



**FACULDADE DE INHUMAS – FACMAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
PESQUISA EM EDUCAÇÃO, INSTITUIÇÕES
E POLÍTICAS EDUCACIONAIS**

JOSÉ ALVES NEIVA JÚNIOR

**LETRAMENTO CIENTÍFICO: PROCESSOS PEDAGÓGICOS
NA PERSPECTIVA DE UM ENSINO DE CIÊNCIAS
FRAGMENTADO**

**INHUMAS
2024**

**FACULDADE DE INHUMAS – FACMAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO
PESQUISA EM EDUCAÇÃO, INSTITUIÇÕES
E POLÍTICAS EDUCACIONAIS**

JOSÉ ALVES NEIVA JÚNIOR

**LETRAMENTO CIENTÍFICO: PROCESSOS
PEDAGÓGICOS NA PERSPECTIVA DE UM ENSINO DE
CIÊNCIAS FRAGMENTADO**

Dissertação apresentada à Banca de Defesa do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Inhumas – FacMais, como requisito parcial e cumprimento de créditos para a obtenção do título de Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Teoria e processos constitutivos e constituintes das práticas de educação e inclusão escolar.
Professora orientadora: Prof. Dra. Selma Regina Gomes.

**INHUMAS
2024**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

BIBLIOTECA CORA CORALINA - FacMais

N4171

NEIVA JÚNIOR, José Alves

LETRAMENTO CIENTÍFICO: PROCESSOS PEDAGÓGICOS NA
PERSPECTIVA DE UM ENSINO DE CIÊNCIAS FRAGMENTADO. José Alves
Neiva Júnior. – Inhumas: FacMais, 2024.

123 p.: il.

Dissertação (mestrado) - Centro de Educação Superior de Inhumas -
FacMais, Mestrado em Educação, 2024.

“Orientação: Dra. Selma Regina Gomes”.

1. Ensino de Ciências; 2. Fragmentação; 3. Processos Pedagógico; 4s.
Letramento Científico; 5. Ensino Fundamental II. I. Título.

CDU: 37

JOSÉ ALVES NEIVA JÚNIOR

**LETRAMENTO CIENTÍFICO: PROCESSOS
PEDAGÓGICOS NA PERSPECTIVA DE UM ENSINO DE
CIÊNCIAS FRAGMENTADO**

Dissertação apresentada à Banca de Defesa do Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Inhumas - FacMais, como requisito parcial para a obtenção do título Mestre em Educação. Área de Concentração: ECTPP Linha de Pesquisa: Educação, Cultura, Teorias e Processos Pedagógicos. Aprovada em ____ de _____ de 2024, pela Banca Examinadora composta pelos seguintes docentes:

Profa. Dra. Selma Regina Gomes – FACMAIS
Presidente

Profa. Dra. Gislene Lisboa de Oliveira – FACMAIS

Examinador

Prof. Dr. Ronaldo Manzi Filho
Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico a realização deste trabalho aos meus alunos. Estes foram e serão minha maior motivação de continuar tentando e buscando melhorias no exercício da minha atividade docente.

Agradeço aos meus colegas de trabalho, Jailson, Pedro, Christopher e Anderson. Nos meus momentos mais difíceis foram aliados, parceiros e em muitas vezes ouvintes de minhas aflições e inquietações.

Agradeço à minha adorável, amável, parceira e querida esposa Sandra pelas palavras e incentivos na direção de continuar este trabalho.

À minha filha Maria Antônia que tanto amo.

Ao meus pais, José Alves Neiva (em memória) e à minha Mãe, Divina Maria dos Santos, pessoa que sempre lutou pela minha educação e formação.

Enfim, agradeço a todos a minha volta que de uma certa forma colaboraram pela realização deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os meus professores da *FacMais* que de forma muito objetiva e inteligente orientaram-me através de suas intervenções na direção mais equilibrada para a realização deste trabalho. Em especial agradeço a Prof. Dra. Selma Regina Gomes pelo empenho e ser tão presente nesta caminhada.

*Ciência e vida cotidiana não podem e não devem ser
separadas.*

Rosalind Franklin

RESUMO

Este trabalho tem por escopo analisar e discutir o ensino de Ciências em Goiás a partir dos documentos legislativos que norteiam a prática, sobretudo, a Diretriz Curricular para Goiás - DCGO. O objetivo central desta investigação constituiu-se em promover um balanço analítico de documentos legais que direcionam o Ensino de Ciências no Fundamental II, de forma a observar as proposições e compreender as propostas estabelecidas nestes documentos em contraponto com a realidade de aprendizagem. Para tanto, baseou-se como amparo teórico autores como Attico Chassot (2018) e Pedro Demo (2014) para fornecerem suporte sobre processos de alfabetização científica. No intuito de um embasamento acerca das questões de natureza cognitivas relacionadas à construção do conhecimento e suas nuances, utilizou-se Vygotsky para fundamentar os aspectos socioconstrutivistas relativos à aprendizagem e outros autores pertinentes as questões e os desafios enfrentados para o desenvolvimento da educação. De antemão, lançou-se as impressões acerca da documentação legal sobre o tema, a qual demonstra possíveis falhas como, as fragmentações e inconsistências que comprometem o ensino, sobretudo, de Ciências. Nesse sentido, percebemos que se faz necessário provocar o debate e as discussões acerca do objeto de estudo. Assim, buscou-se sistematizar pensamentos e análises críticas sobre as propostas pré-moldadas ofertadas pelas secretarias estaduais de educação que visam ditar as regras do jogo do ato de ensinar e por tal perspectiva acabam incitando um ensino fragmentado no meio educacional. Para o desenvolvimento desta pesquisa, optou-se pelo uso da metodologia qualitativa. O método utilizado baseou-se na historicidade, bem como na contextualização e nas contradições que envolvem o objeto de estudo desta investigação. Nessa perspectiva, realizou-se a análise documental, a leitura e o cotejamento das fontes relativas ao tema de modo a estabelecer o diálogo profícuo e necessário. Buscou-se articular e promover uma análise crítica da redação documental sobre a legislação educacional pertinente à temática, à literatura bibliográfica que analisa criticamente as formas de ensino, o ato de ensinar e seus desdobramentos nos espaços educacionais e para além dele. Desta forma, o estudo destes documentos com foco na estrutura que justifica as áreas do conhecimento a comporem o ensino de Ciências da natureza, veio a revelar um enorme espaçamento acerca de diferentes tópicos de aprendizagem ali propostos. Os resultados deste estudo apontaram para a presença de um modelo de ensino de Ciências da natureza impregnado de fraturas causadas por uma proposta fragmentadora das unidades temáticas. Assim, constatou-se, a partir do balanço analítico dos já mencionados documentos, que há fraturas provenientes da natureza documental que tem corroborado para que não ocorra a promoção de um ensino de Ciências da natureza que promova um mínimo de letramento científico.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências. Fragmentação. Processos Pedagógicos. Letramento Científico. Ensino Fundamental II.

ABSTRACT

This work aims to analyze and discuss Science teaching in Goiás based on the legislative documents that guide the practice, especially the Curricular Guideline for Goiás - DCGO. The central objective of this investigation was to promote an analytical balance of legal documents that guide Science Teaching in Elementary II, to observe the propositions and understand the proposals established in these documents in contrast to the reality of learning. To this end, authors such as Attico Chassot (2018) and Pedro Demo (2014) were based as theoretical support to provide support on scientific literacy processes. To provide a basis for cognitive issues related to the construction of knowledge and its nuances, Vygotsky was used to support the socio-constructivist aspects related to learning and other authors relevant to the issues and challenges faced in the development of education. Beforehand, impressions were made about the legal documentation on the subject, which demonstrates possible flaws such as fragmentations and inconsistencies that compromise teaching, especially in science. In this sense, we realize that it is necessary to provoke debate and discussions about the object of study. Thus, we sought to systematize critical thoughts and analyzes on the pre-shaped proposals offered by state education departments that aim to dictate the rules of the game of teaching and from this perspective end up encouraging fragmented teaching in the educational environment. For the development of this research, we chose to use qualitative methodology. The method used was based on historicity, as well as contextualization and contradictions that involve the object of study of this investigation. From this perspective, documentary analysis, reading and comparison of sources related to the topic were carried out in order to establish a fruitful and necessary dialogue. We sought to articulate and promote a critical analysis of the documentary writing on the educational legislation relevant to the theme, to the bibliographic literature that critically analyzes the forms of teaching, the act of teaching and its consequences in educational spaces and beyond. The results of this study pointed to the presence of a Natural Sciences teaching model permeated with fractures caused by a proposal that fragments thematic units.

Keywords: Science teaching. Fragmentation. Pedagogical Processes.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

CNE- Conselho Nacional de Educação

CNE/CEB- Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica

CNE/CP- Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno

CONSED - Conselho Nacional dos Secretários da Educação

DCGO- Diretrizes Curriculares de Goiás

DCN's- Diretrizes Curriculares Nacionais

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

FNDE- Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

FMI- Fundo Monetário Internacional

FONCEDE - Fórum Nacional dos Conselhos Estaduais e Distrital de Educação

FUNDEB- Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica

IDEB - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas

LDB- Lei de Diretrizes e Bases da Educação

MEC- Ministério da Educação e da Cultura

OCDE - Organização Para Cooperação e Desenvolvimento Econômico

PCN's- Parâmetros Curriculares Nacionais

PIB – Produto Interno Bruto

PISA - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes

PNE- Plano Nacional de Educação

PPP – Projeto Político Pedagógico

SAEB - Sistema de Avaliação da Educação Básica

SAEGO - Sistema de Avaliação da Educação Básica no Estado de Goiás

SASE - Secretaria de Articulação Intersetorial com os Sistemas de Ensino

TIC- Tecnologia de Informação de Comunicação

UNESCO - Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

USAID- Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1- Disponibilidade laboratório de ciências.....	102
FIGURA 2 - Uso de espaços de enriquecimento científico-cultural.....	102

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: Porcentagem de Dissertações e Teses acerca do Ensino de Ciências.....	77
---	----

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1: Infograma relativo ao Método Científico.....	58
IMAGEM 2: Ilustrativa.....	100

LISTA DE QUADROS

QUADRO I - Competências Específicas para o Ensino de Ciências do Ensino Fundamental II DCGO.....	64
QUADRO II - Projeções para o Pisa.....	66
QUADRO III - Análise de Dissertações e Teses acerca do Ensino de Ciências.....	77
QUADRO IV- DC-GO do Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental II.....	96
QUADRO V – Análise da BNCC: Ensino de Ciências da Natureza.....	104
QUADRO VI – Análise BNCC Temáticas e Objeto de Conhecimento.....	107
QUADRO VII – Habilidades BNCC.....	108
QUADRO VIII - Disposição dos conteúdos de Ciências na DCGO/2019.....	100

ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	12
CAPÍTULO I.....	20

1. O conceito de ciências.....	20
1.1 Como a tradição pensa a Ciência Moderna.....	21
1.2 Como diferenciar a ciências da natureza das ciências humanas a partir da tradição.....	23
1.3 Relevância das Ciências naturais frente uma proposta de ensino fragmentado.	33
1.4 As questões éticas inerentes às Ciências da natureza.....	36
1.5 O Ensino de Ciências e suas especificidades.....	40
1.6 Perspectivas Fundamentais na Promoção do Ensino Científico.....	42
1.7 A experiência profissional como estímulo.....	47
1.8 Referenciais teóricos.....	50
CAPÍTULO II.....	59
2. O ensino de Ciências da Natureza e suas contemplações: proposições nos documentos legais da educação.....	59
2.1 O ensino de Ciências a partir dos contornos escolares e suas especificidades	67
2.2 Contextualização de um ensino fragmentado no campo das pesquisas.....	74
2.3 Suportes teóricos em torno do ensino de Ciências da Natureza.....	78
CAPÍTULO III.....	82
3. Análise de documentos para orientação do Ensino de Ciências.....	82
3.1 Balanço analítico dos documentos legais da educação no âmbito do ensino de Ciências da Natureza.....	83
3.2 A base nacional comum curricular e sua verticalização sobre o ensino de Ciência da Natureza.....	83
3.3 O plano Nacional de Educação e suas contribuições para o ensino Ciências da Natureza.....	90
3.4 Documento curricular para Goiás Ampliado e seus desdobramentos no ensino de Ciências da Natureza.....	93
4 As fraturas ou lacunas ou hiatos no ensino de ciências.....	96
5 Processos psíquicos de formação do conhecimento.....	98
6 Resultados e discussões.....	103
Considerações Finais.....	110
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113

INTRODUÇÃO

Redigir um trabalho científico traduz-se numa tarefa árdua, porém, repleta de sentidos e significados que passam a modificar o indivíduo, devido a gama de leituras que o processo submente bem como pelas experiências que este propícia vivenciar para além das análises as quais dedica-se, por vezes conflitantes e em outras instigantes e reveladoras. Todavia, o fazer que constitui a redação de um estudo desta dimensão, submerge de diversas pesquisas, análises e interpretações tanto de fontes documentais e bibliográficas como da prática diária da experiência do fazer de um professor. Esses elementos contribuem sistematicamente para a composição e delineamento deste trabalho, que visa, dentro de suas possibilidades, ofertar resultados que possam germinar com debates no propósito de melhorias no atual cenário educacional, especificamente ao ensino de Ciências da Natureza

Desta forma, elegeu-se como objetivo central deste estudo realizar um balanço analítico de documentos legais que direcionam o Ensino de Ciências no ensino Fundamental II. Assim, promoveu-se a realização de estudos analítico de forma a dimensionar as diretrizes e compreender as propostas estabelecidas nestes documentos. Em contraponto a este exame, fora confrontada a realidade escolar, tecendo uma análise crítica acerca dos documentos legislativos que vem desde pelo menos, 2019, norteando o Ensino de Ciências no Estado de Goiás.

Neste cenário, partiu-se de estruturas documentais como as Diretrizes Curriculares Nacionais – DCN's para o Ensino Fundamental II e mais, especificamente, de acordo com a Diretriz Curricular de Goiás – DCGO. Esta por sua vez, veio a fundamentar-se na estrutura da Base Nacional Comum Curricular-BNCC, a qual ganhou forma com base nas demandas do próprio Estado para qual foi elaborada, tributária da Lei de Diretrizes e Bases – LDB nº 9.394/96, a lei maior que rege a Educação no Brasil.

Com o propósito de investigar a completude e/ou fragmentação com a qual tem-se lidado ao processo aprender e ensinar as ciências no Ensino Fundamental II, buscou-se trazer para este trabalho indicativos presentes nos documentos dedicados à educação nessa etapa escolar no que se refere ao ensino de Ciências. No delineamento desta pesquisa, procurou-se averiguar as possíveis evoluções e retrocessos ocorridos no Ensino de Ciências a partir dos direcionamentos decorrentes, sobretudo, da DCGO e da BNCC para a atividade, do processo de ensino e aprendizagem em Ciências. Visto que até o

início deste ano (2022) ele se encontrava apenas na documentação legal para esta modalidade de ensino.

Assim, dentre as justificativas pessoais que suscitaram as inquietações para a realização desta pesquisa e que, por conseguinte, veio a motivar a busca por respostas, pode-se justificar as dificuldades encontradas, no ambiente de trabalho do qual faço parte – a Escola, ou nas demandas da atuação docente. Essas aflições, inicialmente surgiram da observação constante do clima de desmotivação que pairava junto aos estudantes mediante a realidade de nossas aulas de Ciências da Natureza.

No espaço educacional, torna-se notável a falta de estímulo que ronda o processo educacional. O qual, aparentemente tem suas origens no decorrer de situações em que os discentes são colocados em contato com a linguagem científica e os temas e subtemas inerentes às propostas de ensino da DCGO, a priori sem nenhuma preparação.

Em meio a estes e outros aspectos conflitantes que permeiam o processo de ensino e aprendizagem, surgiu esta proposta de investigação, a qual se baseou, especialmente na proposta da DCGO-ampliada para traçarmos as análises críticas relativas à estruturação de uma proposta de temas e subtemas que visam guiar o trabalho docente, construído a partir de um olhar fragmentador, cujas partes constituintes têm apresentado severa dificuldade de estabelecerem comunicação e/ou se fazerem entender por docentes e, sobretudo, pelos discentes – parte mais vulnerável nesta articulação, conforme afirma Sá-Silva; Valle e Soares:

A arquitetura científica e os conceitos inventados por sua metódica nem sempre são inteligíveis. O saber-poder da Ciência a torna, em muitos momentos, distante da sociedade e, numa perspectiva micro, do sujeito social que a consome. Dessa forma, torna-se um conhecimento estéril: não serve; não se entende; não se aprende; não se utiliza. Por isso, precisamos pensar sobre a logística da Ciência, seus produtos, sua comunicação e seus efeitos nas instituições sociais (Sá-Silva; Valle; Soares, 2020, p. 54).

Dessa forma e, a partir de nossa realidade docente, outros desafios e entraves têm chamado a atenção no que se refere à ação de planejar as aulas, ensinar e, sobretudo, medir os resultados do ensino-aprendizagem friamente, por meio da aplicação desenfreada de avaliações. Estas, têm promovido o estímulo à manutenção de uma cultura baseada, em vias de regra, no entendimento de que o conhecimento pode ser meramente transferido de um ponto – o professor – para outro – o aluno –, por meio de movimentos repetitivos e que caminham quase que em uma única direção (Santos 2008).

A oralidade de quem fala tem sido praticamente a única fonte de conhecimento e de questionamento em uma postura de ação disciplinadora e até intimidadora (Demo 2004). Aos receptores, cabe o ato da passividade, pois quanto mais inertes se mantiverem, sem questionar, mais serão bem-vistos e classificados de bons alunos pela sua exímia capacidade de receber, anotar, gravar e reproduzir (Chassot 2008). Interessante que esse modelo, nada tem de evolutivo, ao contrário disso, tem se demonstrando como um retrocesso no bojo da educação. Sobre este ponto, Freire (2013) observa que:

Há uma quase enfermidade da narração. A tônica da educação é preponderantemente esta — narrar, sempre narrar. Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos, vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade, desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. A palavra, nestas dissertações, se esvazia da dimensão concreta que devia ter ou se transforma em palavra oca, em verbosidade alienada e alienante. Daí que seja mais som que significação e, assim, melhor seria não a dizer (Freire, 2013, p. 71).

