal atividade vem se apresentando como uma proposta inovadora para o CPM Dendezeiros, que também inspirou as demais unidades da Rede CPM

situadas na capital baiana (Lobato, Luiz Tarquínio, Ribeira), assim como possibilitou que outras instituições do Estado da Bahia pudessem desenvolver atividades semelhantes, principalmente filiando-se ao projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio no mesmo regime de parceria interinstitucional com a UNEB, mediado pelo grupo de pesquisa GEOTEC, parceria esta que se realiza por um “modelo” pouco executado, principalmente no que diz respeito à relação equânime entre uma IES e uma IEB⁴².

Nesses termos, a noção de Educação Científica e Ensino de Ciências aqui defendidas, construída a partir da leitura de realidade histórica – o contexto mais amplo ao qual o próprio CPM Dendezeiros está inserido (político, ideológico, brasileiro, baiano, soteropolitano, das diretrizes nacionais e propostas diversas existentes no contexto educacional mais amplo) – e, do entendimento da realidade singular do contexto específico do qual discutimos, permite a compreensão de contextos outros, mas que tenham em sua historicidade algumas semelhanças, e que também mereça ser discutida, além de inspirar novas e outras experiências de Educação Científica a partir do que aqui foi posto, e do que a própria práxis é capaz de fazer “saltar aos olhos”.

Dessa forma, na decisão pela manutenção da referida atividade, cabe aos agentes envolvidos na execução dos trabalhos voltados para a consolidação da Educação Científica no CPM Dendezeiros avaliar, a partir dos resultados evidenciados, as estratégias a serem traçadas para fim de aprimorar tais ações e obter resultados que se considerem ideais diante do contexto traçado nesta investigação, ficando aberto toda essa potencialidade inovadora que a Educação Científica é capaz de proporcionar à instituição para além do que já proporcionou até o momento da investigação.

Cabe então discutir questões fundamentais, não simplesmente para popularizar a Ciência, mas para garantir aos estudantes o acesso a esta, tornando-a um dos lastros possíveis para a sua formação humana e, nesse contexto da Educação Básica, pensar também na possibilidade de sua ampliação, desde a Educação Infantil até os anos finais do Ensino Médio, já que o CPM Dendezeiros (especificamente) atende estudantes em todos os níveis da Educação Básica.

⁴² Sigla para Instituição de Educação Básica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conhecendo um pouco da história podemos refletir sobre os contextos que deram origem a determinados processos (como por exemplo, o Provoc da Fiocruz), como estes se desenvolveram ao longo do tempo em determinado espaço e sua repercussão. Devido a existência mínima de literatura que trata sobre a Educação Científica e o Ensino de Ciências em uma dimensão conceitual - além de que, em nenhum momento, ambas as terminologias foram postas em contraponto - é que se fez necessário ousar nesse sentido, por essa possibilidade pioneira de realizar esta reflexão.

Neste caso, entender a ciência como uma tecnologia que se apresenta na forma de uma linguagem inerente à condição humana, nos faz pensar que a mesma não se trata apenas de um direito a ser concedido ou respeitado, mas como parte da dimensão humana que não pode ser negada.

Negar a ciência, em qualquer que seja o contexto, a um grupo ou a um indivíduo converte-se em não reconhecer parte de sua própria humanidade, gerando assim outras formas perversas de opressão e ampliação das desigualdades. Tal negação não se restringe às questões de limites de acesso a determinadas comunidades populacionais, mas também do não reconhecimento do valor das formas outras de produção de conhecimento diante da diversidade própria da condição humana, respeitando as suas formas singulares de ser e estar, das singularidades e alteridades, tanto identitárias quanto dos conhecimentos e saberes construídos a partir de demandas que lhes são emergentes.

Vale reconhecer que a grande Ciência como uma instituição socialmente e historicamente instituída como a grande produtora de conhecimentos válidos - tanto do ponto de vista dos produtos, conhecimentos e serviços que gera, quanto do *etos* que dinamicamente constitui - não é acessível a todos de maneira democrática e justa, outro fator evidentemente significativo para a acentuação das desigualdades entre pessoas, comunidades e grupos sociais. Nesse sentido, a equidade precisa ser garantida, eticamente e democraticamente, respeitando as múltiplas identidades de cada indivíduo, grupos sociais ou comunidades, por isso vale reconhecer a importância das múltiplas

formas de construção de conhecimentos e o seu valor social tal qual equânime à Ciência, além de que a própria Ciência contém em si mesma a alteridade, refletindo a diversidade da natureza humana, deste modo deriva-se outra abordagem importante que precisa ser trabalhada, significativamente, por meio das ações de Educação Científica (em especial).

Além dessa questão ética, ressalta-se que tratar os termos “Educação Científica” e “Ensino de Ciências” como sinônimos não se configura, necessariamente, no uso inadequado destes como conceitos em ação (conceito-ação). Essa dinâmica se determina a partir do contexto apresentado e a pertinência em distingui-los ou não, contudo, como defendido no presente trabalho, em contextos mais específicos é importante considerar o que está em discussão, no caso aqui discutido repercute mais adequadamente à noção e efetivação da compreensão da Educação Científica como sendo esse tipo de fazer educativo e formativo próprio para atuação em uma tecnologia/linguagem que é a ciência, inerente à condição humana, também à aproximação ao que é do âmbito institucional (Ciência), ou melhor adequa-se (a discussão em questão) à noção de Ensino de Ciências, que se refere aos procedimentos didáticos e práxis pedagógicas, ampliando a sua eficácia e contribuindo como mais uma forma de tratar os conteúdos ou a construção de conhecimentos em determinados campos específicos ou subdivisões da Ciência, tornando assim o conhecimento restrito à comunidade científica em conhecimento público.