Ademais, não por acaso, dentre as questões que motivaram a escolha deste objeto de estudo, a principal delas, refere-se às primeiras impressões do início de meu trabalho como docente. Quando observado a existência de um conjunto de complexidades já inseridas no cenário educacional voltadas a manter toda a estrutura já conhecida de reprodução e concordância com antigos problemas. Estes já tão conhecidos da nossa realidade professoral relativas às questões salariais e estruturais, passando pela qualidade formativa das licenciaturas dos professores e esbarrando com outros inconvenientes como a avaliação depreciativa da sociedade brasileira, da qual fazemos parte.

Portanto, ao me deparar com tantos entraves para buscar fazer a diferença e tentar mudar o que a conjuntura promovida no espaço escolar tem promovido. Logo pensei, não posso falhar, preciso de algum modo contribuir para que haja mudanças tanto no ambiente como na cultura escolar. Mas, como fazer? De que modo posso contribuir para que haja mudanças quanto ao fazer e o ser professor? Nessa expectativa, iniciei os estudos na pós-graduação buscando desenvolver reflexões e novos conhecimentos que dessem base para realizar a escrita de um trabalho científico que possibilitasse analisar e pensar caminhos para melhorar o ensino e a aprendizagem no campo das Ciências.

Assim, ao analisar as “novas” Diretrizes Educacionais”, constatou-se que esse documento tem atendido aos ensejos dos empresários e dos políticos que visam promover

um contingente de estudantes aptos a adentrarem o mais breve possível ao mundo do trabalho, busca-se formar pessoas que obedeçam aos mandos e desmandos do patrão, aos moldes do que acontecia com a educação nos finais dos anos de 1980, período em que o ensino era tecnicista e visava a formação para o trabalho e não para a vida, pouco se sabia ou se tinha consciência de que a educação deveria ser ampla e acessível a todos, conforme rege a Constituição Federal de 1988, buscando formar cidadãos capazes de atuar na vida social e no mundo do trabalho, como coparticipantes da sociedade da qual fazem parte.

A carência que o espaço escolar tem escancarado em suprir as demandas governamentais e empresariais, tem colocado à prova as reais necessidades de seus estudantes (Laval 2019). Visto que temos observado o conflito estabelecido entre o que a escola insiste em oferecer e o que seu público necessita de fato, a partir de se colocar em prática o propósito da construção de um saber não apenas pautado no conhecimento científico, mas também e, não menos importante, no desenvolvimento do exercício da cidadania.

Nesse sentido, o fazer Ciência é uma ação que deve gerar os mais diversos desdobramentos na vida escolar, familiar e social dos estudantes. Deste modo, existem algumas indagações a esse respeito que necessitam de respostas, tais como: Quais atores são responsáveis pela produção da Ciência? Quem transforma a ciência em saberes utilizáveis ou não? Quem elabora o conhecimento científico que deverá ser trabalhado entre os estudantes? Desta forma, e com a sustentação teórica de Sá-Silva; Valle; Soares (2020), responder a estas e outras perguntas têm sido ponto fulcral deste trabalho

A busca por estas respostas tem gerado motivações e direcionamentos para encontrar outros caminhos e estratégias de ensino que possibilite encontrar melhores possibilidades de diálogos que fujam do velho monólogo professoral.

Salienta-se ainda, que existe uma realidade que deflagra a presença de intervalo a ser preenchido, que se encontra estabelecido entre os possíveis espaços para a aprendizagem científica. O ensino pautado nesse viés, tem conduzido à percepção de que algumas características são fortemente estabelecidas. Logo, existe um local próprio, adequado e com as devidas características que talvez somente esse modelo norteado pela Diretrizes Curriculares pode permitir a promoção e a concretude do conhecimento (Pavão e Freitas 2020).

Entretanto, é sabido e observado o quão vasto, estimulante e rico em detalhes e informações são os “laboratórios” em que os alunos se encontram inseridos, fora da realidade escolar. Entende-se que o processo de alfabetizar cientificamente os alunos,

pode ser alguma coisa que venha estabelecer este diálogo entre o mundo real, prático e suas especificidades, com o método científico (Chassot 2018).

Portanto, essa investigação, assim como a sua redação justifica-se pelas motivações pessoais e sociais que movem a minha atuação e o meu envolvimento profissional com esse processo carregado de mudanças educacionais que pouco tem contribuído com novas propostas que culminem com resultados mais satisfatórios.

E nesse contexto tem se observado ainda a carência de recursos paradidáticos que venham a instrumentalizar essa mediação, como relata pesquisa apontada na *Revista O Tempo* (2023):

Mais da metade dos profissionais que atuam em escolas públicas do país considera que os recursos financeiros e pedagógicos recebidos pelas unidades são insuficientes para que seu trabalho possa ser feito de forma adequada. Os dados são do Censo Escolar, do Ministério da Educação, e mostram como a falta de estrutura física adequada, de materiais e de profissionais é mais um desafio enfrentado pelos professores para dar aula. Segundo eles, as dificuldades atrapalham as atividades pedagógicas e desmotivam os alunos. Os profissionais da educação apontam recursos financeiros insuficientes para as necessidades da escola. Além disso, para 50%, os recursos pedagógicos ficaram aquém do necessário. Andreza Barboza, pesquisadora da Repu (Rede Escola Pública e Universidade) e especialista em trabalho docente, diz que a falta de condições minimamente adequadas em escolas públicas deveria ser encarada como uma violência a qual professores e alunos são submetidos. “O professor ter que dar aula no verão em uma sala sem cortina e ventilador e o aluno usar um banheiro sem papel higiênico são situações de violência. A sociedade encara como algo normal de tão corriqueiro que é. Para ela, as políticas públicas educacionais que se tenta implementar no país não são bem-sucedidas por não considerar que as escolas precisam de melhor estrutura e recursos. Não adianta ter uma política que defenda, por exemplo, o ensino de ciências baseado em evidências, se as escolas não têm laboratório. Ou o fetiche atual do poder público para o uso de tecnologia na educação, sem ter internet nas escolas (*Revista O Tempo*, maio/2023.)

Destaca-se ainda, que não se trata apenas de se ter acesso às ferramentas tecnológicas e sofisticados. Nota-se, a presença de uma certa carência de planejamento acerca do que e como ensinar ciências em nossas escolas, a partir de uma reflexão que estabeleça propósitos que possam dialogar com a realidade social e cultural do alunado.

A própria proposta curricular prevê, a criação de uma Diretriz para cada Estado, as quais deveriam ser elaboradas a partir dos princípios norteadores da nacional, mas com características próprias que visassem atender as demandas pertinentes aos discentes de acordo com cada localidade. A construção do currículo deveria atender à realidade local, numa proposta adaptável de acordo com as necessidades escolares, e não o contrário (Chassot 2014).

Ademais, diante deste cenário, veio a surgir como uma das possibilidades de justificativa acerca do não letramento científico de parte dos estudantes, a probabilidade de operacionalização de um modelo de ensino com natureza fragmentada e com temas e subtemas com baixa conexão ou de difícil alinhamento cognitivo, que veio a gerar a seguinte pergunta: A fragmentação do ensino de ciências gera uma fratura que compromete a alfabetização científica dos alunos?

Em uma proposta que tem insistido na justaposição de áreas do conhecimento, que apresentam um certo distanciamento do ponto de vista da natureza dos eventos, tem-se propiciado a manutenção de um ideal que ocasiona uma espécie de sufocamento à curiosidade humana em relação aos eventos de natureza científica que os cercam. As questões que intrigam a mente da nossa espécie precisam ser melhor acolhidas no ambiente escolar, de tal forma a serem direcionadas de uma forma mais adequada a área do conhecimento a que pertencem.

Desta maneira, metodologicamente elegeu-se a leitura e a análise das fontes legislativas sobre a educação, como a Lei de Diretrizes e Bases nº 9.394/96; as Diretrizes Curriculares de Goiás; Base Nacional Comum Curricular, para além do levantamento e cotejamento das bibliográficas acerca da temática de abordagem. Quanto aos referenciais teóricos destaca-se Attico Chassot (2018) visando discutir os temas relacionados à educação e alfabetização científica. Pedro Demo (2014) com suas contribuições acerca dos contextos e nuances em que se tem dado o processo de alfabetização científica. Vygotsky (2007) para fundamentar as questões relativas à aprendizagem e o meio.

Buscou-se centrar as inquietações apresentadas e buscar respostas aos questionamentos levantados acerca da conjuntura do Ensino de Ciências, com foco nos nortes ditados pela estrutura promovida pela DCGO 2017 para esse ensino. Deste modo, previamente, constatou-se que os ditames pertinentes à Diretriz Curricular para Goiás, não tem conseguido em sua totalidade promover um modelo condizente à realidade dos estudantes, que lhes possibilite a leitura de mundo nutridos por elementos que tenham suas bases fundamentadas nas prerrogativas do conhecimento científico.

A partir destas nuances surgiu como um ponto mais específico, elucidar as fraturas no ensino de ciências existentes nas séries iniciais e finais da etapa de Ensino Fundamental II e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem.

Na direção de fundamentar a pergunta central desta proposta de trabalho foi necessário a leitura, análise e reflexão de materiais que nos forneceram subsídios e elementos, com referência e embasamento acadêmico, para a construção de suportes

presentes no campo da teoria e da literatura. Para tanto, foi feita uma busca de pôr materiais relacionados ao campo do currículo, como a BNCC e a DCGO. Além destes, foi feita a consulta de literaturas de autores que viessem a dar sustentação teórica a essa proposta investigativa.

Sendo assim, elenca-se os objetivos traçados e que estruturaram o percurso metodológico a ser realizado na execução desta atividade de pesquisa: apresentar um levantamento histórico do ensino de ciências no Brasil; identificar as orientações contidas nos documentos que regulamentam o ensino de ciências. Exemplo: Leis de Diretrizes e Bases da Educação, Documento Curricular para Goiás – DCGO; elencar as possíveis fraturas do ensino de Ciências que levam à sua fragmentação; elucidar as eventuais e possíveis fraturas que se encontram presentes nas diretrizes curriculares para o ensino de Ciências, estabelecidas inicialmente pela corrente da proposta curricular para o escopo temático que fornecem e sustentam os tópicos a serem trabalhados no Ensino Fundamental II e suas possíveis implicações no processo de ensino e aprendizagem, assim como na alfabetização científica.

Para tanto, a composição deste estudo encontra-se estruturado em três partes, as quais sejam: Capítulo I – Neste, configurou-se a ciência a partir de sua origem, delimitações e como a esta encontra-se definida pela tradição, a partir de referenciais teóricos como Dilthey (2010), Koyré (2011), Beck (2013) e Heidegger (1938).

Já no Capítulo II – Realizou-se a abordagem com foco no ensino de Ciências e suas possíveis influências em nossa esfera social. Com base nesse estudo foi identificado subtemas tributários do objeto de pesquisa levantado. Assim, fora identificado uma dúvida sobre a eficiência da escola em propiciar a formação de um pensamento científico. Na tentativa e intenção de responder esta questão foi feita uma contextualização do meu objeto de pesquisa juntamente com a devida referência acerca dos pesquisadores desta área do conhecimento, propiciando embasamento e justificativa do presente trabalho.

No Capítulo III – Realizou-se o balanço analítico embasado nos documentos legais relativos à educação, os quais são responsáveis por darem respaldo técnico e legal aos conteúdos que são abordados e referendados no âmbito escolar. A saber foi feito um estudo de natureza analítica visando buscar nestes documentos, Base Nacional Comum Curricular, Leis de Diretrizes Bases da educação, Documento Curricular para Goiás ampliado e Plano Nacional da Educação, consequentes indícios que apontem a uma conjuntura de ensino fragmentado.

Observou-se a linguagem científica e sua abordagem no meio escolar. Também foi analisado como as práticas de um ensino meramente teóricas foram temas abordados nesta unidade, visando compreender e dimensionar como isso tem reverberado de forma prática no processo de aprendizagem.

Ponto relevante também incluso na estrutura deste trabalho refere-se ao conflito já estabelecido na dimensão social e cultural que diz respeito ao embate entre cultura científica e senso comum. Este por sua vez traz consigo debates e desdobramentos muito relevantes no enfrentamento de problemas diversos em nossa realidade, como a luta contra doenças, campanhas de vacinação, entre outras problematizações.

Por fim, o trabalho finaliza com a discussão dos resultados encontrados a partir do balanço analítico feito junto aos documentos mencionados. Como fundamentação dos resultados discutiu-se o resultado obtido pelo Brasil no último PISA (Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes).

CAPÍTULO I

1 O Conceito de Ciências

O que se chama hoje de Ciência corresponde ao resultado de um vasto e complexo processo histórico de construção onde coexistiram e ainda coexistem a relevância de fatores estruturantes que dentro de uma combinação ou proporção fez surgir uma linha ou forma de pensar que criasse soluções ou trouxesse respostas para problemas ou dúvidas acerca das mais variadas práticas, ações, atividades ou fenômenos circundantes à vida. O homem e as suas inquietudes diante do desconhecido buscaram e ainda busca por uma espécie de mapeamento de eventos que os seus olhos contemplam ou não.

Esta ação de mapear ou tentar descrever um determinado fenômeno levará a criação daquilo que hoje chama-se de modelo. A definição da expressão Ciência não é algo consensual entre pesquisadores e escritores estando sempre entre a definição clássica do latim *scientia*, que nos remete a conhecimento e erudição buscando abarcar e contemplar todas as construções humanas acerca de sua própria evolução tal qual podemos citar o domínio do fogo, criação da agricultura, domesticação dos animais e o domínio dos metais a partir da criação da metalurgia (Rosa, 2012, p. 21).

Outra vertente para a definição de Ciência é defendida por uma classe de autores que compreende a sua definição mais na direção do pensamento grego na direção da palavra *episteme* onde deve-se distinguir Ciência de Técnica ou Tecnologia, entendendo-a como sendo o conhecimento teórico dos fenômenos naturais havendo aqui metodologia associada a uma fundamentação experimental (Rosa, 2012, p. 22).

Desta forma os gregos a partir de um direcionamento voltado pela lógica e pela razão diante de um tato com o mundo material, criaram o que foi chamado de Filosofia Natural, que a partir de grandes transformações ao longo dos séculos veio a concretizar no que corresponde hoje a esta área do conhecimento chamada de Ciência. Com o passar

dos anos, de forma gradual vai ocorrer um processo natural de desmembramento e especificidade das áreas do conhecimento criando um distanciamento entre Ciência e Filosofia. E, todas essas pluralidades serão extinguidas com o início da era moderna, em que ocorrerá um direcionamento numa linha de pensamento onde observação, experimentação e o rigor matemático serão a base desta rotina. Outro ponto importante a ser observado é a natureza da verificabilidade dos eventos a serem analisados.

1.1 Como a tradição pensa a Ciência moderna

Assim, abriu-se caminho para o desenvolvimento de uma visão e de um conjunto de práticas que veio a se concretizar como o método científico no então século XII. Aqui, nota-se uma profunda ruptura com a escola grega em relação ao que se pretende com a ação experimental. Neste contexto temos o nascimento do que veio a ser classificado como Ciência Moderna, nascida no então período medieval. Esta Característica é notada pelo seu espírito filosófico e metodológico e se mostra, a partir de algumas concepções de alguns teóricos como resultado de um processo de revolução ou como consequência de um desenvolvimento contínuo (Koyré, 2011).

Temos então uma importante mudança em termos estruturante se analisa tudo aquilo que a cultura grega veio a produzir e dimensionar como Ciência. O autor A. C Crombie:

O traço distintivo do método científico do século XVII se se o compara com a da Grécia antiga, era sua concepção da maneira pela qual uma teoria devia estar ligada aos fatos observados que ela se propunha explicar, a série de passos lógicos que ele comportava para edificar teorias e submetê-las aos controles experimentais. A Ciência moderna deve profundamente seus êxitos ao uso desses métodos indutivos e experimentais, que constituem o que muitas vezes se chama o *método experimental* (Crombie, apud Koyré, 1991, p. 57).

A questão metodológica a ser aplicada diante dos eventos que a natureza ofereceu ao ser humano veio a desencadear alguns problemas que culminaram com a fecundação e gestação da era moderna do mundo científico. Desta forma, a ação de natureza científica centra-se em minimizar a então presente dicotomia entre as teorias e os fatos, valendo-se então para tal evento do uso da metodologia no caminho de validar ou refutar uma teoria qualquer que seja proposta. Desta forma, e em concordância com a era medieval, fazia-se o uso dos termos verificação e falsificação, que corresponde a um conjunto de execuções do experimento em questão, que levava ao mesmo resultado.

Há neste novo cenário, uma nova perspectiva na direção de olhar-se para a Ciência não mais com uma ferramenta que elabora conceitos prontos e irretocáveis. Tem-se a ideia da criação de uma teoria que apresente uma natureza mais aberta e reflexiva até certo ponto no sentido de construção incompleta. Por esta lógica, observa-se nesta então nascente Ciência moderna um espírito dotado de aberturas e consciente de sua incompletude.

Temos então que a metodologia da experimentação é o marco divisor para a criação desta Ciência moderna. Nos séculos XIII e XIV foram observados os primeiros movimentos nesta direção. Estes, entretanto, não vieram a ocorrer de forma generalizada, mas havia uma quantidade considerável de adeptos que se valeram de prática. De acordo com Crombie:

[...] uma teoria sistemática da ciência experimental já era compreendida e aplicada por um número de filósofos suficiente para produzir a revolução metodológica à qual a ciência moderna deve a sua origem. Com essa revolução, apareceu no mundo latino ocidental uma noção clara da relação entre teoria e a observação, noção na qual se fundamentam a concepção e aplicação prática moderna da pesquisa científica e da explicação, um conjunto nítido de métodos que permitem tratar os problemas físicos (Crombie apud Koyré, 1991, p. 58).

Ainda no século XII fora observado na vida quotidiana e em outras áreas do conhecimento a presença de uma linha de pensamento e observação, acerca de suas mais variadas atividades, já pautados em um mínimo de rigor e metodologia, como observa Marco Braga (2003):

O rápido desenvolvimento técnico vivido a partir do século XII passou a valorizar uma nova metodologia de trabalho. Os engenheiros, antes de iniciar a construção de um mecanismo ou de uma edificação, passaram a representar no papel o que estavam pensando. Essa primeira fase do trabalho técnico, o projeto, constituía uma elaboração teórica daquilo que se queria ver construído. A seguir os engenheiros iniciavam o processo de concretização do projeto, a fabricação. Nessa etapa havia necessidade de uma adequação daquilo que existia anteriormente como ideia à realidade do processo de construção. Posteriormente, com o objeto pronto, podia-se estudar seu funcionamento para possíveis aperfeiçoamentos futuros (Braga, 2003, p. 34).

Assim, houve o desenvolvimento de uma postura pautada na busca por soluções que veio a criar possibilidades de vislumbrar progressos. O mundo medieval foi colocado

diante de uma nova forma de encarar seus problemas e limitações que lhes permitia, mesmo que pontualmente, crescer e evoluir (Braga 2003).

Para além do passar dos anos foi observado nos séculos seguintes novas incorporações de técnicas e procedimentos, mas que não frutificaram em modificações tão profundas que viesse a modificar completamente o método científico. De fato, veio a ocorrer uma substituição de procedimentos qualitativos por procedimentos quantitativos. Aqui, foi observado a introdução mais notória e relevante dos parâmetros matemáticos dentro dos conceitos, experimentação e fundamentação teórica das teorias científicas.

Sobre esta importante modificação Crombie, observa que:

O melhoramento mais importante ulteriormente trazido àquele método escolástico é a passagem, generalizada no século XVII, dos métodos qualitativos aos métodos quantitativos. Os aparelhos e instrumentos especiais de medida tornaram-se mais numerosos e mais precisos; passou-se a dispor do recurso a meios de controle para isolar os fatores essenciais de fenômenos complexos; estabeleceram-se métodos de medidas sistemáticas, a fim de determinar as variações concomitantes e de poder exprimir os problemas sob uma forma matemática. Todavia, tudo isso não representava senão progressos alcançados em procedimentos já conhecidos. A contribuição original e notável do século XVII foi a de associar a experiência à perfeição de um novo tipo de matemática e à nova liberdade em resolver os problemas físicos através de teorias matemáticas, das quais as mais surpreendentes são as dinâmicas modernas (Crombie apud Koyré, 1991, p. 59).

Portanto, tem-se uma tradição entre os teóricos quase comum em definir a origem da ciência moderna como sendo o conjunto de transformações e surgimento de técnicas pautados na observação e experimentação, tendo ocorrido no século XVI e atingido sua consolidação no século XVII. Entretanto, é importante ressaltar a relevância dos trabalhos ocorridos na idade média entre os séculos XII à XIV como base fundamental para os eventos ocorridos em séculos posteriores, como a introdução do rigor matemático na interpretação e descrição dos fenômenos naturais.

Assim tem-se que importantes nomes dentro do desenvolvimento científico e com seus robustos e significativos trabalhos valeram-se desta contínua evolução para praticar ciência. Como podemos citar Galileu, Francis Bacon, Descartes e o próprio Newton. Galileu, a partir de seu envolvimento com a construção e melhoramento de aparelhos de observação de corpos celestes, os telescópios, teve papel preponderante e determinante neste caminho de promover uma aproximação e encaixe entre observação, metodologia e experimentação. Sobre seu modo de trabalho, Chalton afirma que:

Muitas vezes reconhecido como “o pai da ciência moderna”, Galileu usou em suas observações um método experimental quantitativo, que se tornou, mais tarde, a metodologia padrão na esfera da investigação científica. O processo envolve a realização de experiências cuidadosamente controladas e reproduzíveis para testar, a qualquer momento, a validade de uma hipótese específica (ideia) sobre o mundo natural. Depois, esses resultados são expressos em linguagem matemática e acompanhados — dependendo do grau de fidelidade com que correspondam às previsões feitas com base na hipótese —, do aperfeiçoamento da hipótese ou da conclusão de que ela é falsa. O processo continua em suas linhas de aperfeiçoamento e estudos suplementares, com o objetivo de chegar a uma teoria capaz de comprovar todas as evidências disponíveis (Chalton; MacArdle, 2017, p.73)

Na sequência deste processo de transformação e aperfeiçoamento do conhecimento é importante salientarmos a presença cada vez mais constante e significativa do pensamento matemático. Assim, Roger Bacon vem afirmar que as matemáticas são a porta chave das ciências e das coisas deste mundo as quais serão garantidoras de produzir um conhecimento mais próximo daquilo que entendemos como correto. Muito embora, Roger Bacon tinha em sua visão de mundo e das coisas um ponto de partida que se entrelaçava entre o metafísico e doses do místico, como observa de Crescenzo:

Duas são as fontes do conhecimento: a Razão e a Experiência. A Razão, infelizmente, nunca consegue eliminar por completo a dúvida. A Experiência, no entanto, uma vez que pode ser repetida à vontade, acaba sendo uma preciosa colaboradora. A própria Experiência, no entanto, também pode ser de dois tipos: externa e interna. A externa nos é dada pelos sentidos, a interna pela iluminação divina, isto é, a Graça (Crescenzo, 2012, p. 38).

Entretanto, as contribuições de Roger Bacon na direção de promover essa coesão entre raciocínio, teorias, ação experimental, o rigor e a sustentação que toda a estrutura matemática oferta, foram fundamentais no avanço e desenvolvimento do mundo científico. Assim o parâmetro matemático a que ele faz referência justifica-se no sentido de que é somente nos conhecimentos matemáticos que podem ser encontradas demonstrações que gerem convencimento tendo por base a real causa que os originaram. Como exemplo podemos observar que o desenvolvimento da Astronomia é promovido inteiramente com o embasamento matemático. Por conseguinte, todas as derivações decorrentes destas descobertas, como o cálculo do calendário por exemplo, seguiram a mesma lógica.

Roger Bacon, veio então a contribuir de maneira preponderante em elevar a ciência experimental quando fornece a mesma um olhar matemático, como afirma Koyré:

Por outro lado, ninguém colocou a ciência experimental em plano tão elevado quanto Roger Bacon, que lhe atribuiu não só a prerrogativa de confirmar- ou invalidar- as conclusões do raciocínio dedutivo (verificação e falsificação), mas também aquela, muito mais relevante, de ser a fonte de verdades novas e importantes que não podem ser descobertas por outros meios. De fato, quem poderia, sem a experiência, descobrir os segredos da natureza e, por exemplo, fazer avançar a medicina? É a ciência experimental, que une raciocínio e trabalho manual, que nos permitirá construir os instrumentos e as máquinas que, ao mesmo tempo, darão à humanidade – ou à cristandade- conhecimento e poder (Koyré, 2011, p. 64).

Entretanto, no caminho de caracterizar-se e definir-se o nascimento daquilo que é chamado ciência moderna percebe-se a presença de alguns elementos que precisem fazer-se presente para suscitar sua origem. Abre-se desta forma a possibilidade para a criação de um possível espaço para a inserção de possíveis marcos. Dentre estes, podemos citar a questão de quando e como o método e a ação experimental fizeram-se presentes tendo uma atitude reflexiva. Não há uma linearidade que venha a dialogar com estes dois últimos.

A produção de novas invenções cujo impacto dentro de um dado contexto social foi notório, como arado, biela ou manivela, não estão ligadas à produção científica de suas épocas e nem foram combustíveis para a promoção do avanço científico (Koyré, 2011). Não se encontra, portanto, pontos de continuidade que estabeleçam pleno desenvolvimento acerca de produção científica, inovações tecnológicas e metodologia propriamente dita. Quando o parâmetro é o interesse imediatamente prático e palpável, aumenta-se ainda mais o intervalo de delimitação a respeito desta tentativa de definição cronológica. Haja vista olharmos para tantas invenções atribuídas às épocas ainda mais remotas.

Salienta-se ainda o fato de que mesmo para os dias de hoje nas experiências com o mundo prático na busca por soluções em torno de problemas quotidianos age-se em conformidade com o mero resultado. Em decorrência de uma carga cultural à qual encontra-se submetido o indivíduo, é natural que ele não parta por um caminho para atingir resultados trilhando tratados metodológicos. A construção ou incorporação de atitudes dotadas de natureza científica e metodológica em vários intervalos temporais de uma sociedade deveriam estar intimamente interligados com relação destas com seus espaços escolares.

Entretanto, tem sido observado e reforçado que esta relação de proporcionalidade entre progresso e produção científica não se faz verdadeira em sua totalidade. Koyré salienta que:

Por curioso que possa parecer, uma descoberta tão revolucionária como a das armas de fogo teve tanta incidência científica quanto careceu de base científica. As balas de canhão derrubaram o feudalismo e os castelos medievais, mas a dinâmica medieval não foi modificada. De fato, se o interesse prático era a condição necessária e suficiente ao desenvolvimento da ciência experimental – na nossa acepção da palavra –, essa ciência teria sido criada pelo menos mil anos antes de Robert Grosseteste, pelos engenheiros do Império Romano, senão pelos da República Romana. (Koyré, 2011, p. 68).

Então, observa-se que existe uma predominante tradição em considerar os trabalhos de Galileu como fulcral no propósito de identificar e caracterizar a ciência moderna. Isso se deve em consequência de uma obra muito rica em elementos que tem a capacidade de promover uma análise de determinado evento tomando por base atributos de uma metodologia científica correta. Assim se conclui quando se percebe o prevalecimento da razão sobre a experiência elementar. Há ainda a ocorrência de um processo que visa substituir o empirismo da realidade apresentada por elaborados modelos matemáticos que vislumbram a idealidade, como afirma Koyré:

Só assim é que as limitações do empirismo aristotélicos puderam ser superadas e que um verdadeiro método experimental pôde ser elaborado. Um método no qual a teoria matemática determina a própria estrutura da pesquisa experimental, ou para retomar os próprios termos de Galileu, um método que utiliza a linguagem matemática (geométrica) para formular suas indagações à natureza e para interpretar as respostas que ela dá. Um método que substitui o mundo do mais ou menos conhecido empiricamente pelo Universo racional da precisão, adota mensuração como princípio experimental mais importante e fundamental (Koyré, 2011, p. 74).

Ou seja, a Ciência que conhecemos como moderna é produto de uma linha evolutiva de várias contribuições anteriores à Galileu. A própria forma de se trabalhar e ver a ciência por parte de alguns filósofos pertencentes aos séculos XII à XIV, como Roger Bacon, foram fundamentais nessa direção. O rigor matemático e metodológico foram então o ponto que veio a estabelecer a separação entre práticas que eram muito alimentadas de empirismo e indução para uma ação mais racional frente aos objetos em análise.

1.2 Como diferenciar a ciência da natureza das ciências humanas a partir da tradição.

A partir do que está definido e esclarecido como ciência teve inicialmente sua origem atrelada a um conjunto de conhecimentos que estavam inseridos a partir do mesmo

ponto de reflexão ou investigação. Assim, as dúvidas e inquietações que vieram nortear a espécie humana ao longo de sua existência foram sendo acumuladas e interpretadas por diferentes pontos de vistas. Sejam estas no campo dos fenômenos da natureza ou do campo filosófico. Então, a postura humana diante de suas incertezas e a partir de suas necessidades inicia seus processos investigativos. Em um primeiro momento naturalmente com uma postura intuitiva.

Adiante, em seu propósito de buscar justificativas que satisfaçam suas dúvidas o homem inicia sua trajetória com a criação de modelos para inicialmente criar respostas que busquem dialogar com suas indagações. Por consequência, neste contexto, abriu-se as possibilidades para o surgimento de um processo de classificação destes eventos. Nesta perspectiva, observou-se o aparecimento das crenças e das religiões, o surgimento da filosofia e a ciência moderna. Cada área desta por sua vez foi estabelecendo suas fronteiras e por conseguinte originou suas especificidades, como aborda de Crescenzo:

A filosofia é uma maneira de pensar, e talvez até de viver, que fica a meio caminho entre a ciência e a religião. Há no mundo coisas que se sabem, e coisas que não se sabe, mas nas quais mesmo assim acreditamos. As primeiras pertencem à ciência (algo assim como a água que ferve a 100 graus) e as segundas à religião (como o Além, com todos os seus lugares dantescos). E finalmente há coisas que não sabemos e nas quais não acreditamos, como o Ser, por exemplo, sobre as quais se discute e briga desde os tempos de Parmênides, e que constituem justamente a filosofia (Crescenzo, 2012, p. 35).

A partir deste cenário o que se conhece como Ciências da natureza veio a desvincular-se e distanciar-se da chamada Ciências humanas. Assim temos uma delimitação que é capaz de promover e externalizar os principais traços que vem a distinguir essas duas áreas do conhecimento e seus campos de influência e atuação. Desta forma, observa-se que as ciências humanas correspondem a um conjunto de saberes e valores ligados a história, as ciências econômica e jurídica e a ciência do Estado, a ciência da religião, o estudo da literatura e da poesia, da arquitetura e da música, das visões de mundo e dos sistemas filosóficos e, por fim, a psicologia (Dilthey, 2010).

Todas estas frentes de conhecimento guardam entre si pontos de intersecção que originam entre elas um marco mútuo contemplando o mesmo objeto a ser verificado que neste caso é a espécie humana e suas mais diversas especificidades e vicissitudes. As ciências humanas e as ciências naturais guardam entre si pontos em comum e conexões. As justificativas acerca dos questionamentos que envolvam eventos de natureza física são, antes de qualquer coisa, necessidades humanas. O homem tem caminhado ao longo

de sua trajetória evolutiva no propósito de criar ferramentas que possam auxiliá-lo em gerar melhorias em sua qualidade de vida.

Então, as demandas humanas têm justificados os processos de evolução tecnológica e seus desdobramentos dentro da humanidade. O que tem corroborado para uma separação entre o físico e o psíquico dentro de um contexto de finalidades desejadas previamente. E, com este propósito, cria-se produtos a partir de vivências ou experiências. Estes por sua vez podem responder a partir de um intervalo em que uma abstração pode ser veio a ser criada. Dilthey, observa que:

Nós possuímos essa conexão, ela atua constantemente em nós; as representações e os estados que se encontram na consciência são orientados por ela, nossas impressões são apercebidas por ela e ela regula nossos afetos. Assim, ela está sempre presente e efetiva, sem, contudo, estar consciente. Não saberia dizer nada que pudesse ser objetado a isso pelo fato de essa conexão de vivências ser isolada no homem dentro do curso de uma vida por meio de uma abstração e, como psíquica, transformá-la em sujeito lógico de juízos e elucidaciones teóricas. A formação desse conceito justifica-se pelo fato de que aquilo que é isolado nele como sujeito lógico torna possíveis juízos e teorias que são necessários nas ciências humanas. Igualmente legítimo é o conceito do físico. Na vivência emergem impressões, sensações e imagens, e os objetos físicos mostram-se como aquilo que é submetido a essas impressões e imagens com fins práticos e é por meio de sua composição que as impressões são construíveis (Dilthey, 2010, p. 21).

Portanto, as ciências humanas partiram por um caminho que estabelece laços íntimos e coesos com a realidade humano-histórico-social criando uma fronteira com os objetos de natureza física os quais apresentam em comum a necessidade de modelos lógicos e um apelo ao rigor matemático e experimental norteados pelo método. Deste outro lado da fronteira tem-se as Ciências naturais. Entretanto, objetivar uma cisão por completo entre estas duas linhas de conhecimento tem sido uma ação difícil de ser executada dada a proximidade e intersecção que seus objetos de estudo podem vir a apresentar, como por exemplo a fisiologia humana.

Nossas escolas estão inseridas neste mesmo panorama de confluência e possíveis conflitos na perspectiva de ensinar, gerar aprendizado e dialogar com as novas tecnologias e novos conhecimentos. Aqui também tem sido promovido uma separação entre Ciências humanas e Ciências da natureza a partir de um formato dissociador e não integralizado na expectativa prover ciência, conhecimento e alfabetização. Então, tem-se um preocupante receio de não estar havendo a promoção de nenhum destes importantes item (Demo 2004).

O espaço escolar é o local onde normalmente, dentro de uma formalidade, o indivíduo é apresentado a um contexto de natureza científica. Adiante, a partir de uma cultura fragmentadora dos saberes, a qual o Brasil em sua estrutura documental como BNCC, as escolas têm reforçado este distanciamento entre Ciências da natureza, Ciências humanas e a própria Ciência como um todo. Entretanto, a natureza, sua linguagem e seus objetos de contemplação carecem da captura psíquica, que é o instrumento humano dotado de capacidade inferir sobre algum fenômeno natural. Assim, Dilthey, afirma que:

O homem encontra-se determinado pela natureza. A natureza abarca os processos psíquicos parcos, que esporadicamente vêm à tona. Vistos assim, esses processos se mostram como interpolações no grande texto do mundo físico. Ao mesmo tempo, a ideia de mundo assim baseada sobre a extensão espacial é a sede original de todo conhecimento de uniformidades e, desde os primórdios, precisamos contar com essas uniformidades. Nós nos apoderamos deste mundo físico por meio do estudo de suas leis. Essas leis só podem ser encontradas à medida que o caráter de vivência de nossas impressões da natureza, a conexão na qual nos encontramos com ela porquanto nós mesmos somos natureza, o sentimento vivo no qual a desfrutamos, são cada vez mais substituídos pela apreensão abstrata dessas leis segundo as relações de espaço, tempo, massa e movimento. (Dilthey, 2010, p. 23).

A concretude da natureza como o objeto central em torno do qual a objetividade humana circunda seus objetos tem promovido no homem um movimento que o leva a transitar entre suas vivências buscando a justificativa da realização de um trabalho científico. Portanto, seus trabalhos, como produto científico, são dotados e inundados de humanidades esgotadas em si mesmo. As Ciências naturais acabam por contemplar outros objetos mesmo partindo dos mesmos objetivos que seria a elucidação de um evento qualquer.