Deste modo, a tentativa de pôr os termos tratados em evidência não se propõe a encerrar por completo as discussões a respeito dos mesmos, mas contribuir com o debate elucidativo desses termos, visto que a emergência de outros e novos contextos nos convida a revisitar a discussão com o objetivo de ampliar o seu entendimento e do mesmo modo atualizá-lo. Contudo, com as breves conceito-ações tratadas no presente trabalho, espera-se dispor alguma contribuição de relevância para esse debate inicial e tão recente - não no sentido temporal, mas da sua ainda grande novidade para os debates a respeito da relação entre Educação e Ciência em prol de uma formação humana, social e cidadã - possa nos proporcionar relevantes ganhos qualitativos.

Também se faz necessário compreender que educar cientificamente não se restringe a munir-se de ferramentas, técnicas e procedimentos para preparar o educando

a imergir ao universo da Ciência, ou apenas reconhecer os processos e procedimentos necessários para o desenvolvimento de uma pesquisa, mas é estar preparado e preparada para reconhecer em si e no educando, para que possa se reconhecer, partindo de sua essencialidade, conseqüentemente, da sua humanidade.

A produção de conhecimentos válidos não é um ato exclusivo de um grupo de pessoas, assim como os conhecimentos válidos os são em determinado contexto e temporalidade por sua característica dinâmica, além da capacidade de se renovar diante das novas demandas.

Assim, entender a ciência como uma tecnologia que se apresenta na forma de uma linguagem inerente à condição humana, nos permite também considerar um aspecto também humano que é a sua característica dialética como um ser individual e social ao mesmo tempo, deste modo a ciência na dimensão humana também relacionada intimamente a essa característica dialética do indivíduo em sua singularidade e suas características, também, sociais, visto que a mesma está sendo encarada como uma linguagem, que se expressa do mesmo modo por essa dialética indivíduo-sociedade no ato de expressão do pensamento por diversas e distintas ações, não só na representação da realidade, mas também sua constituição, construção e ressignificação.

Nesse sentido, podemos também inferir a compreensão que o fazer científico se constitui num ato discursivo, uma vez que o discurso se constitui a partir da posição do indivíduo enquanto sujeito ou a um grupo de indivíduos que compartilham certos aspectos de uma mesma ideologia perante o mundo, imputando ao indivíduo ou a um grupo de indivíduos uma posição de valor ao que se refere, tanto na representação da realidade, quanto da sua (re)construção e (re)significação, tal qual é a ciência em sua dinâmica de ação.

Todo discurso legitimado é convencionado e instituído na intenção de manter a realidade de determinada maneira, não há nisso um juízo de valor, mas o reconhecimento de uma das funções do Discurso. O Discurso que se apresenta de maneira instituinte, ou seja, contrário ao Discurso instituído, tem a intenção de modificar a realidade, também não há nisso um juízo de valor, mas o reconhecimento de outra função do Discurso, a desconstrução e reconstrução de determinados elementos da

realidade em um determinado contexto, por isso material (no sentido de materialização do pensamento através da ação - discursiva) e histórico (por estar situado em um tempo e espaço específico que compõe o contexto).

Deste modo, a partir da ideia de conceito-ação, modificar a realidade não significa, necessariamente, transpor completamente o que é usual, mas ofertar uma possibilidade outra de ser e conviver em paralelo, daí deriva-se as relações dialéticas e, principalmente, a constituição das identidades, uma vez que estas se manifestam a partir das diferenças. É justamente nessa relação dialética entre as diferenças que as dinâmicas de ação se constituem em reconfiguração constante uma das outras formas de ser, e o Discurso como Discurso é um elemento dialético como uma prática social na construção de sentidos.

Através dos dados obtidos a partir do envolvimento com o campo, possibilitado através dos questionários e a sua análise, pudemos entender questões referente ao contexto da Educação Científica em sua efetividade diante de determinado contexto, vislumbrar os efeitos do projeto A Rádio da Escola no CPM (Dendezeiros), que atualmente se encarrega de executar ações, especialmente voltadas para o desenvolvimento da Educação Científica na respectiva instituição da Educação Básica, assim como ter fundamentação para novas e futuras discussões capazes de promover avanços e outras inovações diante das problemáticas discutidas a partir de então.

É importante salientar que as evidências levantadas no presente trabalho não possuem caráter conclusivo, mas elucidativo para se pensar questões outras, assim como novas deliberações, tanto ao que diz respeito a planejamento e estratégias de execução de propostas de ação, quanto das possibilidades de novas investigações, pesquisas e produção de conhecimento em Educação Científica e, também no Ensino de Ciências a partir do entendimento da ciência como uma tecnologia que se apresenta na forma de linguagem, inerente à condição humana.

Para além do *locus* ao qual se desenvolveu a presente pesquisa, outras escolas, tanto da Rede CPM do Estado da Bahia, quanto demais instituições de Educação Básica mantêm parceria interinstitucional com o GEOTEC (UNEB) para o desenvolvimento do projeto A Rádio da Escola em suas respectivas unidades, poderão, a partir dos

resultados emergidos e evidenciados até aqui, repensar suas propostas de ação, planos de intervenção, práticas, planejamentos pedagógicos e desenvolvimento de propostas curriculares no âmbito da Educação Científica para o desenvolvimento de suas práxis, caso seja de interesse, julgando a pertinência da discussão aqui apresentada para os seus contextos específicos.

Deste modo (in)concluímos a presente discussão reafirmando a importância de ter, em linhas gerais, o entendimento do que seja a Educação Científica e o Ensino de Ciências diante das emergências peculiares de práticas outras diferente do que a literatura vem apresentando como caminhos (traçados ou possíveis), respeitando também às peculiaridades do trabalho desenvolvido no CPM (Dendezeiros) - em específico para este trabalho, sem deixar de considerar as inestimáveis contribuições das demais instituições vinculadas ao projeto A Rádio da Escola para o desenvolvimento de uma Educação Científica - ao longo dos anos e, desde o ano de 2010, através da parceria interinstitucional com o GEOTEC (UNEB).