As Ciências humanas por outro lado tecem sua estrutura investigativa com um olhar que se debruça sobre a compreensão e que essa virá a compor um novo objeto. Já nas Ciências naturais o objeto acaba por surgir em decorrência do conhecimento adquirido a partir de uma estrutura física. Ou seja, tem-se a vivência e experiência do ser humano em todas as suas relações de vida como elemento fundamental na composição do conhecimento que irá compor e alimentar as Ciências humanas.

Neste propósito, afirma Dilthey (2010), que as Ciências humanas vieram a ser fundadas em uma conexão entre vida, expressão e compreensão. E, portanto, uma Ciência somente irá fazer parte das Ciências humanas quando esta vir a ter consigo um objeto cujo acesso seja permitido através de seu comportamento. Este por sua vez deve apresentar sua origem na conexão entre vida, compreensão e expressão. Desta forma, os

caminhos traçados para a compreensão dos saberes pertencentes à natureza não operam a partir de um anseio pela singularidade ou pelo indivíduo no propósito de produzir uniformidades abstratas.

Independentemente de seu objetivo final, tanto as Ciências humanas quanto as Ciências naturais são instrumentos operados por seres humanos e sua existência está naturalmente atrelada à sua prática (Weinberg 2009). Entretanto, do ponto de vista ontológico ainda se observa que o modo de produção dos saberes vinculados à natureza humana e suas especificidades são dotados de uma epistemologia que por uma provável ação pedagógica dentro do ambiente escolar e de ensino esteja ocorrendo uma fomentação de distanciamento entre as áreas do conhecimento.

Assim inicia-se um trâmite pedagógico que tem gerado um comportamento anômalo em um propósito indireto de dar cientificidade e verificabilidade apenas aos eventos ou fenômenos ligados às Ciências naturais. Tem-se criado então uma cultura que tende a ver nas Ciências humanas uma porta para a criação de pseudociências em contraposição à uma austera e confiável Ciências da natureza. Demo observa que:

O método científico, montado em procedimentos severamente formalizantes (em especial com apoio da matemática), seria capaz de nos levar a explicações finais, neutras/objetivas, universais. Essa expectativa epistemológica se escuda em outra, ontológica: que a realidade seria linear, formal, invariante, física. Chamou-se de método lógico-experimental, porque une lógica e experimentação no seio de procedimentos estritamente formais. Trata-se de visão “seletiva” reducionista, no sentido de que, ao focar os olhos em certas dimensões, ignora outras. (Demo, 2014, p. 26).

A construção histórica do mundo é então concebida pelas Ciências humanas. Ao ponto que a faculdade do conhecimento parece, de forma tendenciosa, estabelecer um diálogo mais próximo com as Ciências naturais, colocando aquela em um constante processo de avaliação. Dilthey salienta que:

Tal como a lógica, a crítica do conhecimento é uma análise da conexão existente entre as ciências. Na teoria do conhecimento, a análise dessa conexão remonta às condições sob as quais a ciência é possível. Aqui, porém, surge diante de nós, uma relação que é determinante para o curso da teoria do conhecimento e para a sua situação atual. As ciências naturais foram o primeiro objeto no qual esta análise se realizou. Foi devido ao curso das ciências que o conhecimento da natureza se formou primeiro. Somente no século passado as ciências humanas entraram em um estágio que tornou possível o seu aproveitamento para a teoria do conhecimento. (Dilthey, 2010, p.32).

Por intermédio dos avanços do método experimental e do avanço pelo qual o conhecimento matemático veio unir-se com aquela Ciência ainda muito refém de ações empíricas foi que se veio a conceber às Ciências naturais toda esta força de verificabilidade, aceite ou refutação de algumas premissas. Seu objeto de análise, ou seja, a natureza, requereu ao longo de sua história, a presença de alguns elementos que viessem a corroborar para os mecanismos de sua elucidação, descobertas e caracterização, como afirma Dilthey:

Foi somente nas cidades industriais e comerciais não escravocratas das nações modernas, assim como nas cortes, academias e universidades de seus grandes Estados militares, carentes de recursos financeiros, que se desenvolveram mais fortemente uma abordagem mais decidida da natureza, um trabalho mecânico, invenção, descoberta e experimento; eles se associaram com a construção matemática e, assim, surgiu uma análise de fato da natureza. Em seguida, na primeira metade do século XVII, formou-se, em meio à ação conjunta de Kepler, Galileu, Bacon e Descartes, a ciência matemática da natureza como um conhecimento da ordem da natureza segundo leis. Por meio de um número sempre crescente de pesquisadores, essa ciência desenvolveu todo o seu potencial ainda nesse século. (Dilthey, 2010, p.33).

Tal qual as Ciências da natureza foram construídas no contexto anterior mencionado, a realidade escolar onde professores de Ciências atuam são carregadas de estudantes que adentram suas escolas nutridos de concepções e construções provenientes de seus recortes sociais e culturais sobre eventos diversos recorrentes às suas realidades. As Ciências humanas, neste propósito de contextualização, são levadas a um panorama de diálogo que acaba por subverter qualquer iniciativa metodológica assim como seria naturalmente posta às Ciências naturais.

Tem-se nas imagens um possível e seguro ponto de partida para as reflexões iniciais objetivando um esboço inicial de construção de modelos que irão compor uma importante etapa do processo de elaboração científica. A partir destas ocorre uma conexão com os objetos de verificação. Por consequência gera-se a substituição da consciência empírica pela consciência descritiva (Dilthey 2010). E por este caminho, tem-se observado que o mundo físico e fisiológico pode sugerir condições diferentes para a natureza empírica do sujeito em seus propósitos interpretativos.

E assim, as Ciências da natureza e suas fronteiras de atuação partem de uma premissa de como o conhecimento do mundo natural pode fornecer ferramentas que venham a possibilitar uma vida alimentada por suportes que torne a natureza física do mundo mais útil. E assim, todos os sentidos, uma vez articulados, permitirão um processo

de comparação das impressões materiais. Seguindo esta sequência, padrões podem ser identificados e então serem submetidos ao rigor de leis e por conseguinte o propósito de verificabilidade pode vir a constatar ou refutar regularidades em determinada atividade.

As Ciências da natureza irão, portanto, atuar de moda a buscar a natureza da percepção. A partir deste ponto, procura-se estabelecer, dentro da realidade analisada, eventuais conexões com eventos de origem sensoriais à conceitos matemáticos e mecânicos dentro da realidade vigente. Entretanto, esta conjuntura sensorial abre espaço e leva esta visão científica de mundo a ter um caráter hipotético em decorrência de um processo de recondução de movimentos que as construções mecânicas e matemáticas promovem. E nesse sentido cria-se intervalos limitadores que serão o ponto pelo qual as Ciências da natureza poderão iniciar suas ações podendo vir levantar ou anunciar novas descrições e compreensões de um fenômeno qualquer.

A partir destes pressupostos, Dilthey vem esclarecer que:

Na natureza, espaço e número são dados como condições das determinações qualitativas e dos movimentos. Com isso, o movimento torna-se a condição geral para a demarcação de partes do todo ou para a consideração das vibrações do ar ou do éter, que a química e a física atribuem às transformações. Essas relações têm por consequência as ligações entre as ciências no interior do conhecimento da natureza. Cada uma dessas ciências possui os seus pressupostos na ciência precedente; no entanto, cada uma delas chega a termo, uma vez que esses pressupostos são aplicados a um novo domínio de fatos e de ligações contidas nesses fatos. (Dilthey, 2010, p.35).

Como observado, a produção e criação científica vai estabelecendo -se a partir de processos anteriores. Estes por sua vez formarão uma base que irá sustentar e fomentar processos posteriores de investigação. E esta sequência, tanto as Ciências naturais como as Ciências humanas são submetidas. Hobbes afirma que os corpos são o objeto das Ciências naturais, o quais encontram-se ligados por propriedades concernentes à matemática como números e espaço. E assim, a consolidação das Ciências naturais veio a estabelecer-se a partir de um processo contínuo em que a certificação matemática veio a despir as possibilidades que porventura surgiam no propósito de livremente construir ou interpretar o mundo físico e a natureza.

Esse processo de matematização das Ciências naturais não veio, entretanto, a comprometer o que de fato a sustentou e ainda sustenta que são as relações contidas nos objetos. Estas por sua vez fundamentarão os pressupostos da mecânica, fruto da regularidade das dimensões espaciais e numerais. E adiante, todo o conhecimento construído encontra-se organizado de forma a gerar os precedentes estruturantes para os

saberes que serão formados, estabelecendo entre eles relações regulares harmoniosas e ao mesmo tempo separadas por suas especificidades.

E esta ideia é para os dias atuais a corrente mais aceita na direção do trabalho docente em seu objetivo de ensinar Ciências. Ou seja, todo este processo construído em séculos anteriores ainda tem reverberado em quase toda a sua dimensão. Observa-se que há um distanciamento histórico e de construções sociais e culturais que comprometem a forma pela qual o ensino é executado. A historicidade deste processo de construção do conhecimento científico, como mostrado anteriormente, apresenta um importante elo com as realidades imediatamente práticas que circundam o ambiente escolar.

O processo de concretizar e materializar as Ciências naturais buscando diferenciá-la das Ciências humanas passa naturalmente por um dimensionamento histórico e este por sua vez pode ser fonte importantíssima no objetivo de produzir alfabetização científica, como afirma Bizzo e Chassot:

Ao tentar compreender as práticas construtivas dos cientistas, os educadores encontram-se em melhor posição para conceber estratégias explícitas e levar os alunos a elaborações próprias das representações científicas existentes. O exame da história das mudanças científicas permite discernir os processos específicos que geram novas estruturas conceituais científicas e os meios pelos quais aqueles que as criaram possam transmiti-las aos outros, isto é, ensinar outros cientistas a construí-las por si sós. (Bizzo e Chassot, 2013, p. 26).

E neste movimento de bifurcação entre as Ciências humanas e as Ciências naturais em que ambas a partir de seus objetos de estudos e investigação irão trilhar seus próprios caminhos, nota-se que a primeira veio a se valer e ser beneficiária do desenvolvimento primeiro da segunda. Entretanto, ambas apresentaram desenvolvimento de forma concomitante uma em relação à outra. Sua metodologia de trabalho e investigação encontrou nos fatos históricos e sociais seu objeto de análise e pesquisa, na qual filologia, crítica, historiografia, a execução do método comparativo nas ciências humanas sistemáticas e a aplicação da ideia de desenvolvimento em todas as esferas do mundo espiritual formaram pela primeira vez uma relação interna entre si. (Dilthey, 2011).

1.3 Relevância das Ciências naturais frente uma proposta de ensino fragmentada

No contexto da chamada era moderna temos o conhecimento científico como uma das estruturas mais essenciais. Assim, pode-se observar a capacidade e eficiência que um produto científico apresenta em capturar as mais diversas atividades e condensá-las em

um único objeto. Desta maneira, a técnica com a qual opera-se uma máquina representa a matematização da Ciência natural em um processo que acaba por descrever uma sequência de transformações anteriormente manuais em conseqüentes ações de autonomia. (Heidegger, 1986).

A então Ciência moderna tem sua essência centrada nos procedimentos de pesquisa. Ou seja, estes irão justificá-la. E os caminhos pelos quais uma pesquisa irá estruturar-se irão ser condicionados por outras demandas que serão tributárias do conhecimento que circundam o objeto em análise.

Desta forma, há um panorama que faz exigências no processo de investigação do objeto colocado em voga. Sobre o rigor assim estabelecido, Heidegger ressalta que:

Esta junção obrigacional, o rigor da pesquisa, recebe o seu caráter próprio do projeto. O rigor da ciência natural matematizada é a exatidão. Aqui, todos os processos devem ser determinados de antemão como grandezas espaço-temporais de movimento, para que possam ser sequer representados como processos naturais. Tal determinação se consuma na medida através de números e contas. Contudo, não é por isso que a ciência natural é exata, isto é, porque calcula corretamente. Ao contrário, ela precisa calcular deste modo porque o jugo com que sua esfera de objetos está comprometida tem o caráter da exatidão. Por sua vez, todas as ciências do espírito, e de fato todas as ciências da vida, têm de ser inexatas, se quiserem, precisamente, permanecer rigorosas. (Heidegger, 1986, p. 3).

Partindo então de seu procedimento e rigor a Ciência vai sendo construída e estruturada. O aporte destes dois, rigor e procedimento revelará a essência do método pelo qual o objeto deverá ser desnudado. Adiante, a experimentação busca a explicação ou elucidação dos fatos concernentes à investigação em um propósito que não venha a sugerir que as Ciências da natureza, mediante este movimento investigativo, tornem-se a experiência da pesquisa. O experimento, representa então esta metodologia tomada por uma lei base de sustentação que venha colocar seus fatos fora de um repouso no sentido de que eles confirmem a lei anterior ou a refutem.

As Ciências naturais carregam consigo a importante ferramenta da verificabilidade a ser aplicada em evento qualquer na intenção de mensurar sua fenomenalidade. Quando se faz esta transposição para uma singular proposta de aula visando elucidar um evento que permita retratar, recortar e esclarecer todas as fundamentais etapas que a metodologia, a experimentação e a conseqüente obediência que uma lei estruturante exige, submete-se o estudante a algo inovador e significativo. Neste proposto, Pavão e Freitas observa que:

No entanto, o objetivo do ensino de Ciências não é apenas o aprendizado dos resultados científicos, embora esse aprendizado seja valioso, mas também o aprendizado de como o conhecimento científico é produzido. O ensino de Ciências no Ensino Básico é um importante elemento formador de cidadania. Ele apresenta aos estudantes uma prática de grande valor social – a prática científica – que resulta em consequências inevitáveis no dia a dia do cidadão. Por isso, para a formação do cidadão, o ensino de Ciências deve ser acompanhado por reflexões sobre a natureza do processo científico, seus métodos e suas relações com os condicionantes sociais. Uma posição crítica em relação ao fazer científico e seus produtos habilita o aluno ao pleno exercício de sua cidadania. O foco não está centrado na formação de futuros cientistas. Estamos falando sobre a formação de cidadãos. (Pavão e Freitas, 2008, p.48).

Entretanto ainda pode-se observar uma realidade de ensino, no que se refere ao ensino de Ciências, caracterizada por um processo metafórico de representação de algum fenômeno natural. Combatendo essa realidade, aponta Lorenzetti e Delizoicov, é importante que o trabalho docente atue na perspectiva de orientar, motivar e mediar eventuais aulas experimentais, de tal forma que ele possa trazer e relatar aquilo que os alunos não tenham captado pela atividade proposta. Em um segundo momento, os próprios estudantes poderão testar suas práticas em outras realidades com o objetivo de comprovar ou de refutar o aprendizado.

O fazer Ciências carrega consigo aspectos e particularidades inerentes à sua natureza. Como exemplo têm-se seu processo de especialização. Este por sua vez justifica-se retrata um espírito individualista que esta área do conhecimento apresenta. Concomitante ao trabalho docente, observa-se que o panorama de atuação do professor com seus objetivos de promover o ensino de Ciências buscará por ações que vislumbrem um cenário de equilíbrio em suas práticas. Haja vista os estudantes exercerem suas atividades em contextos coletivos. O que não significa que não possam vir a dimensionar esse processo de envolvimento biunívoco em que seu olhar, impressões e seu objeto particularizam-se internamente.

As Ciências naturais, partindo do meio escolar e suas ideias mais embrionárias até a sua última esfera, que são os objetos de uso imediato, encontra-se credenciada em vários aspectos positivos acerca de sua eficiência e natureza colaborativa em propósitos de gerar melhorias e ferramentas que auxiliem a vida. Este êxito está estruturado na organização e rigidez pela qual o objeto de pesquisa é conduzido em que há posicionamentos diferentes no que se refere à pesquisa e ao fazer Ciências, como observa Heidegger:

Só que a pesquisa não é uma exploração organizada porque o seu trabalho é realizado em instituições; ao contrário, os institutos são necessários porque a ciência, em si mesma e enquanto pesquisa, tem o caráter de exploração organizada. O procedimento que conquista as esferas individuais de objetos não se limita a acumular resultados. É bem antes o caso que ele se prepara para um novo procedimento, com a ajuda dos seus resultados. No conjunto de máquinas necessário para que a física execute a desintegração do átomo aloja-se a física inteira até agora. (Heidegger, 1986, p.05).

Esta sistematização pela qual a produção de conhecimento fica subordinada, fundamenta seu sucesso. Este por sua vez é então tributário desta individualização em conjunto com outras individualizações caminhando de forma independente, mas ao mesmo tempo ligadas por pontos em comum. Os recortes da época moderna mostram então que os produtos gerados por esse enlace de pesquisa e Ciência tem lançado uma demanda de consumo daquilo que é a essência e razão de ser científico.

Ensinar Ciências deve partir de princípios que levem em consideração as impressões individuais de cada estudante. Entretanto, faz-se necessário que todo o processo ao longo de sua execução necessitará de suporte em relação a todo conhecimento já construído e disponível. Assim, permite-se que ação educadora com foco na alfabetização científica deva fazer o uso da pesquisa como princípio educativo alicerçado no conhecimento científico (Demo 2014).

O contexto escolar e todas as suas nuances sociais e culturais acabam por serem confrontadas por toda a composição hierarquizada das diretrizes, normas e o legalismo administrativo. Por consequência, o ensino tem sofrido retaliações em detrimento de que se cumpra primeiro as ações burocráticas, mesmo quando estas normalmente não tenham natureza pedagógica. Assim, para que se tenha acesso aos critérios anteriormente estabelecidos sobre como o conhecimento Científico é produzido nota-se uma forte presença de obstáculos que antecederão os possíveis caminhos pedagógicos nesta direção. (Cazzeta, 2022).