Tal distinção possibilita significativas contribuições para novas políticas de ação referente a um plano formativo de pesquisadores, professores e estudantes que estejam envolvidos no contexto aqui discutido, além de novas perspectivas para o debate a respeito da Educação Científica no âmbito do projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio, enfatizando assim a importância de prosseguir aprofundando questões fundamentais para o entendimento das ações de Educação Científica, tanto para a promoção de uma auto reflexão, quanto para produções de novos conhecimentos a respeito da temática nesse contexto.

Por fim, reconhece-se que a discussão aqui apresentada precisa ser aprofundada e ampliada em diversas questões, tanto do ponto de vista teórico-conceitual, da práxis docente que se realiza a partir dessa concepção, quanto da necessidade de pensar outros contextos nos quais se fazem pertinentes tal reflexão, como por exemplo, de que maneira podemos abordar a Educação Científica e o Ensino de Ciências, nessa perspectiva, na Educação Infantil, o Ensino Fundamental I e II, na Educação Profissional e até mesmo na Educação de Jovens e Adultos (EJA). Também em outros espaços para além do ambiente escolar, como nas organizações comunitárias destinadas

para ações educativas, Organizações Não Governamentais (ONG), Centros Sociais Urbanos (CSU), dentre outras dimensões e contextos.

É dessa forma que se faz necessário prosseguir com a discussão conceitual a respeito da Educação Científica e o Ensino de Ciências, a fim da melhor compreensão das questões práticas do fazer educacional em qualquer que seja o seu nível, modalidade e espaço, os sujeitos envolvidos no contexto em discussão e a importância desse debate para a constituição da formação do sujeito em sua condição humana (individual, social, cidadã), assim sendo, a partir de tudo o que foi posto no presente trabalho, a semente para a discussão e o debate a respeito da Educação Científica e Ensino de Ciências em sua dimensão ‘epistemológica; conceitual e; de práxis’ está em evidência.

E parafraseando Chassot (2003, p. 99) que aborda sobre a terminologia “Alfabetização Científica” questiona: “Para que(m) é útil a alfabetização científica que fazemos?”, pergunta-se: Para que(m) é útil a Educação Científica e o Ensino de Ciências que fazemos? Parece-nos então emergir outra questão que merece ter a nossa atenção debruçada sobre ela, ampliando-nos as possibilidades de investigação e discussão sobre os termos tratados no presente trabalho, bem como de sua real pertinência no contexto de nossas práxis educativas.

Ciência do eu

Subjugando a intelectualidade minha
Pensando no que é ser eu
Dentro e fora de mim
Questionei: se de fato sonho acordado,
Por que então dormir para sonhar?
Ou então, se sonho é porque durmo,
E se durmo não estou acordado,
Se não acordado não posso realizar
A concretização de tal sonho...
Complicado, não?

Subjugando a felicidade minha
Pensando no que é ser eu
Dentro e fora de mim,
Me coloquei a refletir
O que é esta tal felicidade
A qual todos falam?
Concluí que não posso explicar,
E mesmo que pudesse eu não o faria
Pois a felicidade é tão relativa...

Subjugando as necessidades minhas
Pensando no que é ser eu
Dentro e fora de mim,
Indaguei por que tantos fúteis desejos
Sobrevivem dentro de meu ser,
E quais são os meus motivos
Para assim deixar ser;
Não entendo como posso deixar tantas coisas acontecerem
Dentro e fora de mim;
Descobri ser indomável em minha pessoa,
E que muito de mim me falta controle,
E de tanto controlar-me,
Eu, sim, eu mesmo
Perdi meu controle.

Subjugando a afetividade minha
Pensando no que é ser eu
Dentro e fora de mim,
Tomei conhecimento
De toda a confusão emotiva
Que habita o meu interior,
Suas causas externas
E vice e verso;
Tal confusão denuncia forte intensidade,

Logo, sou dotado de sentimentos.
Grande descoberta...

Subjugando a emotividade minha
Pensando no que é ser eu
Dentro e fora de mim,
Descobri que muito de mim é o que eu quero
E o outro muito de mim é o que eu não gostaria que fosse,
Descobri não haver mau absoluto, pois a bondade é relativa
Tal qual a felicidade;
Experimentando sensações e desejos,
Muito deles proibidos ou perigosos
Conheci o quê ou quem eu sou,
O quê ou quem eu seria, e tudo que poderia ser,
Descobri que tudo é fruto de nossa imaginação,
Até mesmo a realidade ao qual inquestionavelmente acreditamos.

Subjugando a objetividade minha
Pensando no que é ser eu
Dentro e fora de mim,
Concluí que nem tudo é objetivo,
Pois nem tudo é o final,
Muito de tudo é subjetivo,
O que seria da vida sem o “por quê?”,
Ou até mesmo “porque”;
Passei a acreditar que nada é completo por si só
E tudo precisa do outro,
O que “parece” difícil é lidar com o espaço existente entre os dois,
As duas partes.

Subjugando a sensibilidade minha
Pensando no que é ser eu
Dentro e fora de mim,
Conheci em mim um ser tocável
E com este um ser tocante,
Tocador, concreto, abstrato,
Músico, poeta, escritor, militante
Talvez trovador, amante com certeza;
Percebi poder ver além dos olhos
E sentir além da pele,
Ouvir além dos ouvidos
E falar além da boca,
Tudo isso é valioso
Mas nada disso é tão grande assim...
A final, todos podem, apenas não sabem.