1.4 As questões éticas inerentes às Ciências da natureza

A relevância em torno do processo de uma efetiva alfabetização científica pode e deve ser observada frente ao comportamento e condicionamento humano quanto a uma relação de dependência que os avanços científicos acabam por promover na vida cotidiana do homem. Tem ocorrido nos mais variados campos de atuação da Ciência, em um panorama global, impasses e problemas, como a degradação do meio ambiente

por exemplo, que estão gerando sequelas em função do uso de recursos e alguns meios sem a devida consideração prévia dos consequentes efeitos sobre a vida de um modo geral (Viotti, 2001).

Estruturando-se no contexto escolar, existe uma deve haver uma práxis que seja anterior à ação docente frente uma proposta pedagógica nos tramites do ensino científico vislumbrando dimensionar limites da ação de abordar e ensinar esta área do conhecimento (Madureira; Torres, 2021).

Assim, é preciso salientar que esta interdependência estabelecida entre a sociedade de consumo capitalista e produção científica tem produzido riscos a partir da perspectiva a qual fundamenta-se a Ciência. Estas ameaças podem ser resultadas do bojo em que o conhecimento científico se encontra estabelecido. Pois, como afirma Beck (1986) esta área do conhecimento atua sendo a causa, o expediente definidor e fonte de soluções, gerando novos mercados de cientifização. Desta maneira, tem ocorrido um desenvolvimento científico-tecnológico de natureza contraditória em razão de riscos que são produzidos e definidos em conjunto.

A Ciência e todo seu campo de atuação é gerado em cenários cujos riscos nem sempre são avaliados em suas totalidades como bem pode-se avaliar o século XX e suas reflexões, como observa Viotti:

Nesse sentido, os recados que o século XX deixa para o seguinte, em termos do papel da ciência e da tecnologia, constituem um apelo por mudanças de conduta, resultado de pelo menos cinco categorias de impasses:

- A consciência das possibilidades reais de que a humanidade possa se autodestruir, pelo uso de seus próprios engenhos (bombas, mudanças climáticas, degradação das condições ambientais).
- A consciência da finitude dos recursos naturais (a escassez de água é apenas a ponta de um grande iceberg).
- A consciência de que é preciso agir com cautela e considerar os aspectos éticos da produção de conhecimentos científicos e, sobretudo, do desenvolvimento de tecnologias (a síndrome do aprendiz de feiticeiro). (Viotti, 2001, pp. 46-50).

Quando então, o fazer Ciências transforma-se em sua práxis, é estabelecida uma análise mediante o que esta foi e o que pode vir a ser. Observa-se então uma natureza contraditória em função de seu modo de agir, ora sendo a produtora de soluções e de problemas em uma perspectiva paradoxal (Beck, 1986). Então, as condicionantes éticas que giram em torno das produções científicas encontram-se comprometidas e tem sido mera formalidades diante de seu papel social e econômico. Seus objetos em seus fins

práticos têm falado por si só. A obsolescência programada é um grande exemplo desta realidade.

No terreno escolar tem sido observado a ausência em uma quase totalidade a respeito dessa abordagem no que tange o papel ético da produção científica no meio social. A BNCC em seus objetivos de contemplação chama a atenção que:

Nos anos finais do Ensino Fundamental, a exploração das vivências, saberes, interesses e curiosidades dos alunos sobre o mundo natural e material continua sendo fundamental. Todavia, ao longo desse percurso, percebem-se uma ampliação progressiva da capacidade de abstração e da autonomia de ação e de pensamento, em especial nos últimos anos, e o aumento do interesse dos alunos pela vida social e pela busca de uma identidade própria. Essas características possibilitam a eles, em sua formação científica, explorar aspectos mais complexos das relações consigo mesmos, com os outros, com a natureza, com as tecnologias e com o ambiente; ter consciência dos valores éticos e políticos envolvidos nessas relações; e, cada vez mais, atuar socialmente com respeito, responsabilidade, solidariedade, cooperação e repúdio à discriminação. (BNCC, E.F, 2018).

Entretanto, a lógica e o objetivo pedagógico no ensino de Ciências não se encontram alinhados com a produção científica, seus objetivos e objetos. É provável que esteja ocorrendo um constante e progressivo processo de encantamento com os produtos que a indústria científica constrói e elabora em detrimento de sua natureza metodológica e experimental. E assim, vem-se constatando que uma fenda abre-se tencionando o espírito científico, o fazer Ciências em sua natureza essencial buscando o esclarecimento e o conhecimento e suas produções técnicas bem como observa Beck:

Consequentemente, produz-se o fim dos monopólios das pretensões científicas de conhecimento: a Ciência se torna cada vez mais necessária, mas ao mesmo tempo cada vez menos suficiente para a definição socialmente vinculada de verdade. Esse déficit funcional não surge por acaso. Tampouco é imposto às Ciências de fora para dentro. Pelo contrário, ele surge em decorrência da afirmação e da diferenciação das pretensões científicas de validade, como produto da reflexividade do desenvolvimento técnico-científico em circunstância de risco: por um lado, a Ciência, que tanto interna e externamente se enfrenta a si mesma, começa a estender aos seus próprios fundamentos e aos seus resultados práticos a força metódica de seu questionamento. (Beck, 1986, p. 237).

Os potenciais riscos que a Ciência produz fundamentam-se em uma supercomplexidade que ela mesma tem construído baseando-se em conhecimentos hipotéticos e que por sua vez não estão mais sendo comportados pelas velhas regras metódicas de verificabilidade até então implantadas. Em um propósito de fugir-se de um disparate pedagógico, os meios de divulgação científica, sejam eles livros didáticos,

revistas ou canais midiáticos, acabam por reforçar estes paradigmas que a metodologia científica acaba por gerar (Demo 2005).

A partir das lições e aprendizado que foram deixados no século XX acerca do que a produção científica pode produzir e suas consequências, inerentes aos seus produtos, como por exemplo o uso dos motores à combustão, consumo dos derivados do petróleo e a energia nuclear, faz-se necessário uma revisão de rota destas tecnologias em um cenário ameaçado ora por questões ambientais ora ameaçado por questões de segurança. E neste sentido tem-se notado, a partir de pesquisas promovidas com a intenção aferir as variações nas quantidades de gases causadores do efeito estufa e chuva ácida, o estabelecimento de uma proporcionalidade entre inovações tecnológicas, consumo e poluição. Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil em 2018 nosso País produziu cerca de 79 milhões de toneladas de RSU (Resíduos Sólidos Urbanos). Cerca de 51% deste resíduo é matéria orgânica, isto é comida, alimento. Os outros 49% são compostas por materiais de todo tipo, como plástico, vidro, alumínio, papel, tecidos (como roupas velhas), borracha etc. Essa quantidade monumental de lixo provoca um grande impacto socioambiental, especialmente se considerarmos que a maioria das cidades brasileiras não possui um depósito adequado para ele. (Recicloteca, 2015).

No âmbito da produção energética uma outra vertente conflituosa encontra-se estabelecida no que se refere aos riscos pré-estabelecidos e inerentes à sua forma de manejo e execução. A energia nuclear, muito embora tenha uma elevada eficiência energética, tem representado um grandioso risco à humanidade. Segundo o Conselho Regional de Química da cidade de São Paulo os principais perigos relacionados aos acidentes nucleares ou radiológicos são:

A exposição mesmo por tempo curto em níveis elevados de radiação ionizante acarreta queimaduras sérias e náuseas em humanos, enquanto a exposição prolongada, mesmo em níveis baixos de radiação, também traz riscos à saúde, devido à possibilidade de mutação genética. Quando uma radiação incide num tecido biológico, as características químicas das moléculas destes tecidos podem ser alteradas, formando-se radicais intracelulares (os denominados radicais livres, que são moléculas ou íons contendo elétrons desemparelhados e, por isso, muito reativos) que, ou matam a célula, ou originam divisões celulares não controláveis. No primeiro caso, o organismo consegue eliminar e substituir as células mortas, mas no segundo caso geralmente ocorrem processos de formação de tumores malignos. (CRQ-SP, 2018).

Muito embora venha ocorrendo em todo mundo esteja ocorrendo um progressivo processo de discussão sobre o não uso das usinas termonucleares ou mesmo o total abandono, como ocorreu na Alemanha, esta tecnologia ainda se faz muito presente no

mundo, incluindo o Brasil. Pode-se então levantar alguns questionamentos no contorno dessa realidade que as produções científicas acabam por gerar. Por exemplo, qual a razão pelo então uso de uma ferramenta em que uma eventual falha desencadeia eventos de proporções catastróficas, como o acidente nuclear de Chernobyl? Dessa forma, tem-se que quanto mais a cientifização avança e quanto maior a evidência com que as situações de perigo adentram a consciência pública, tanto maior a ameaça de que a civilização técnico-científica se transforme numa ‘sociedade de tabus’ ‘cientificamente produzidos’ (Beck 1986).

Nesse sentido, os caminhos que a Ciência toma carecem de práticas reflexivas que busquem observar e discutir sobre mecanismos de autocontrole no tocante aos riscos que ela mesma produz. Em contrapartida, o ambiente escolar e as ações pedagógicas promovidas por docentes necessitam desta reflexão no intuito do desenvolvimento de uma cultura científica que não seja refém de seus objetos. Entretanto, é sempre notório e relevante atentar-se para as fronteiras e limites que a produção científica pode vir a desencadear, como afirma Viotti:

As modernas ciência e tecnologia são simultaneamente causa dos males e meio de evitá-los. Não mais a natureza nos amedronta, mas sim nossos poderes de intervenção sobre ela. Parafraseando Descartes, vemo-nos diante do paradoxal imperativo de virmos a ser "mestres e possuidores" dos poderes humanos de intervenção. (Viotti, 2001, pp. 1593-1594).

Deste modo, observa-se o quão necessário é que os docentes desenvolvam em suas aulas a cultura científica e a conscientização histórica de seus discentes os levando à reflexão de que apesar de ser uma superpotência, o desenvolvimento das ciências também pode ser danoso pelos riscos e perigos que seu desenvolvimento sem reflexão pode ocasionar à humanidade.

1.5 O Ensino de Ciências e suas especificidades

A promoção do ensino de Ciências no Brasil, assim como em outras áreas do conhecimento, ao longo de nossa história, foi influenciada por elementos do conceito educacional europeu e passou por diversas mudanças e reformas. Essas transformações nem sempre estiveram alinhadas com as necessidades presentes nos espaços escolares, nem estiveram em harmonia com as expectativas dos docentes e discentes Bizzo (2013).

A partir de uma perspectiva histórica, o ensino de ciências no Brasil evoluiu ao longo dos anos, passando por fases e momentos diferentes em que podemos observar várias transformações que nos permite uma contextualização mais ampla considerando-se diversos períodos históricos, como afirma Krasilchik:

1) Período que abrange as décadas de 1960 e 1970: Neste intervalo pode-se constatar um modelo de ensino com foco na ideia tecnicista de educação buscando uma relação entre os almejos do mercado de trabalho e as propostas de ensino de Ciências, numa tentativa de construção de uma aprendizagem mais prática;

2) Período que abrange as décadas de 1980 e 1990: nesse momento pode-se observar preocupação com uma proposta mais próxima dos conceitos científicos alinhada com questões ambientais, sociais e até culturais dos estudantes, tentando estabelecer uma proximidade entre experimentação e compreensão;

3) Nos últimos anos ficou bem claro uma proposta de ensino de Ciências que venha contemplar no mesmo espaço a aprendizagem, os avanços tecnológicos e as questões ambientais. (Krasilchik, 2008, pp.148-149):

A fragmentação dos conteúdos tem impedido o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem nos espaços educacionais no Brasil, pois dificulta de sobremaneira o desenvolvimento da compreensão dos alunos. Estes por sua vez, não tem conseguido contemplar os objetos de conhecimento de uma forma integrada. Assim, tem-se notado uma certa dificuldade neste processo de integralização dos conceitos ali separados.

Embora diversas modificações tenham sido feitas nos documentos legislativos acerca do ensino, desde pelo menos a segunda metade do século XX até a atualidade, ainda não houve uma proposta coesa que dialogasse com as necessidades da escola, dos estudantes e do processo pedagógico que envolve o ensino e aprendizagem dos discentes Saviani (2018). Vivencia-se um momento de mudanças aceleradas no mundo, sobretudo, quanto ao acesso e circulação de informações (principalmente, provenientes de fake News) por conta dos usos e abusos nos acessos das tecnologias e as facilidades de empreenderem pesquisas rápidas decorrentes do surgimento da Inteligência Artificial (programa tecnológico avançado), também vem repercutindo negativamente no processo de ensino e aprendizagem dos discentes.

Atualmente, as propostas educacionais são dotadas de uma natureza muito especializada (Santos 2008). Estas estão evidenciadas em documentos que tem tornado o trabalho docente um fardo por terem que enfrentar e mostrar aos alunos que apesar de estar lidando com uma proposta fragmentada o que precisam compreender está nas junções das partes, formando um todo. Cabe-lhes ainda, mostrar e experimentar o diálogo

entre os conteúdos, tarefa que nem sempre é possível pelo engessamento dos currículos elaborados e (re)elaborados de acordo com os interesses de cada Secretaria da Educação, que pouco se inspira nas necessidades de alunos, professores e do meio escolar.

A outra faceta que vem influenciando negativamente no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, decorrem das facilidades depreendidas pelos estudantes quanto aos usos e abusos das ferramentas digitais, em que estas não estão sendo aproveitadas e inseridas no processo de aprendizagem de forma equilibrada (Menezes 2023).

Frente a esse desequilíbrio, o trabalho dos docentes é novamente afetado, pois precisam à todo tempo, convencer os estudantes da necessidade de buscar conhecimento em livros científicos de especialistas sobre as temáticas de estudo, pois só assim conseguirão alcançar o aprendizado necessário para compreenderem o mundo, a sociedade, os seres humanos e suas composições corporais, bem como o meio ambiente, a geografia, a história e todas as outras formas de conhecimento que necessitamos adquirir para nos tornar cidadãos capazes de compreender e intervir em nosso meio social, econômico e político.

Portanto, ensinar é uma atividade que requer um preparo que vai muito além das meras execuções de atividades pré-elaboradas em questionários também pré-elaborados por secretarias e em contextos que quase sempre estão distantes da realidade social e cultural da escola e dos alunos. Está posto e bem definido que não existe uma separação entre a promoção da educação e a promoção do ensino de Ciências (Demo 2014).

Entretanto é necessário e urgente que as propostas estabelecidas nos documentos educacionais, como DCGO, BNCC, dentre outros, não atendem às necessidades, curiosidades, expectativas reais dos estudantes, dos alunos e muito menos das escolas brasileiras. Para se pensar os Currículos e os Documentos pertinentes à Educação, são necessários professores engajados no processo de ensino e aprendizado, bem como conhecedores e coparticipantes do trabalho desenvolvido no chão das escolas. Pessoas que estão longe desse ambiente e da realidade enfrentada no cotidiano em que ocorre o processo, tendem a ser impelidas pelos interesses políticos e de classes que pairam nas vaidades daqueles que assumem altos postos nas coordenadorias e em secretarias que nada sabem sobre a educação real, capaz de transformar a sociedade e o meio onde vive, conforme salienta Freire (1999).

1.6 Perspectivas Fundamentais na Promoção do Ensino Científico

A partir de uma proposta baseada na percepção de que o espaço escolar possa contribuir com a geração de cidadãos vocacionados a enfrentarem os mais variados desafios e complexidades do mundo contemporâneo, o ensino de Ciências é uma ferramenta de extrema relevância no cumprimento da direção destas ações, como por exemplo a tão atual carência apresentada pelo cidadão comum em realizar de forma mínima uma leitura do mundo que o cerca com olhos dotados de discernimento acerca de evidências sólidas, numa contramão do que propõe as determinações da DCGO. Contrariando assim, o princípio da conformidade em apenas debruçar-se e encantar-se por informações infundadas e sem qualquer grau de teor crítico.

O ensino de Ciências bem fundamentado apresenta-se como um caminho relevante na composição de um dos pilares mais importantes na formação do conhecimento humano. Podemos a partir destas possibilidades, desenvolver uma melhor compreensão sobre a natureza e todas as suas fenomenologias e complexidades. Assim, pode-se ler o mundo material a partir dos alicerces químicos, físicos e biológicos, juntamente com uma estrutura matemática que venha dar rigor.

A escola, juntamente com os seus atores – pais, alunos, professores - devem buscar em sua essência a construção, de caminhos que possibilitem a elaboração de um olhar dotado de criticidade acerca do mundo em transformação que os cercam (Libâneo, 1990). Para tanto, é necessário que estes aprendam a desenvolver um olhar mais analítico que os permitam a elaboração de hipóteses plausíveis de serem testadas, gerando resultados que venham a corroborar ou a refutar premissas anteriormente elaboradas.

O uso das tecnologias ainda não é acessível para todos os estudantes no Brasil. Embora a realidade educacional brasileira venha mudando nos últimos cinco anos (pelo menos desde 2020) em decorrência dos investimentos do Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e da Valorização dos Profissionais da Educação – FUNDEB¹ tem promovido a distribuição de 27 fundos, formado por recursos dos três níveis da administração pública do Brasil: Estadual, Municipal e Federal com o objetivo de financiar a Educação Básica.

1 A contribuição da União neste novo Fundeb sofrerá um aumento gradativo, até atingir o percentual de 23% (vinte e três por cento) dos recursos que formarão o Fundo em 2026. Passará de 10% (dez por cento), do modelo do extinto Fundeb, cuja vigência se encerrou em 31 de dezembro de 2020, para 12% (doze por cento) em 2021; em seguida, para 15% (quinze por cento) em 2022; 17% (dezesete por cento) em 2023; 19% (dezenove por cento) em 2024; 21% (vinte e um por cento) em 2025; até alcançar 23% (vinte e três por cento) em 2026.

Tais investimentos, têm provido as reformas escolares, possibilitado a aquisição de equipamentos tecnológicos para os fins pedagógicos, dentre outras demandas favoráveis à educação. Apesar de ainda não suprir as necessidades educacionais por completo, já é um começo, que precisa ser melhor distribuído, fiscalizado e livre das especulações e domínios de políticos, como senadores, governadores, deputados e vereadores, para que haja lisura e transparência dos gastos (Franck, 2023).