Subjugando a maturidade minha
Pensando no que é ser eu

Dentro e fora de mim,
Entendi que muito de mim é criança,
Muito de mim é o adulto,
Tudo de mim é o que sou,
Meu presente momento,
Meu presente passado
E meu ainda não sei o quê, mas futuro;
Percebi não poder esquecer minha inocência,
Mesmo conhecendo muitas das verdades do mundo;
Percebi, conclui, aprendi, notei, verifiquei,
Descobri, tomei por mim, apenas tomei, conheci
Muito sobre o que é ser eu
Dentro e fora de mim,
Enxerguei um universo
Em uma unidade.⁴³

⁴³ O poema foi elaborado pelo autor do presente trabalho aos seus 18 anos de idade para compor um livro ainda em construção.

REFERÊNCIAS

ABBADE, Celina Márcia de Souza. **A Lexicologia e a teoria dos campos lexicais**. Cadernos do CNLF, Vol. XV, Nº 5, t. 2. Rio de Janeiro: CiFEFiL, 2011, p. 1332-1343.

ABBAGNANO, Nicola. **Dicionário de Filosofia**. / Nicola Abbagnano; tradução da 1ª edição brasileira coordenada e revisada por Alfredo Bossi; Revisão da tradução e tradução dos novos textos Ivone Castilho Benedetti. - 5ª ed. - São Paulo: Martins Fontes, 2007.

ABC. **Histórico**: Programa de Educação Científica. Academia Brasileira de Ciências (ABC). Disponível em: <http://www.abc.org.br/article.php3?id_article=942>, acesso em 13 de janeiro de 2016

ABCMC. **Programa Nacional POP Ciência 2022**. /Associação Brasileira de Centros e Museus de Ciência; 2010. Disponível em: <http://www.abcmc.org.br/publique1/media/POPCienciaBrasil2022_versao2.pdf>, acesso em 14 de janeiro de 2016.

ALVES, Taíses Araújo da Silva. **Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) nas escolas**: da idealização à realidade. Taíses Araújo da Silva Aves; Dissertação de Mestrado - Instituto de Ciências da Educação da Universidade Lusófona de Humanidades Tecnologias, 2009. Disponível em: <<http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/1156/Taises%20Araujo%20-%20versao%20final%20da%20dissertacao.pdf?sequence=1>>, acesso em 14 de novembro de 2016

ARENDT, Hannah. **A condição humana**. Hannah Arendt: tradução de Roberto Raposo, posfácio de Celso Lafer. 10ª ed. - Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2007.

BARROS, José D'Assunção. **História e ciência**: Algumas questões de método e epistemologia. In: GIANNATTASIO, G. & IVANO, Rogério (orgs) - Epistemologias da história: Verdade, linguagem, realidade, interpretação e sentido na pós-modernidade, pp. 137-183. Londrina: EDUEL, 2011.

BARTHES, Roland. **A aula**. 14ª ed. São Paulo: Cultrix, s.d..

BAUMAN, Zygmunt. **Modernidade Líquida**. Tradução: Plínio Dentzien. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, Ed., 2001. 258 pg.

BENVENISTE, Émile. **Problemas de lingüística geral**. Tradução de Maria da Glória Novak e Luíza Neri; revisão do Prof. Isaac Nicolau Salum. São Paulo, ed. da Universidade de São Paulo, 1976.

BOTTOMORE, Tom. **Dicionário do Pensamento Marxista**. (Trad. Waltensir Dutra) Rio de Janeiro: Zahar, 2001, p.292-6.

BRASIL. **Lei nº 9.394/96 de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDB).** Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>, acesso em: 12 de dezembro de 2015.

_____. **Lei nº 4024/61 de Diretrizes e Bases para a Educação Nacional (LDB).** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L4024.htm>, acesso em: 11 de dezembro de 2015.

_____. **Lei nº 5.692/ 1971 de Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus.** Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html>>, acesso em 31 de janeiro de 2017.

_____. **Código Civil Brasileiro - Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002.** Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110406.htm>, acesso em 15 de setembro de 2015.

_____. **Surgimento das escolas técnicas.** / Portal Brasil; 2011. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/educacao/2011/10/surgimento-das-escolas-tecnicas>>, acesso em: 12 de dezembro de 2015.

_____. **Decreto nº 7.566, de 23 de Setembro de 1909.** Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/decreto_7566_1909.pdf>, acesso em: 12 de dezembro de 2015.

_____. **Histórico da educação profissional.** Ministério da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/centenario/historico_educacao_profissional.pdf>, acesso em 31 de janeiro de 2017.

CAED. **Educação Científica:** Educação não formal em Ciência e Tecnologia. Centro de Apoio à Educação a Distância (CAED). Disponível em: <<https://www.ufmg.br/ead/site/index.php/cursos/extensao/educacao-cientifica-educacao-nao-formal-em-ciencia-e-tecnologia>>, acesso em 13 de janeiro de 2016.

CDCC. **ABC na Educação Científica Mão na Massa CDCC/USP - São Carlos.** centro de Divulgação Científica e Cultural / Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.cdcc.usp.br/maomassa/>>, acesso em 09 de março de 2017.

CHALMERS, Alan F.. **O que é ciência afinal?.** /Alan F. Chalmers. - 2. ed. Tradução: Raul Filker; Editora Brasiliense, 1993.

_____. **A fabricação da ciência.** São Paulo: Fundação Editora UNESP, 1994.

CHASSOT, Attico Inacio. **Alfabetização científica:** uma possibilidade para a inclusão social. Revista Brasileira de Educação, São Paulo, v. 23, n.22, p. 89-100, 2003.

_____. **A ciência através dos tempos.** São Paulo: Moderna, 1994.

CHRÉTIEN, Claude. **A ciência em ação.** São Paulo: Papirus, 1994.

CNPQ. **ICJ - Programa de Iniciação Científica Júnior.**/ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Disponível em: <<http://cnpq.br/ic-jr/faps#void>>, acesso em 15 de janeiro de 2016.

_____. **Por que popularizar?.**/ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Disponível em: <<http://cnpq.br/por-que-popularizar>>, acesso em 16 de janeiro de 2016.

_____. **A Criação.**/ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Disponível em: <<http://cnpq.br/a-criacao>>, acesso em 16 de janeiro de 2016.

CPDOC. **Fatos & Imagens:** O golpe de 1964. Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil / Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/producao/dossies/FatosImagens/Golpe1964>>, acesso em 27 de janeiro de 2017

CORDEIRO, Célia Maria Ferreira. **Anísio Teixeira, uma “visão” do futuro.** In: Estudos Avançados vol.15 no.42 São Paulo May/Aug; p. 241-258, 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v15n42/v15n42a12.pdf>>, acesso em janeiro de 2017.

COSTA, Adelson Silva da; SANTOS, Esiel Pereira. **Experiência Vivenciada Por Professores e Alunos no Projeto da Rádio da Escola na Escola da Rádio.** In: V Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas - V SENIEE, 2015, Francisco Beltrão. V Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas - V SENIEE, 2015. v. 1.

CYSNE, Rubens Penha. **A Economia Brasileira no Período Militar.** Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1993 (Ensaio Econômico, 218).

CUPANI, Alberto Oscar. **A tecnologia como problema filosófico:** três enfoques. Scientiae Studia (USP), São Paulo (Brasil), v. 2, n.4, p. 493-518, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ss/v2n4/a02v2n4.pdf>>, acesso em 13 de novembro de 2016.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. **O que é a Filosofia?** / Gilles Deleuze; Felix Guattari. Tradução de Bento Prado Jr. e Alberto Alonso Munoz. Rio de Janeiro: Ed. 34, 1992.

DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa.** / Pedro Demo. 9ª edição revisada. Campinas: Autores Associados, 2011. 148p.

DEWEY, John. **Como Pensamos:** como se relaciona o pensamento reflexivo com o processo educativo, uma exposição. Tradução de Haydée Camargo Campos, 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979a.

_____. **Democracia e Educação.** Tradução de Godofredo Rangel e Anísio Teixeira. 4. ed. São Paulo: Editora Nacional, 1979b.

DESCARTES, René. **Discurso do Método.** Tradução: Enrico Corvisieri. Disponível em: <<http://www.psb40.org.br/bib/b39.pdf>>, acesso em 20 de novembro de 2015.

DILTHEY, Wilhelm. **La esencia de la filosofía.** Buenos Aires: Editorial Losada, 1944.

_____. **Introducción a las ciencias del espíritu.** México: Fondo de Cultura Económica, 1949.

_____. **Filosofia e Educação:** Textos selecionados. Organização e Introdução Maria Nazaré de Camargo Pacheco Amaral; Tradução de Alfred Josef Keller e Maria Nazaré de Camargo Pacheco Amaral. São Paulo: EDUSP, 2010. 528 p.

DOS SANTOS, Theotonio. **Modernidade e Neo-Liberalismo:** Uma Falácia. Revista Cide, Rio de Janeiro, RJ, p. 13-15, 1992.

DUARTE, Sérgio Guerra. **Dicionários brasileiro de educação.** / Sérgio Gerra Duarte. - Rio de Janeiro: Edições Antares: Nobel, 1996.

DUDH. **Declaração Universal dos Direitos Humanos.** UNIC / Rio / 005 - Agosto 2009. Disponível em: <<http://www.dudh.org.br/wp-content/uploads/2014/12/dudh.pdf>>, acesso em 05 de novembro de 2015.

EINSTEIN, Albert; INFELD, Leopold. **A evolução da Física.** 3 ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

EPSJV. **Programa de Vocação Científica - Provoc.** / Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio (EPSJV). Disponível em: <<http://www.epsjv.fiocruz.br/index.php?Area=PROVOC>>, acesso em 23 de outubro de 2015.

FAPESB. **Edital 029/2010** – Popularização da Ciência – Educação Científica. Disponível em: <www.fapesb.ba.gov.br/?page_id=4088>. Acesso em 28 set 2014

FIORIN, José Luiz. **As Astúcias da enunciação:** As Categorias de Pessoa, Espaço e Tempo. 2ª ed. Editora Ática: São Paulo, 2002.

_____. **Categorias da enunciação e efeitos de sentido.** In: Beth Brait. (Org.). Estudos enunciativos no Brasil: histórias e perspectivas. 1ed.Campinas: Pontes, 2001, v. 1, p. 107-129.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa.** / Uwe Flick; tradução Joice Elias Costa. - 3. ed. - Porto Alegre : Artmed, 2009. 405 p.

FOUCAULT, Michel. **Dois ensaios sobre o sujeito e o poder**. 2009. Tradução parcial do texto: Michel Foucault, “Deux essais sur le sujet et le pouvoir”, in Hubert Freyfus e Paul Rabinow, Michel Foucault. Un parcours philosophique, Paris, Gallimard, 1984, pp. 297-321. Disponível em: <<http://portalgens.com.br/portal/images/stories/pdf/sujeitopoder.pdf>>. Acesso em: 22 ago. 2015.

FOUREZ, Gerard. **A construção das ciências**. Introdução à filosofia e à ética das ciências. São Paulo: Editora da UNESP, 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: Saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. ed. 2008.

_____. **Educação e Atualidade Brasileira**. 3. ed. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2003.

_____. **Pedagogia do Oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

_____. **Educação como prática da Liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, Patrocínio Solon. **Filosofia da Práxis**: o conceito do humano e da educação no pensamento de Paulo Freire. Dissertação de mestrado; Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Pernambuco, UFPE, Brasil, 2010.

FRÓES BURNHAM, Teresinha. **Complexidade, multirreferencialidade, subjetividade**: três referências polêmicas para a compreensão do currículo escolar. Em Aberto, Brasília, v. 12, n.58, p. 3-13, 1993.

_____. **Análise Contrastiva**: memória da construção de uma metodologia para investigar a tradução de conhecimento científico em conhecimento público. Revista de Ciência da Informação - v.3, n.3, p.16, jun. 2002. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufba.br/ri/handle/ri/2985>>, acesso em 23 de setembro de 2016.