Deste modo, muitas escolas já contam com laboratórios de informática móveis, ou com sala de laboratório de informática física, sala de robótica aparelhada, salas com televisores potentes, dentre outros. Assim, os usos das tecnologias por exemplo podem fazer parte do processo educacional como uma ponte para o conhecimento, através da criação de blogs pedagógicos que propiciem a interação entre os estudantes, os professores e a própria escola de modo a facilitar e dinamizar o ensino e a aprendizagem dos estudantes. Visto que, para Gomes e Lopes (2007), as mídias digitais podem ser utilizadas como um suporte/apoio pedagógico atrativo para os estudantes que possibilita o ensino das disciplinas, favorecendo o trabalho do professor e a aprendizagem dos discentes.

No nosso cenário contemporâneo de evolução tecnológica é de fundamental importância no ambiente escolar, pois os estudantes precisam aprender a lidar com essas ferramentas como suportes pedagógicos e não apenas como um meio de se comunicar com parentes, amigos, namorados (as), ficantes ou com quaisquer pessoas com objetivos corriqueiros. As condições, física, estrutural e pedagógica das escolas precisam estar adequadas tanto às necessidades da comunidade escolar local, quanto às possibilidades de adequação que privilegie o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem de qualidade aos estudantes.

É preciso compreender que, existe toda uma teia que promove e possibilita que o desenvolvimento do conhecimento científico tenha força embrionária em todas as extensões de nossa sociedade. Informações essas que os documentos analisados não contemplam e não buscam evidenciar. E, talvez, o ponto mais importante e emergente a esse respeito, sejam provenientes das questões ambientais, justamente no sentido de mostrar aos discentes a necessidade em se estabelecer um ponto de equilíbrio entre o consumo dos recursos naturais e a sua exploração t,ais discussões, deveriam ganhar mais espaço no ambiente escolar por meio dos debates necessários e frutíferos, cujo intuito estaria atrelado às bases reflexivas voltadas para as questões atuais, como mudanças climáticas e preservação da biodiversidade (Viotti 2001).

A fragmentação curricular tende a frustrar e a impossibilitar as aproximações que os docentes precisam levar os seus alunos a compreenderem entre a teoria (conteúdo estudado e explicado) e a vida prática cotidiana no meio em que estão inseridos. Deste modo, a compreensão dos alunos também se torna fragmentada. Portanto, essa fratura dos objetos de conhecimentos realizados pelos documentos educacionais norteadores do Ensino de Ciências para as escolas de Goiás–DCGO, e em nada contribui para o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem global dos discentes acerca das temáticas de abordagem (objeto de conhecimento).

Para se alcançar um espaço educacional que cumpra bem o papel do desenvolvimento do ensino e da aprendizagem de seus atores – alunos e professores -, esse ambiente precisa contemplar elementos que perpassam por algumas esferas fundamentais que vão de encontro com a completude de um ambiente propício ao desenvolvimento e à vivência de práticas culturais voltadas para o desenvolvimento do conhecimento científico (Chassot 2018). Aqui, as posturas devem estar abertas às mais variadas possibilidades de interpretação e compreensão de mundo, sociedade e para além dele. Entretanto, o que temos visto atualmente no campo educacional são escolas que na maioria das vezes adotam posturas deterministas, confundindo método científico com método de ensino. Assim, o ambiente escolar torna-se um espaço enfadonho e de mera reprodução (Viotti 2001).

Desta forma, torna-se necessário a adoção da postura que vá de encontro com a conduta que tenha como escopo o Ensino de Ciências ministrado a partir de práticas dialógicas que sustentem e dê forma à produção de conhecimento, por meio do ensino e da pesquisa caminhando em conjunto e de forma inseparável. O que tem acontecido amplamente é uma espécie de monocultura sobre as finalidades que a escola deva assumir. E, neste ponto a lógica de produção do mercado não consegue estar alinhada com as reais necessidades e demandas em que o ambiente de aprendizagem se faz presente. Assim, Demo (2014) afirma que;

Pesquisa como modo de produzir conhecimento é referência substancial. Não se trata de colocar reparos nisso. Trata-se de vincular essa atividade àquela da formação discente, de tal forma que o processo formativo se gere no próprio processo de construção do conhecimento. Quando o aluno aprende a lidar com método, planejar e executar pesquisa, argumentar e contra-argumentar, fundamentar com a autoridade do argumento, não está só “fazendo ciência”, está igualmente construindo a cidadania que sabe pensar. Essa visão teria, ademais, a vantagem de se distanciar da expectativa do mercado, que teima em não levar em conta o desafio da formação cidadã. Para o mercado, a educação

científica se reduz a estratégia de competitividade globalizada. (Demo, 2014, p.61).

Não se trata de uma disputa entre ensino, pesquisa e mercado consumidor. Na verdade, o que se espera minimamente é que haja uma aproximação do que se coloca nos currículos com os elementos determinantes da vida prática dos estudantes embasada na perspectiva de desenvolvimento global livre das fragmentações atuais previstas na documentação educacional. Um modelo de Ensino de Ciências que precisa estar em alinhamento e diálogo com suas demandas. Estas são facilmente encontradas em todos os setores de nossa sociedade, tal qual podemos citar; saúde (perspectivas de produção de vacinas), meio ambiente e ecologia (presença de um olhar atento sobre os recursos naturais e matérias-primas e demandas de produção) e tecnologia (uso e consumo de novos produtos e suas implicações na organização e na vida humana). Conteúdos, esses que precisam ser contemplados de forma global (não fragmentados) nos documentos relativos à legislação educacional de nossa análise, como a DC-GO.

Assim, a proposta deste trabalho vem na direção de uma análise documental sobre os textos e documentos que norteiam e regulamentam a disciplina de Ciências da Natureza no ensino fundamental 2 (dois). A partir das leituras e reflexões acerca deles, pretendemos estabelecer uma possível hipótese entre o que está contido nos mesmos, como suas determinações, orientações e sugestões e possíveis reflexos e consequências no processo de alfabetização científica de nossos alunos.

A partir de um contexto de incertezas geradas em relação à confiabilidade e eficiência do trabalho científico, que tem culminado com um momento de anticientificismo dentro da sociedade, como movimentos contra os processos de vacinação ou de questionamento sobre a esfericidade do planeta Terra, entendemos que existe uma íntima e provável relação direta sobre o trabalho desenvolvido dentro das escolas e as manifestações sociais nas esferas culturais e comportamentais em deflagrados momentos em que o cidadão precisa minimamente expressar suas reflexões sobre eventuais fenomenologias. Como exemplo, podemos citar a incredulidade diante de teorias abordadas dentro da sala de aula como a teoria do Big Bang.

Nesta abordagem nos deparamos com aspectos de cunho religioso que são incorporados à formação sociocultural do estudante a partir de seus pais e antepassados. Na teoria citada anteriormente temos que, segundo o Jornal da USP (2017);

A noção de que o Universo surgiu numa espécie de grande explosão, sendo originalmente muito quente e denso em algum tempo finito no passado e, desde então, tem se resfriado e continua em expansão atualmente é conhecida como big-bang. Mais do que uma simples ideia, a principal explicação para a origem de tudo que conhecemos é uma teoria muito bem fundamentada em evidências científicas e observação. Sabe-se inclusive, com uma margem mínima de erro, que a idade do Universo é de 13,9 bilhões de anos. (Jornal da USP, 2017).

Entretanto, o ensino de Ciências não deverá partir de uma proposta que venha colocar em conflito aspectos inerentes à bagagem sociocultural dos alunos e o conhecimento científico fundamentado na razão, em hipóteses e formulação de leis. Todo o conhecimento que é socialmente construído, independente do nicho ou ambiente em que o indivíduo teria estabelecido sua formação deve ser considerado e dentro das possibilidades servir como ponto de contato e aproximação venha a permitir leituras e releituras do mesmo objeto. Sobre o senso comum e os saberes populares Chassot (2018) comenta:

Marcados pelo senso comum é que nós referimos que o Sol nasce e que o Sol se põe. Aliás, é muito bom, já disse alguém, que não sejamos sempre cientistas. É até mais poético divagar usando o senso comum para olhar, às vezes, a natureza, do que querer sempre a ler com o racionalismo cartesiano ou buscar concluir sobre qualquer fenômeno com empirismo baconiano. Continuemos a admirar as crianças colocando cobertores nas bonecas para que não passem frio ou até nós mesmos nos agasalhando para nos protegermos do frio. (Chassot, 2018, p. 231).

É importante portanto que o processo e o contexto de ensinar Ciências tenha o devido cuidado e atenção no ambiente de sala de aula para que seja viável a construção de um espaço que permita e frutifique uma postura que alimente as dúvidas e inquietações com um comportamento e olhar que encontrem na pesquisa uma estrutura sólida e confiável no intuito de encontrar respostas e soluções para as mais diversas indagações humanas. Ao contrário, os nossos recortes de realidade escolar têm sido tratados com uma postura reducionista com propostas de ensino fundamentadas em outros recortes das áreas do conhecimento que compõem a disciplina de Ciências (Demo 2014).

1.7 A experiência profissional como estímulo

A realidade na qual o meu trabalho docente como professor de Ciências da Natureza está inserido faz-me realizar constantes visitas ao meu passado discente relendo meus olhares e inquietações acerca das aulas de Ciências que recebia nas escolas por onde passei. Como uma espécie de vários arquivos ainda aqui presentes em minhas memórias

sobre dúvidas acerca de determinados temas ou assuntos que foram abordados naqueles contextos por aqueles professores. Recordo-me de toda aquela ambientação que compunha o espaço escolar. As nossas aulas quase sempre direcionadas em uma proposta propedêutica tendo como única finalidade as nossas avaliações.

A presença de conjunturas abstratas norteadas por livros ou cartilhas que colocava o professor engessado em relação à sua função. Assim, “aprender” Ciências era uma atividade um tanto quanto curiosa e confusa. Pois ao mesmo tempo em que estávamos analisando e conhecendo o universo dos anelídeos (animais formados por um conjunto de anéis como por exemplo a minhoca ou a sanguessuga) transitávamos para a classificação periódica dos elementos, em que prevalecia meramente decorar a simbologia destes e o seu nome.

E assim, à medida que ocorriam as aprovações e novas séries iam sendo alcançadas a estrutura permanecia a mesma. Naturalmente ocorriam mudanças sobre os temas ou assuntos que o professor abordava. Agora, a realidade de ensino contemplava a fisiologia humana (área do conhecimento que estuda e investiga as anatomias e funcionamento dos órgãos humanos) e de forma quase conjunta compreender a revolução industrial, a criação das máquinas térmicas e as fontes de energia. E esse contínuo e repetitivo ciclo em que fragmentações das mais diversas áreas do conhecimento eram, e ainda são disponibilizadas concretizou, e ainda concretiza, a base do nosso ensino de Ciências.

A ação docente no que venha a contemplar a prática de ensinar Ciências necessita fundamentalmente de uma ferramenta que nos permita uma possibilidade de escapar da realidade imediata e um tanto quanto ingênua. Para tanto lança-se mão dos modelos, que são tentativas de representação de ideias que compõem o campo da abstração, como afirma Chassot (2004):

Construímos modelos na busca de facilitação de nossas interações com os entes modelados. Assim, os modelos (que podem ser gráficos, ou matemáticos, ou redacionais ou uma maquete), quando da descrição de algo nas ciências, são “instrumentos” para facilitar nossa interação com a realidade. É por meio de modelos, nas mais diferentes situações, que podemos fazer inferências e previsões de propriedades. (Chassot, 2004. p. 40).

Temos, por limitações que são consequência de nossas maneiras de interagir com a natureza, dificuldades de imaginar, por exemplo, a luz com comportamento dualístico. É mais fácil pensá-la ora como onda, ora como partícula. Assim como é difícil imaginar

uma célula nas suas três dimensões, é muito mais complexo imaginar um raio de luz comportando-se como onda e partícula, ao mesmo tempo.

Entretanto, ao longo de toda a história das práticas docentes e dos programas de Ensino de Ciências, moldou-se uma realidade de repetição de algo pronto, adquirido ou adaptado de outra realidade. Durante minha formação acadêmica onde licenciiei-me em Química, recordo-me durante os cursos de didática com ações voltadas para aulas vocacionadas na prática de um ensino que buscasse o estabelecimento de um diálogo com a realidade social, cultural e com mínimo de tato pedagógico.

Assim, temos situações no ambiente escolar que nos mostra um perene revés de seu proposto educativo quando comparamos algumas outras situações em que a criança ou pré-adolescente insere-se em contextos que o recebe e o inclui como parte integrante do processo. Nesse cenário, Demo (2014) comenta que:

O exemplo mais comentado é o da “alfabetização” da criança em casa com computador e internet (Demo 2009c): chega rapidamente ao internetês, sem curso de computação e leitura, apenas com a ajuda de coleguinhas e por iniciativa própria. No entanto, para satisfazer a linguagem acadêmica, em especial em suas dimensões abstratas, formais, metodológicas, analíticas, o esforço é bem maior e supõe mediação docente. Algo que quase sempre espanta a criança é a necessidade de abstração, pois esta sinaliza referências formais e lógicas apartadas da realidade concreta, ainda que sempre relacionadas. Raciocínio lógico-abstrato apresenta-se à criança como procedimento estranho, parecendo-lhe difícil encontrá-lo na vida real. (Demo, 2014, p. 70)

Neste propósito o processo de ensinar e aprender tem sido massificado e caracterizado pelo prevalecimento de narrativas e falas. Assim a oralidade tem sido quase que a única ferramenta para uma possível aprendizagem. Fomenta-se desta forma, uma proposta educadora que se pauta em metáforas com a realidade tornando a aprendizagem incompleta, como aborda Freire:

Falar da realidade como algo parado, estático, compartimentado e bem-comportado, quando não falar ou dissertar sobre algo completamente alheio à experiência existencial dos educandos, vem sendo, realmente, a suprema inquietação desta educação. A sua irrefreada ânsia. Nela, o educador aparece como seu indiscutível agente, como seu real sujeito, cuja tarefa indeclinável é “encher” os educandos dos conteúdos de sua narração. Conteúdos que são retalhos da realidade desconectados da totalidade em que se engendram e em cuja visão ganhariam significação. (Freire, 1999, p. 71).

Ademais, temos observado ao longo dos anos dentro das nossas ações professorais no que tange ensinar Ciências, ou ao menos tentar, o prevalecimento de ações

verticalizadas a partir de ações governamentais. Ou seja, nossas aulas precisam, dentro de uma realidade que beira o autoritarismo, fazer uso de ferramentas e outros instrumentos, como aulas de apoio e livros, num tom de justificativa ao investimento ali estabelecido. E, portanto, as nossas propostas de aula, que eventualmente sejam construídas com base em um levantamento junto aos alunos acerca de algum tema relevante aos seus nichos sociais e culturais, são ofuscadas.

Nessa conjuntura estamos diante de um cenário escolar que dificulta e gera obstáculos que vão na contramão daquilo que se imagina que a escola possa e venha contribuir junto à sociedade, educando para que os indivíduos repitam determinados comportamentos sociais esperados pelos adultos ali naquele meio e possa-se formar à imagem e semelhança de sua sociedade (Libâneo, 2004), tendo a capacidade de inovar-se e fazer-se atual dialogando com as novas demandas e necessidades. Não temos observado, no entanto, que o ensino de Ciências, a partir de nossa experiência e prática docente, tem contribuído com tão nobre ação a partir do que suas reais possibilidades podem ofertar.

1.8 Referenciais teóricos

Para alcançar os objetivos propostos, o caminho metodológico adotado foi a pesquisa de perspectiva qualitativa, com revisão bibliográfica e balanço analítico. A coleta de dados foi feita mediante leitura e estudo dos documentos normativos e legais acerca do ensino de Ciências da Natureza. Para a reflexão teórica utilizou-se autores como: Chassot (2018; Vygotsky (1991) e Demo (2014).

O professor e escritor Attico Chassot é assim como eu também professor de Química, claro em esferas, públicos e contextos diferentes. Sua escolha como um dos meus referenciais teóricos baseia-se em vários pontos que irão de encontro com a proposta deste trabalho como iremos descrever adiante. Mas, antes podemos relatar aqui algo que muito atraiu-me em sua escrita quando o mesmo em seu livro “Alfabetização Científica” alerta para a urgente necessidade de nós professores passarmos por uma reflexão no tocante a uma visão essencialmente e religiosamente científica no processo escolar de ensino.

O autor irá valer-se de uma ideia que têm como objetivo central de seu trabalho o foco em uma proposta de ensino que busque por desconstruir algumas definições do vasto universo do mundo científico por terem uma conotação demasiadamente asséptica e com

um, talvez irresponsável, parecer, que venha sugerir isenção em seu processo de elaboração. Chama-nos a atenção ainda para algo que julgo muito relevante na proposta deste trabalho que é a cultura tendenciosa de chancelar como verdadeiro e único apenas os conhecimentos que foram produzidos em um âmbito acadêmico, numa perspectiva eugênica, assim Chassot (2018) nos alerta que:

Que Ciência é esta que merece tal adjetivação? O que entendemos ou qual é a Ciência Antiga ou a Ciência Medieval ou ainda, quais as marcas da Ciência Pós-Moderna? Por que os adjetivos Antiga e Medieval desqualificam imediatamente a Ciência? Por que só aquilo que é Ciência Moderna tem reconhecimento acadêmico, como se só essa fosse Ciência? Por que é só a partir da revolução copérnica -que em nenhum momento deixo de reconhecer importantíssima – que se dá estatuto à Ciência? Por que é a revolução newtoniana – e não referir a revolução galiléica não é minimizá-la – que confere a marca do positivismo à Ciência, fazendo deste sinônimo de cientificidade? (Chassot, 2018, p. 102).

A busca para tantas e legítimas perguntas que norteiam o universo docente, em especial a prática de ensinar Ciências, deve começar em mim, na condição de professor, passando pela minha formação, meu contexto e realidade de trabalho e as mais variadas conjunturas em que nossos alunos se encontram inseridos. Atentemo-nos para o conflito pré-estabelecido no cenário escolar. Pois, como relata o autor, toda a bagagem social e cultural que compõem os discentes como seres e agentes históricos que de fato são, acaba por ser desqualificada.