_____. **A Arte-Cultura de (Com)Viver em (Com)Unidade**: educação em equidade sociocognitiva e étnico-racial. Teresinha Fróes Burnham; *et al.* - Programa submetido através do edital da Pró-Reitoria (Decanato) de Extensão (PROEXT) 2013, aprovado pelo Ministério da Educação e Secretaria de Educação Superior. Faculdade de Educação - Universidade Federal da Bahia, 2013.

GADAMER, Hans-Georg. **Verdade e método**: traços fundamentais de uma hermenêutica filosófica. Hans-Georg Gadamer / Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

GEOTEC. **A Rádio da Escola na Escola da Rádio**. / Grupo de Pesquisa Geotecnologia, Educação e Contemporaneidade (GEOTEC). Disponível em: <<http://www.geotec.uneb.br/a-radio-da-escola-na-escola-da-radio/>>, acesso em 03 de janeiro de 2017.

GILES, Thomas Ransom. **Dicionário de filosofia: termos e filósofos**. Thomas Ransom Giles. São Paulo: EPU, 1993.

GÓES FILHO, Paulo. **Academia Brasileira de Ciências (ABC)**. Disponível em: <<http://cpdoc.fgv.br/sites/default/files/verbetes/primeira-republica/ACADEMIA%20BRASILEIRA%20DE%20CI%C3%84NCIAS.pdf>>, acesso em 16 de janeiro de 2016.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. Trad. Tomaz Tadeu da Silva e Guacira Lopes Louro. 7 ed. Rio de Janeiro. DP&A, 2002.

HETKOWSKI, Tânia Maria. **Políticas Públicas: Tecnologias da Informação e Comunicação e novas Práticas Pedagógicas** / Tânia Maria Hetkowski; Universidade Federal da Bahia - UFBA, 2004 (tese de doutorado).

HOUAISS, Antônio; VILLAR, Mauro de Salles. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**. / Antônio Houaiss e Mauro de Salles Villar, elaborado pelo Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda - 1 ed. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

IF.UFRGS. **Investigações em Ensino de Ciências: An international journal on research in science teaching**. Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul; Porto Alegre, Brasil. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/ienci/>>, acesso em 30 de dezembro de 2015.

KOHAN, Néstor. **Dicionário básico de categorias marxistas**. / Néstor Kohan. Disponível em: <<http://pcb.org.br/porta1/docs1/texto3.pdf>>, acesso em 23 de novembro de 2016.

KRAGH, Helge. **Introdução à historiografia da ciência**. Trad. por Carlos G. Babo. Rev. por Ana Simões e Henrique Leitão, Porto Editora, 2001.

KUHN, Thomas S. **La estrutura de las revoluciones científicas**. Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica: 2006, 319 p.

LÉVINAS, Emmanuel. **O humanismo do outro homem**. 3ª ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2009

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**./ José Carlos Libâneo, Cortez; p. 263, 2001.

LIMA JR, Arnaud S.; HETKOWSKI, Tânia Maria. **Educação e Contemporaneidade: por uma abordagem histórico-antropológica da tecnologia e da práxis humana como fundamentos dos processos formativos e educacionais**. In: LIMA JR, Arnaud S; HETKOWSKI, Tânia Maria. (Org.). Educação e Contemporaneidade: desafios para a pesquisa e a pós-graduação. E26ed.Rio de Janeiro: Quartet, 2006, v. , p. 29-46.

LIMA JR, Arnaud S. de. **Tecnologias Inteligentes e Educação**: currículo hipertextual. Rio de Janeiro: Quartet, 2005a.

_____. **Conhecimento humano**: a diversidade e a não-identidade. IN: PRETTO, Nelson De L. (Org). Tecnologia e Novas Educações. Salvador: EDUFBA, 2005b.

_____. **Educação e contemporaneidade**: contextos e singularidades./ Arnaud Soares de Lima Júnior (Org.). Salvador: EDUFBA : EDUNEB, 2012. 307p.:il.

_____. **Educação e Contemporaneidade**. IN: LIMA JR, Arnaud S. de; ANDRADE, Dídima Ma. M. (Orgs). Educação e Contemporaneidade: contextos e singularidades, vol.2. Curitiba, CRV: 2015, cap. 1 (no prelo).

LUNA, Sérgio Vasconcelos de. **Planejamento de pesquisa**: uma introdução. / Sérgio Vasconcelos de Luna. - São Paulo: EDUC, 2002, 108 p.; 18 cm. - (Série Trilhas).

NUNES, Zilda Clarice Rosa Martins. **Anísio Teixeira entre nós**: a defesa da educação como direito de todos. Educação e Sociedade, Campinas, v. 21, n.73, p. 9-40, 2000.

MACIEL, Karen de Fátima. **O pensamento de Paulo Freire na trajetória da educação popular**. IN: Revista Educação em Perspectiva, Viçosa, v. 2, n. 2, p. 326-344, jul./dez. 2011.

MARTINS, Isabel; GOUVÊA, Guaracira; VILANOVA Rita (Orgs.). **O livro didático de ciências**: contextos de exigência, critérios de seleção.práticas de leitura e uso em sala de aula. Rio de Janeiro, 2012. v. 1. 202p.

MARX, Karl. **Manuscritos econômico-filosóficos**. Trad. Jesus J. Ranieri. São Paulo: Boitempo, 2008.

_____. **Teses sobre Feuerbach**. In: MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. *Ludwig Feuerbach e o Fim da Filosofia Alemã Clássica*, 1888. Transcrição a partir das Obras Escolhidas de Karl Marx e Friedrich Engels, Editora Alfa Omega, Vol.3. Disponível em: <<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ma000081.pdf>>, acesso em 23 de janeiro de 2017.

MEC. **Estratégia para o Ensino de Ciências**. Ministério da Educação / Portal MEC; Brasil. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13566>>, acesso em 30 de dezembro de 2015.

MELO, Marcos Túlio de. **AGENDA ESTRATÉGICA 2022: SISTEMA PROFISSIONAL DA ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA**./ Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia; 2011. Disponível em: <<http://www.confea.org.br/media/agendaestrategica2022.pdf>>, acesso em 14 de janeiro de 2016

MENDONÇA, André Luis de Oliveira. **O legado de Thomas Kuhn após cinquenta anos**. Sci. stud. [online]. 2012, vol.10, n.3, pp. 535-560. ISSN 1678-3166.

MODESTO, Maria Aparecida da Silva. **Educação Profissional Tecnológica no contexto de ciência, tecnologia e trabalho**. In: Claudio Reynaldo De Souza; Renelson Sampaio. (Org.). Educação, Tecnologia & Inovação. 1ed.Salvador: EDIFBA, 2015, v. 1, p. 87-129.

MORIN, Edgar. ROGER, Emílio Ciurana. MOTTA Raúl. **Educar na era Planetária**. São Paulo: 2 ed. Cortez. Brasília-DF: UNESCO, 2007.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: Pesquisa qualitativa em saúde**./Maria Cecília de Souza Minayo. - 11. ed. - São Paulo: Hucitec, 2008.

NUTES. **Núcleo de Tecnologia Educacional para a Saúde**. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/>>, acesso em 09 de março de 2017.

OBSERVATÓRIO JUVENTUDE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA. **Provoc/Fiocruz: Um pouco de História**. Fiocruz/ EPSJV/ Lic-Provoc/Observatório Juventude, Ciência e Tecnologia. Disponível em: <<http://www.juventudect.fiocruz.br/node/54>>, acesso em 23 de outubro de 2015.

OLIVEIRA, Maria de Lourdes Ferreira de. **A Didática... num enfoque dinâmico**. Niterói, UFF, Faculdade de Educação, 1983. 222p.

ORLANDI, ENI P.. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**/ Eni P. Orlandi. 7ª Edição, Campinas, SP: Pontes, 2007.

ORTEGA Y GASSET, José. **Meditação da técnica**. Rio de Janeiro: Livro Ibero-Americano, 1963.

PEREIRA, Eduardo Tadeu; PEREIRA, Dulcinéia de Fátima Ferreira . **Revisitando a história da educação popular no Brasil**: em busca de um outro mundo possível. Revista HISTEDBR On-line, v. 40, p. 72-89, 2010. Disponível em: <http://www.histedbr.fe.unicamp.br/revista/edicoes/40/art05_40.pdf>, acesso em dezembro de 2015.

PETROVIC, Gajo. **Práxis**. In: Tom Bottomore (Ed.). Dicionário do Pensamento Marxista. (Trad. Waltensir Dutra) Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

RANGHETTI, Diva Spezia. **Políticas de formação inicial dos professores no Brasil: dos Jesuítas às Diretrizes Pedagógicas**. Revista @mbiente educação, São Paulo, v 1 n. 1jan/jul 2008.

REGINALDO, Carla Camargo; SHEID, Neuza M. John; GULLICH, Roque Ismael da Costa. **O Ensino de Ciências e a Experimentação**. In: IX Seminário de Pesquisa em

Educação da Região Sul - ANPED SUL, 2012, Caxias do Sul. Anais do IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul - ANPED SUL, 2012.

RIDEC. **Sobre a Ciência em Tela**. Rede de Investigação Divulgação e Educação em Ciências - RIDEC / Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ. Disponível em: <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/conheca.html>>, acesso em 09 de março de 2017.

ROITMAN, Isaac. **Educação Científica**: Quanto mais cedo melhor. Brasília: Rede de Informação Tecnológica Latino-Americana, RITLA, 2007.

_____. **Educação Científica**: Uma experiência vitoriosa na Bahia. Artigo publicado em Nossa Ciência em 27 de outubro de 2015. Disponível em: <<http://www.nossaciencia.com.br/educacao-cientifica-uma-experiencia-vitoriosa-na-bahia>>, acesso em 09 de fevereiro de 2017.

ROSSINI, Gabriel Almeida Antunes. **A crise de 1929**: um evento de proporções épicas e efeitos duradouros - Resenha. Revista de Economia da PUCSP, v. 2, p. 280-285, 2010.

SANTOS, Esiel Pereira; COSTA, Adelson Silva da. **Desenvolvimento Cognitivo e Afetividade**: relevâncias do Projeto A Rádio da Escola na Escola da Rádio e uso das Geotecnologias e TIC para uma Educação Científica. In: V Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas - V SENIEE, 2015, Francisco Beltrão. V Seminário Nacional Interdisciplinar em Experiências Educativas - V SENIEE, 2015. v. 1.

SANTOS, Glauber Eduardo de Oliveira. **Cálculo amostral**: calculadora on-line. Disponível em: <<http://www.calculoamostral.vai.la>>. Acesso em: 21 de outubro de 2016.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Introdução a uma Ciência Pós-Moderna**. Boaventura de Souza Santos / Rio de Janeiro: Graal, 1989.

SANTOS, Irene da Silva Fonseca dos; VALE, Antonio Marques Do; PRESTES, Reulcinéia Isabel. **Brasil, 1930-1961**: Escola Nova, LDB e Disputa entre Escola Pública e Escola Privada. In: VII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas, 2006, Campinas. VII Seminário Nacional de Estudos e Pesquisas HISTEDBR, 2006. Revista HISTEDBR On-line, Campinas, n.22, p.131 –149, jun. 2006 - ISSN: 1676-2584 1.

SAUSSURE, Ferdinand de. **Curso de linguística geral**. Tradução de Antônio Chelini, José Paulo Paes e Izidoro Blikstein. São Paulo: Cultrix, 1973.