Juntamente com este enquadramento desconecto estabelecido por nossas propostas e pedagógicas temos ainda as questões relativas ao como construir e executar nossos ensinamentos a partir de pilares que nos possibilite alfabetizar cientificamente nossos alunos. Pois ainda trabalhamos na direção de executarmos um currículo oficial e legal, e este tem nos mostrado que sua contemplação se apega em frações ou recortes das áreas do conhecimento que nem sempre mostram um diálogo ou uma fronteira convergente de seus propósitos de definição ou investigação.

Na direção de caminharmos com uma proposta corretiva acerca dos desafios estabelecidos na sala de aula com o exercício de ensinar ou construir um pensamento que tenha natureza científica é importante adoção de uma postura que permita desconstruir algumas adjetivações que o mundo científico possui. Temos ainda o caráter elitista ainda muito vinculado a todo contorno que cerca o meio que produz conhecimento, muito forte e capaz de produzir não somente entre os estudantes, mas também entre as pessoas adultas um tremendo desconforto e mal-estar. Este é justificável pelo possível obstáculo que se

constrói em torno da não assimilação cognitiva que toda a linguagem e simbologia que ela, Ciência, carrega consigo.

Deparamo-nos ainda com uma realidade que beira uma unanimidade que é extremamente poderosa principalmente em uma perspectiva excludente e etnocida, como afirma: “Ao contemplarmos a seguir a dimensão externa, não europeia de Ciência Moderna, estamos (des)adjetivando pelo menos três outros predicados usuais no qualificar a Ciência :branca, cristã, eurocêntrica e masculina”. (Chassot, 2018, p.107).

Pratica-se, portanto, um modelo de ensino que não busca uma uniformização do aprendizado a partir de um olhar que não venha a contrariar as nuances em que trabalhos e experimentações no campo da investigação foram concebidos por homens brancos, cristão e que tenham sua origem no velho mundo. A título de exemplo, vamos abordar aqui um importante e conhecida definição de átomo elaborada por um importante físico inglês chamado Joseph John Thomson, mais conhecido como J. J. Thomson, o qual foi agraciado com o Nobel de Física pela descoberta do elétron (Martino, 2012). Este veio propor um novo modelo para a representação do átomo, que é uma partícula elementar na composição dos objetos que nos cerca. Quando questionado sobre a proposta de seu modelo, ele veio a estabelecer uma comparação com um “pudim de passas”, doce genuinamente inglês, e que não se vê por aqui em território brasileiro com relevante frequência.

A partir deste recorte de realidade que temos em nosso meio de ação docente constata-se ainda o prevalecimento de aulas que tenham sua fundamentação teórica em e objetivo prático desconexos com a realidade social, cultural e histórica dos nossos estudantes. Ademais, percebe-se ainda a ocorrência de uma oralidade indutiva por parte de nós professores com uma ideia pré-estabelecida de que a nossa fala conteudista por si só seja capaz de promover na mente de nossos alunos toda aquela ambientação fenomenológica que determinado experimento fora executado e do qual estamos relatando.

Não ocorre, geralmente, um preparo e ambientação do meio escolar para que nossos alunos busquem pela reflexão sobre as fenomenologias ali apresentadas durante a execução de uma aula de Ciências. Somos estimulados a mera execução e repetição de algo pronto que não teve nossa autoria ou coprodução, como argumenta Demo (2014):

O ambiente de estudo e pesquisa não é fomentado, em parte porque o professorado não pesquisa nem elabora. Só dá aula. Autoria não é critério crucial; bastam título ou designação. Por vezes, alega-se que universidades não podem pesquisar, pois pesquisa seria atividade cara, superior, elitista, sem se alertar que pesquisa não significa só produção elitista de conhecimento, mas mormente procedimento dos mais exitosos de boa aprendizagem (Demo 1996). Pesquisa é princípio científico e igualmente educativo. Autoria não é marca apenas do pesquisador supremo, mas de todos os docentes que produzem textos próprios, reconstróem conhecimento com alguma originalidade e aprendem a se escudar na autoridade do argumento, não no argumento de autoridade. (Demo, 2014, p. 61)

Outro aspecto importante levantado por Chassot e que tem relativa importância e peso no processo de alfabetização científica nos remete a uma visão tradicionalmente conservadora em enxergar o universo científico como se ele fosse dotado de uma intocável neutralidade. Deste modo, argumenta-se que em um propósito de promover a construção de um pensamento vocacionado nas bases estruturais da Ciência é preciso tornar claro que em vários momentos da história humana o trabalho do cientista assumiu e continua assumindo um lado dentro de determinadas conjunturas. Podemos lembrar aqui os contornos que vieram a construir a primeira bomba atômica, naquilo que foi chamado de “Projeto Manhattan” e que veio a envolver cientistas de renome como J. Robert Oppenheimer (Martino 2012).

A produção de conhecimento ainda tem sido trabalhada a partir de uma visão pronta e estabelecida em materiais didáticos como livros, apostilas e outras matérias de suporte encaminhado para o professor. Essa realidade de mera reprodução a partir de outros contornos e nuances tem fortalecido uma proposta de trabalho docente com uma natureza essencialmente abstrata. E nesta direção tem-se criado um movimento que vai criar uma identidade esotérica e exotérica para os trabalhos de pesquisa científica.

Tem sido observado que o enquadramento escolar é ainda muito arranjado por alicerces inerentes a uma subserviência de natureza quase religiosa concernente aos produtos ou as “verdades” científicas. O dogmatismo científico faz-se presente na realidade de várias composições ao longo de uma aula. Colocando-se assim a escola como detentora de verdades, ocupando todos os espaços com suas conclusões intocáveis. Situação essa que tem provocado um processo de sufocamento das possíveis dúvidas e expectativas dos discentes.

Em concordância com as perspectivas de Vygotsky, no que se refere ao contexto social e cultural do estudante, Chassot (2018) acredita na necessidade de uma busca por um projeto de ensino cada vez mais marcado pela historicidade, relatando a riqueza que venha construir-se quando os alunos e alunas envolvam-se em atividades que propõem

ligações com seus passados , seja ele próximo ou remoto enfatizando o caminho pelo qual é enraizado a produção do conhecimento e como isso pode vir tornar-se uma ferramenta facilitadora de seu futuro.

Relata-se aqui que o obscurantismo inerente ao ensino de Ciências tem sido notado por um conjunto de razões e fatores direta ou indiretamente envoltos ao processo de escolarização. A consequente e provável constatação de uma realidade de aprendizagem, caracterizada por uma conjuntura fragmentada dos nossos modelos educacionais, pode estar alinhada com a notável postura encarceradora que os estudantes são inseridos no espaço escolar. Essa constatação não tem sido observada apenas na estrutura física do recinto educacional, vai além abrangendo a concepção também figurativa, onde temos notado a crescente presença de barreiras intelectuais que enxotam os saberes externos à escola, como contextualiza Chassot (2018):

Os amautas - a comparação é com os sábios incas, que amalhavam os conhecimentos das gerações e com seu ensino os perpetuavam- são muitas vezes nossos vizinhos, desejosos de uma prosa. Ficam orgulhosos quando podem contar para alguém, mais letrado que eles, seus saberes. Às vezes é preciso procurá-los. Um lugar onde ainda estão muito presentes é nas feiras, para onde levam o resultado de seu labor, às vezes secular, em outras situações recém-descoberto. Aí se comprazem, muitas vezes, no descrever as técnicas que usam nas suas produções. O pescador solitário, que encontramos em silenciosas meditações, sabendo onde e quando deve jogar a tarrafa, também tem saberes importantes. A lavadeira, que sabe escolher a água para os lavados, tem os segredos para remover manchas mais renitentes ou conhece melhores horas do sol para o coaro. A parteira, que os anos tornaram doutora, conhece a influência da lua no nascimento e o chá que acalmará as cólicas do recém-nascido. O explorador de águas, que indica o local propício para se abrir um poço ante o vergar de sua forquilha de pessegueiro, tem conhecimentos de hidrologia que não podem ser simplesmente rejeitados. (Chassot, 2018, p. 249).

Esse distanciamento que a escola tem estabelecido entre sua proposta e seu público é uma constatação, cuja experiência professoral me relata, que tem nos mostrado um cenário que tem acenado para uma proposta de ensino um tanto quanto ambígua do ponto de vista prático. Pois, é uma escola que hora está voltada para satisfazer um universo de avaliações externas como o Saeb, Sistema de Avaliação da Educação Básica, ou próprio SAEGO, cuja finalidade segundo o ministério da educação tem caráter diagnóstico, ora está voltada as demandas do mercado de trabalho. Desta maneira, não tem sido viável a promoção metodologias de ensino que culminem com o letramento científico de nossos estudantes.

Portanto, as ferramentas de aferição da aprendizagem no tocante ao ensino de Ciências não têm sido eficientes em seu propósito de diagnosticar suas falhas, carências para tomar novos rumos. Entretanto, um recente estudo realizado pelo instituto British Council no ano de 2023 veio a mostrar um retrato da realidade estudantil brasileira sobre o aprendizado e as eventuais falhas acerca do ensino de Ciências da Natureza. Este veio a revelar que:

O conhecimento científico e as metodologias e práticas para o ensino das disciplinas de ciências e tecnologia vêm se transformando na última década. Para analisar essas mudanças, o British Council lançou, em parceria com a Fundação Carlos Chagas, o Panorama de Educação STEM no Brasil, que faz uma análise de 2010 a 2020 do ensino de ciências e suas tecnologias, com um recorte inédito a partir de dados do Censo da Educação Básica, do Censo da Educação Superior, de marcos legais e mais de 280 pesquisas sobre o tema. Segundo Diana Daste, diretora de Educação do British Council, o objetivo do estudo é oferecer estratégias para contribuir com o sistema de educação baseado em evidências e construir uma agenda voltada ao ensino de STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, na tradução para o português). “Nós reunimos dados e evidências para embasar discussões em políticas públicas educacionais”, explica. O panorama traz recortes sobre pesquisas voltadas à análise do ensino de ciências e à formação docente, e se conecta com outras preocupações como metodologias e práticas; currículo; alfabetização e letramento científico; e desigualdades relativas a direitos e inclusão de gênero. Um dos achados aponta que 51,7% dos alunos do ensino básico estão nos níveis mais elementares de letramento científico. De acordo com Diana, ainda que saibam resolver problemas que envolvam a interpretação e a comparação de informações e conhecimentos científicos, trata-se de um nível abaixo do que os parâmetros consideram como conhecimento básico. (British Council, 2023).

Chassot (2018), dentro de sua proposta que vem teorizar sobre esse retrato atual de nossa escola no que tange a área de Ciências da natureza e o que poderá ser feito em termos de intervenção, naturalmente em um propósito de melhoria na qualidade do nosso ensino, desperta nossa atenção justificando ainda mais sua escolha como um dos nossos referências teóricos, quando ele relata a ausência de uma perspectiva de letramento que faça uso da História da Ciência em seu currículo.

Quanto a proposta deste trabalho em levantar a possibilidade de estabelecer uma relação entre a realidade/necessidades dos discentes e a proposta documental analisada para o Ensino de Ciências. Mais uma vez ressaltamos que a fragmentação dos objetos de conhecimento conforme está prevista na DCGO, só irá contribuir para a reprodução de um ensino em que os alunos não conseguirão adquirir conhecimento e bases bem fundamentadas que os capacitem a realizar leituras de mundo, bem como atuar como cidadãos e com autonomia frente às diversidades enfrentadas cotidianamente.

Assim, não se tem notado caminhos que busquem um rompimento com esta realidade aí posta. Chassot (2018) nos tem alertado sobre a possibilidade de olharmos para este cenário e buscar meios de inserir um novo panorama de trabalho docente em que a perspectiva histórica da construção do conhecimento encontre espaço em meio a teoremas, equações e modelos, como bem observa Pavão e Freitas (2022):

A história das ciências nos apresenta uma visão acerca da natureza da pesquisa científica diferente da que encontramos nos livros didáticos. Como regra, os livros didáticos enfatizam os resultados científicos aceitos atualmente, mas deixam de abordar várias perguntas importantes, como por exemplo, quais as relações entre os desenvolvimentos científicos com os contextos histórico, filosófico e religioso da época? Como os cientistas trabalham? Como as teorias e conceitos aceitos hoje em dia se desenvolveram? Quais as razões para aceitarmos as ideias que aceitamos atualmente e quais seus limites de validade? Como as ideias propostas originalmente pelos cientistas se transformaram até chegarem às aceitas hoje? Este tipo de questionamento pode ajudar os estudantes e professores a formarem uma visão mais adequada sobre o desenvolvimento científico, pois permite que ele seja pensado como uma produção humana inserida em um contexto histórico e cultural mais amplo. (Pavão e Freitas, 2022, p. 49).

Temos assim uma escolarização pautada em pilares pedagógicos com baixa flexibilidade que tem culminado em um processo verticalizado de disciplinarização ordinário. As demandas que vem concentrando uma maior atenção e necessidade de reparo tem sistematicamente cedido espaço para pressupostos propedêuticos a uma visão balizadora de resultados. Talvez, esteja ocorrendo uma urgente necessidade de que os mais vastos campos das áreas dos saberes precisem ou estejam clamando pela presença de um trânsito não hierarquizado entre suas vertentes.

Temos um retrato escolar desde longas datas que ainda para os dias atuais nos tem repassado a mesma imagem, na expectativa de que a aprendizagem é construída pela formalidade oral do professor que confessa seus saberes a seu público que atua meramente como ouvinte. Sugere-se neste cenário iniciativas que proponham pequenas rupturas com esta ordem estabelecida. Como proposta didática e pedagógica para promover movimentos que possam gerar resultados oportunizando o fomento de um inicial e embrionário letramento científico, pode-se lançar a possibilidade de uma maior inserção dos estudantes nas atividades de pesquisa, como afirma Pavão e Freitas (2023):

A metodologia de pesquisa para crianças baseia-se na curiosidade e na exploração ativa. Construir e oferecer respostas sim, mas sobretudo gerar a indagação e o interesse pela ciência como fonte de prazer, de transformação da qualidade de vida e das relações entre os homens. Promover a pesquisa facilita a vida do professor e cria condições efetivas para um bom aprendizado. É

importante propiciar situações, tanto coletivas como individuais, para observações, questionamentos, formulação de hipóteses, experimentação, análise e registro, estabelecendo um processo de troca professor-classe para gerar novas indagações. Deixemos que os alunos saiam da aula com uma interrogação maior do que aquela que trouxeram quando entraram. (Pavão e Freitas 2023, p. 23).

No sentido de buscar caminhos que possibilitem melhorias na percepção científica do mundo de nossos alunos realça-se a urgência de projetos vocacionados a um ensino que possa suscitar linhas de aprendizagem que não sejam tão metafóricas e permita mais diálogos com a realidade social e cultural na qual estão inseridos. Assim, quando analisamos propostas de ensino concernentes ao nosso currículo maior, Base Nacional Comum Curricular, encontramos já de forma pronta, como um roteiro de mera reprodução, onde não encontramos elementos se permita ações que concretizem o fazer Ciências.

Na conjuntura cartesiana, pautada no racionalismo matemático e no método (Vieira 2021) de que um dado contexto de eventos da natureza física possa vir a atingir o status quo de conhecimento provado, são necessárias algumas etapas e caminhos que esta precisa passar como o próprio método científico aponta:

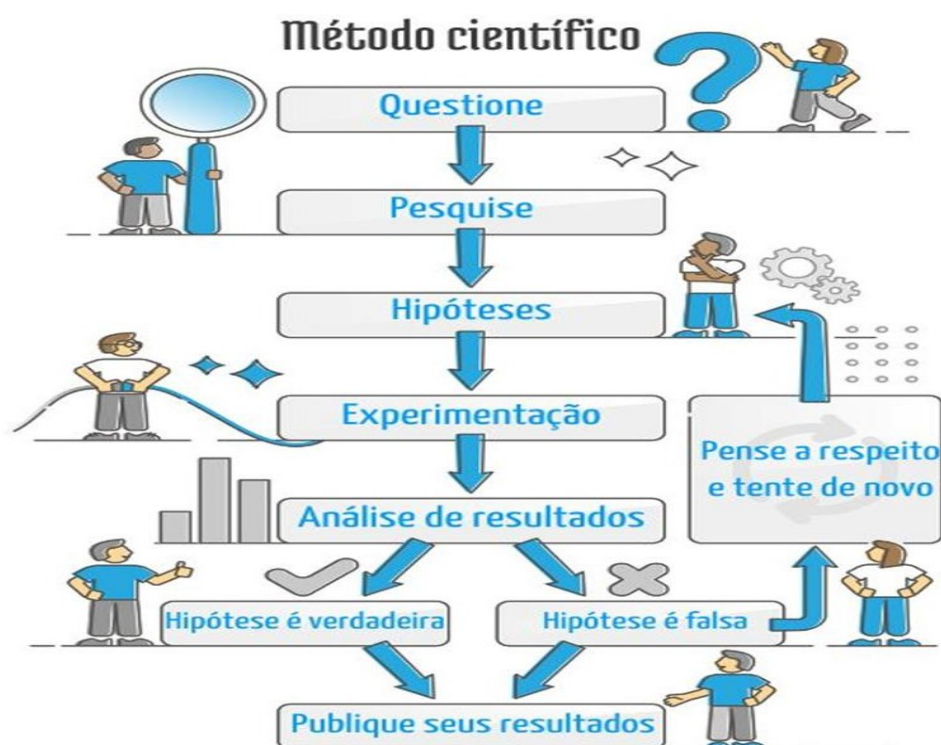


Imagem 1 – Infograma relativo ao Método Científico. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/quimica/metodo-cientifico.htm>

Entretanto, esse racionalismo ao qual o método cartesiano propõe sua linha de ação frente a produção científica pode encontrar obstáculos em relação a sua base epistemológica. Neste sentido sugere-se que o professor corra este risco e deva incitar suas aulas em um propósito investigativo e questionador a partir do olhar sobre a natureza que circunda os estudantes, como sugere Pavão e Freitas (2022):

A metodologia de pesquisa para crianças baseia-se na curiosidade e na exploração ativa. Construir e oferecer respostas sim, mas sobretudo gerar a indagação e o interesse pela ciência como fonte de prazer, de transformação da qualidade de vida e das relações entre os homens. Promover a pesquisa facilita a vida do professor e cria condições efetivas para um bom aprendizado. É importante propiciar situações, tanto coletivas como individuais, para observações, questionamentos, formulação de hipóteses, experimentação, análise e registro, estabelecendo um processo de troca professor-idade para gerar novas indagações. Deixemos que os alunos saiam da aula com uma interrogação maior do que aquela que trouxeram quando entraram. (Pavão e Freitas, 2022, p. 22).