SAVIANI, Dermeval. **História das Ideias Pedagógicas no Brasil**. Campinas, SP: Autores Associados, 2010.

SERRES, Michel. **Historia de las ciencias**. Madrid: Cátedra, 1991.

SERPA, Luiz Felipe. **A possibilidade de uma nova ciência**. IN: PRETTO, Nelson De L. (Org). Tecnologia e Novas Educações. Salvador: EDUFBA, 2005

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**/Edna Lúcia da Silva, Estera Muszkat Menezes. – 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005. Disponível em:
<http://tccbiblio.paginas.ufsc.br/files/2010/09/024_Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes1.pdf>, acesso em novembro de 2015.

SIMONDON, Gilbert. **Du mode d’existence des objets techniques**. /Gilbert Simondon. Paris: Aubier, 1989.

SOUZA, Ricardo Timm de. **Ética como fundamento** – uma introdução à ética contemporânea, São Leopoldo, Editora Nova Harmonia, 2004.

SOUZA, Sheilla Andrade de. **A evolução do Ensino Tecnológico no Brasil**: um diálogo com o mundo do trabalho contemporâneo. In: IV Senept 2014, 2014, Belo Horizonte. Anais IV Senept 2014, 2014.

TVESCOLA. **Educação Científica no dia a dia letivo**. Disponível em:
<<http://tvescola.mec.gov.br/tve/post?idPost=10530>>, acesso em 09 de março de 2017.

UNESCO. **Educação Científica no Brasil**. UNESCO//Brasil//Ciência e Tecnologia//Educação Científica. Disponível em:
<<http://www.unesco.org/new/pt/brasil/natural-sciences/science-and-technology/science-education/>>, acesso em 12 de janeiro de 2016

VERGNAUD, Gerard. **La théorie des champs conceptuels**. Recherches en Didactique des Mathématiques; V10, N23, 1990.

VYGOTSKY, Lev Semenovitch. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores/ Lev Semenovitch Vygotsky. 4ª Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

_____. **Pensamento e Linguagem**/ Lev Semenovitch Vygotsky; tradução Jefferson Luiz Camargo; revisão técnica José Cipolla Neto. – 2. ed. – São Paulo: Martins Fontes, 1998. – (Psicologia e Pedagogia)

WALLON, H. **Do ato ao pensamento**: ensaio de psicologia comparada. Petrópolis: Vozes, 2008.

_____. **A evolução psicológica da criança**. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

_____. **As origens do pensamento na criança**. São Paulo: Manole, 1986.

WIKIPÉDIA. **Educação científica**. Wikipédia, a enciclopédia livre. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Educa%C3%A7%C3%A3o_cient%C3%ADfica>, acesso em 12 de janeiro de 2016

WINER, Norbert. **Da sociedade pós industrial à pós moderna**: novas teorias sobre o mundo contemporâneo. In: Krishan Kumar (org.). Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1997.

WOOLGAR, Steve. **Ciencia**: abrindo la caja negra. Barcelona: Anthropos, 1991.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Antoni Zabala; trad. Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Art Med, 1998.

APÊNDICE A - Questionário



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE –
PPGEduC

Condição: Professor(a) ☐ Estudante ☐

Nome (**Somente Iniciais**): _____ Sexo: **H** ☐; **M** ☐

1. O que você acredita ser a **Ciência**?

2. O que você acredita ser **Educação Científica**?

3. A **Educação Científica** acontece na sua escola? **Sim** ☐; **Não** ☐

4. Você participa ou participaria de ações de Educação Científica na sua escola?

Participo ☐; **Participaria** ☐; **Não tenho interesse** ☐; **Gostaria, mas não posso** ☐

5. Acredita ser importante promover a Educação Científica na sua escola? **Sim** ☐; **Não** ☐

ANEXO A – Autorização para realização de pesquisa no espaço escolar

UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO/CAMPUS I (DEDC-I)
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE (PPGEDUC)
NÚCLEO DE GEOTECNOLOGIAS, EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE (GEOTEC)

Eu, Esiel Pereira Santos, na qualidade de membro do Núcleo de Geotecnologias, Educação e Contemporaneidade (GEOTEC), do Programa de Pós-Graduação em Educação e Contemporaneidade (PPGEDUC), do Departamento de Educação/Campus I (DEDC-I) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB), ao qual atuamos enquanto parceiros do Colégio da Polícia Militar da Bahia desenvolvendo um trabalho de Educação Científica na área de Geotecnologias na Educação Básica, informo, para os devidos fins, ter o objetivo de realizar um trabalho de pesquisa com os estudantes e professores da presente instituição (unidade Dendezeiros), a fim de verificar a importância e os impactos de nossas atividades nesse ano de 2015. Para tal, solicito da direção desta instituição autorização para a realização do estudo através da aplicação de um questionário aos estudantes do ensino médio e seus respectivos professores em caráter voluntariado, não sendo obrigatório a nenhum dos sujeitos envolvidos na investigação. Segue em anexo o questionário com as perguntas a serem dirigidas.

Solicitante
Luciano do N. Guimarães
Diretor Pedagógico
PPG/1B - 496/2012 - SEC

Direção ou responsável pela instituição

Salvador, 26 de Dezembro de 2015

ANEXO I



UNIVERSIDADE DO ESTADO DA BAHIA - UNEB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE –
PPGEduC

Condição: Professor(a) [☐] Estudante [☐]

Nome (Somente Iniciais): _____ Sexo: H [☐]; M [☐]

1. O que você acredita ser a **Ciência**?

2. O que você acredita ser **Educação Científica**?

3. A **Educação Científica** acontece na sua escola? Sim [☐]; Não [☐]

4. Você participa ou participaria de ações de Educação Científica na sua escola?

Participo [☐]; Participaria [☐]; Não tenho interesse [☐]; Gostaria, mas não posso [☐]

5. Acredita ser importante promover a Educação Científica na sua escola? Sim [☐]; Não [☐]