Na condição de análise deste objetivo de investigação que traz consigo como questão central um olhar estabelecido na proposta curricular do ensino de Ciências levantado aqui inicialmente com prerrogativas fragmentadas, torna-se crucial a presença de diretrizes que comunguem na vertente de uma construção homogênea e balizadora do conhecimento científico. Sendo assim, espera-se que a partir destas discussões introdutórias possa-se compreender por que dentro da sala de aula tem faltado elementos que venham a corroborar para operacionalização de atividades que tenham propensão articuladora e integradora das áreas do saber científico ali abordadas e os saberes, alusivos ao seu público formador. Ainda não atingimos condições de instalar um ambiente minimamente reconstrutivo de conhecimento (Demo, 2014).

Partindo-se de um ponto que é fulcral, dentro dos limites que circundarão objetivamente as dúvidas inerentes a um fenômeno investigativo qualquer, proposto em uma prática de observar, anotar, relacionar e concluir, como ocorre por exemplo em uma aula sobre a metamorfose de uma lagarta até sua ``transformação em borboleta``. Pois nesta, cada etapa deste processo transformador pode-se estabelecer uma importante relação ecológica com importantes desdobramentos ambientais. Entretanto, não é que vem sendo observado comumente nas aulas. É, portanto, necessário dar sentido ao problema, pois este irá caracterizar o espírito científico, de tal forma que se possa criar conexões entre a Ciência e o ensino de Ciências (Sá-Silva; Valle; Soares, 2020). Pensar a experiência é mostrar uma coerência de um pluralismo de procedimentos afrente do experimento pondo em comunhão os universos escolar e cultural.

Ademais, tem-se notado apenas a preocupação de uma mera reprodução de experimentos e não o foco de melhorar o questionamento diante da experimentação. Logo, um conhecimento ou ideia adquirido pode vir a tornar-se nocivo diante de uma postura que tem levado a formar barreiras, impedindo que novas ideias venham circundá-lo.

CAPÍTULO II

2 O ensino de Ciências da Natureza e suas contemplações: proposições nos documentos legais da educação

O pensamento científico do qual tradicionalmente busca-se levar às escolas foi, e ainda é, produto de várias interferências, ações e interpretações feitas pelo homem em uma busca que possa trazer sensatez, bases racionais e trabalhe na direção de construir uma linha de pensamento que obedeça a uma sequência pré-determinada anteriormente e que seja capaz de fazer previsões e gerar resultados. Nesta direção, a espécie humana ao longo de sua história, buscou-se por caminhos que o ajude ou o ampare na resolução de seus problemas, sejam estes de natureza pessoal, doméstica ou do trabalho, sendo este no campo, na indústria ou no âmbito das ideias mesmo.

E, desta forma, começa a perceber que para determinadas ações passa a surgir uma padronização na ocorrência de determinados eventos que o leva a repetir certos procedimentos criando-se assim aquilo que foi então chamado de padrão. Este por sua vez tem a capacidade observar, medir, e comparar numa perspectiva delimitadora e talvez, limitadora do evento como um todo. O ensino de Ciências deverá partir de propostas mais inclusivas, como observa Demo (2014):

O método científico, montado em procedimentos severamente formalizantes (em especial com apoio da matemática), seria capaz de nos levar a explicações finais, neutras/objetivas, universais. Essa expectativa epistemológica se escuda em outra, ontológica: que a realidade seria linear, formal, invariante, física. Chamou-se de método lógico-experimental, porque une lógica e experimentação no seio de procedimentos estritamente formais. Trata-se de visão “seletiva” reducionista, no sentido de que, ao focar os olhos em certas dimensões, ignora outras. (Demo, 2014, p. 26).

A construção do pensamento científico deu-se por vários séculos concomitante ao desenvolvimento humano e como consequência do mesmo e nem sempre inserindo-se dentro de uma lógica de produção e consumo, como observamos atualmente. Desta forma

o ensino de Ciências da Natureza prestado nas escolas de ensino fundamental dois, tem apresentado uma organização curricular a partir dos documentos legais, BNCC, LDB e DC-GO, que não se concretiza em termos práticos dada sua natureza fragmentada ou essencialmente especializada, no que tange as suas unidades de aprendizagem (Santos 2008). Tem-se observado nestes documentos que suas aplicações práticas dentro da sala de aula não tem estabelecido um aplicação da metodologia científica a que esta área do conhecimento necessita, dada sua natureza fragmentadora.

É preciso ainda salientar a importância da influência cultural e social na construção desta visão de mundo observada ao longo da história das mais variadas civilizações dentro de seus propósitos mais imediatos objetivando a resolução de uma adversidade ou dificuldade. Como exemplo podemos citar a provável origem de um produto indispensável em nossas vidas, que forma a classe dos sabões. Este, segundo a tradutora e escritora egípcia radicada no Brasil, Viviane Bigio, o sabão teria então surgido cerca de 600 anos antes de Cristo pelos fenícios em um contexto de observação e experimentação por parte das lavadeiras:

Segundo uma lenda romana, a palavra “sabão” deriva da semelhança com Monte Sapo, nos arredores de Roma, na Itália. A gordura dos animais que eram sacrificados no fogo para os deuses escorria na madeira queimada do altar até a proximidade dos rios onde as mulheres iam lavar roupas. E elas sentiam certa facilidade em limpá-las com esta nova substância. O nome “sabonete” teve origem na França, onde a palavra era Savon e onde introduziam nos sabonetes cores e aromas. Os sabões são resultado de uma reação química entre a gordura e um álcali, resultando numa gordura de ação detergente.

Na verdade, o sabão foi inventado pelos fenícios 600 anos antes de Cristo. Eles ferviam a banha de cabra com água e cinzas de madeira, obtendo um sabão cremoso. (PUC-SP, 2016).

Podemos citar ainda a forma como os antibióticos foram descobertos pelo médico britânico Alexander Fleming. Pois, segundo os autores Luiz Rachid Trabulsi e Flavio Alterthum (Microbiologia, São Paulo 2008), ele promoveu tal descoberta de forma acidental através de uma mera contaminação de uma cultura de bactérias pelo fungo *Penicilium*. Este feito é considerado por muitos como a maior descoberta da história da medicina. Portanto, o fazer ciência apresentou ao longo de sua história uma natureza multifacetada que levou a construção de produtos diversos mesmo sendo percorrida por caminhos diferentes.

Ou seja, estes e tantos outros feitos e descobertas que ocorreram ao longo da história do mundo científico foram e continuam sendo repassados através das gerações ao longo dos anos. O ensino de ciências e ensinar ciências coloca-se então como ponte

ou ferramenta que venha a possibilitar a preservação, a discussão ou reflexão e consequente formação futura de novos pesquisadores que por consequência estarão inseridos nestes contextos gerando soluções para problemas atuais e antecipando soluções. Podemos lembrar e citar o exemplo que os Estados Unidos colocaram em prática durante o período de Guerra Fria em que fizeram grandes investimentos na formação de futuros cientistas para garantir sua hegemonia científica (Krasilchik, 1988, p. 55; 2000, p. 85).

Observa-se, portanto, que não se trata somente de uma mera disciplina que venha a compor a grade curricular do ensino fundamental um e dois. Estamos diante de um dispositivo de ensino presente nas escolas que apresenta grandes possibilidades na construção de um pensamento que venha estar carregado de criticidade que naturalmente irá contribuir na formação de homens e mulheres capacitados na resolução de nossas adversidades, dificuldades e barreiras que por vezes são entraves em nosso desenvolvimento.

Para além da composição do currículo estabelecido para os estudantes de cada série do Ensino Básico observa-se, portanto, o quão importante e necessário é o papel desta linha de aprendizagem dentro do ambiente escolar quando olhamos o nosso contexto de desenvolvimento social, cultural e principalmente tecnológico. Dá-se a oportunidade para que este indivíduo, em fase de educação escolar, venha transpor barreiras e limitações inerentes a sua idade, formação social ou cultural.

Mediante essa perspectiva, é preciso que se tenha um certo cuidado e atenção com uma notável situação que precisa ser apreciada e ainda muito discutida em âmbito nacional que é a forma pela qual deve ser feita, ou deveria, a transposição entre a bagagem social e cultural do estudante e o conhecimento chamado científico. O ensinar ciências precisa ser uma atividade que tenha a capacidade ver como conhecimento ou saber aquilo que é invisível para o aluno e as outras formas de matéria que ele vê, toca, manipula em sua rotina de vida. A respeito deste processo, dentro do ensino de Química, que compõem o ensino de ciências, Chassot (2018) afirma que:

O ensino precisa resgatar a Química que está inserida na realidade física e social vivenciada pelos estudantes (ou em outras realidades) e analisar com eles, de forma dialógica, os diferentes significados atribuídos ao conhecimento e as diferentes formas desse conhecimento. (Chassot, 2018, pp. 221,222).

Lecionar Ciências da Natureza para o ensino fundamental II é, portanto, um meio pelo qual torna-se possível “manter diálogos” com a realidade que nos cerca ou estabelecer minimamente o início de um diálogo com a fenomenologia do mundo material que nos rodeia. Da mesma maneira que uma criança passa por um processo de alfabetização tendo contato com as letras de um alfabeto e vai aos poucos montando suas primeiras palavras, frases para então estabelecer algumas associações e que venha a ter significado e torne-se cognitivo em sua mente, a ciência também tem o seu “alfabeto” que permite ao indivíduo fazer leituras de um determinado fenômeno ,por mais simples que este seja , como o derretimento de um cubo de gelo ou mesmo a queima de um pedaço de madeira, estabelecendo e incorporando em si mesmo uma espécie de dicionário científico consultando-o sempre que necessário.

A título de exemplo para justificar o quão importante é esta capacidade de minimamente fazer-se uma leitura científica podemos citar o trágico e fatídico acidente radiológico ocorrido na cidade de Goiânia, Estado de Goiás, em que no dia 13 de setembro de 1987, trabalhadores coletaram uma máquina utilizada para fazer radioterapia em pacientes com câncer que havia sido abandonada em uma clínica. Na sequência, o então aparelho fora vendido em um “ferro-velho” ou estabelecimento de recicláveis onde ele acabou por ser desmontado expondo seu núcleo contendo o então temido Césio-137 (Martino, 2012).

A partir deste momento a curiosidade, natural do ser humano, leva-o a um contato físico com algo muito atraente que até então não havia vivenciado, que era uma luz com brilho azul muito intenso e “belo”, como relatou os próprios envolvidos na tragédia. Aqui, mediante algo novo e desconhecido e, se houvesse ali por parte daquelas humildes pessoas envolvidas um mínimo de leitura científica em cima do fato ocorrido e um superficial conhecimentos do que é a Radioatividade e suas características como fluorescência e brilho, algo que já havia sido descoberto e caracterizado em 1898 pelo casal Currie, talvez tivéssemos um desfecho diferente para este terrível e fatal evento de natureza radiológica.

Para a implantação e implementação de uma estrutura de ensino que possa gerar essas condições de criticidade, análise, observação e possível formulação de hipóteses as escolas de nível fundamental no Estado de Goiás tem como eixo norteador o Documento Curricular para Goiás – DC-GO Ampliado, que para o ensino de ciências ou Ciências da Natureza reza que:

As Ciências da Natureza constituem a área de conhecimento que possui um olhar articulado de diversos campos do saber, tais como Geografia, Biologia, Física e Química, favorecendo o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história e a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica. Seu principal compromisso é o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo natural, social e tecnológico, e transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. A prática pedagógica para o ensino de Ciências da Natureza, ao longo do Ensino Fundamental, baseia-se em procedimentos investigativos que favorecem a definição de problemas, levantamento de dados, compartilhamento de ideias e atividades que considerem as experiências de aprendizagem dos estudantes, bem como promovem comunicação e interação entre todos. (DC-GO, Ensino de Ciências, 2019).

Portanto, fica claro toda uma preocupação e intencionalidade na direção de que seja possível e viável a construção de um pensamento de natureza científica junto aos estudantes dentro do espaço escolar buscando uma alfabetização científica que permita uma leitura de mundo acerca de suas transformações. O marco legal para a criação deste documento encontra-se amparada na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, conforme preconiza a própria DC-GO:

No âmbito da educação escolar, a Carta Constitucional, no Artigo 210, reconhece a necessidade de que sejam “fixados conteúdos mínimos para o Ensino Fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais” (BRASIL, 1988). Com base nos marcos constitucionais, a Lei de Diretrizes e Bases – LDB, no Inciso IV de seu Artigo 9º, afirma que cabe à União: estabelecer, em colaboração com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, competências e diretrizes para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, que nortearão os currículos e seus conteúdos mínimos, de modo a assegurar formação básica comum (BRASIL, 1996). A ideia de uma Base Comum também é referendada na LDB, em seu Artigo 26: os currículos da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio devem ter base nacional comum, a ser complementada, em cada sistema de ensino e em cada estabelecimento escolar, por uma parte diversificada, exigida pelas características regionais e locais da sociedade, da cultura, da economia e dos educandos (BRASIL, 1996). 4747 47 Em 2014, a Lei nº 13.005/2014 promulgou o Plano Nacional de Educação (PNE), que reitera a necessidade de estabelecer e implantar, mediante pactuação interfederativa [União, Estados, Distrito Federal e Municípios], diretrizes pedagógicas para a Educação Básica e a base nacional comum dos currículos, com direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento dos(as) alunos(as) para cada ano do Ensino Fundamental e Médio, respeitadas as diversidades regional, estadual e local (BRASIL, 2014). Nessa continuidade, consoante aos marcos legais anteriores, o PNE reconhece a importância de uma base nacional comum curricular para o Brasil, com o foco na aprendizagem como estratégia para fomentar a qualidade da Educação Básica em todas as etapas e modalidades conforme a Meta 7, referindo-se a direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento. Prevista na LDB (1996) e no PNE (2014), a Base Nacional Comum Curricular, homologada pelo MEC em dezembro de 2017, contempla toda a Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio). A parte referente à Educação Infantil e Ensino Fundamental foi aprovada pelo Conselho Nacional de Educação – CNE, Resolução CNE/CP Nº 2, de 22 de

dezembro de 2017, depois de audiências públicas realizadas em todas as regiões do Brasil. (DC-GO, 2019).

Muito embora todo este aparato legal e cunho administrativo encontre-se em razoável harmonia e organização, ou seja, BNCC, DC-GO e LDB, o espaço escolar em sua realidade de trabalho e atuação docente acaba por ser tornar refém da não materialização destas propostas. A concretude do trabalho do professor esbarra em questões presentes nas esferas estruturais e pedagógicas para a execução das propostas anteriormente abordadas (Santos, 2008).

Sendo assim, o documento afirma ainda que estas práticas pedagógicas permitirão o desenvolvimento das seguintes competências específicas:

Competências para o Ensino de Ciências da Natureza	
1	Compreender as Ciências da Natureza como empreendimento humano, e o conhecimento científico como provisório, cultural e histórico.
2	Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
3	Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza.
4	Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho.
5	Construir argumentos com base em dados, evidências e informações confiáveis e negociar e defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental e o respeito a si próprio e ao outro, acolhendo e valorizando a diversidade de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
6	Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética.
7	Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias.
8	Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.

Quadro I – Competências Específicas para o Ensino de Ciências do Ensino Fundamental II - DCGO - Ampliado, volume III, versão 2019.

No que tange toda a estrutura jurídica, documental e processual de um escopo de ideias, intenções e finalidades educativas para implantação e implementação de um ensino com caráter científico minimamente rigoroso, nossas escolas ou as nossas redes,

esfera municipal, estadual e até privada, estariam satisfatoriamente amparadas em um embasamento teórico moderno, autônomo e amplo. Entretanto, as ações pedagógicas no ensino de Ciências da Natureza dentro do espaço escolar esbarram em uma estrutura de recortes que têm levado a uma aprendizagem deficitária de pouca compreensão dos fenômenos da natureza.

O que hoje conhecemos como ensino de Ciências ou Ciências da Natureza é produto de um longo processo de depuração, mudanças dentro da esfera política e cultural brasileira e de necessidades que as transformações globais exigem e que naturalmente passam pelo espaço escolar. Em termos de Brasil podemos citar como marco inaugural o ensino de ciências a data de 1722 com a criação da Sociedade Científica do Lavradio em que o ensino era controlado pelos jesuítas. Já em 1837 o conteúdo de Ciências foi incluído no currículo do então ensino secundário do, hoje atual ensino fundamental dois, do Colégio Pedro II. (Bueno, 2012, pp. 441-442).

Em 1946 a Universidade de São Paulo cria o Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura, IBECC que tinha por objetivo tornar o ensino de ciências mais prático e fazer um trabalho de atualização dos livros didáticos da época (Lorez, 2008, p. 15). Nos anos 50 em decorrência de algumas influências de movimentos reformistas advindos dos Estados Unidos o IBECC passa a receber suporte financeiro proveniente de órgãos internacionais para desenvolver divulgar o ensino de ciências no Brasil (Lorez, 2008, p. 17-18).

Em 1961 com a promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação, LDB, o ensino de Ciências torna-se obrigatório nos dois últimos anos, hoje 8º e 9º ano, daquilo que era então chamado de ginásio e um aumento substancial na carga horária do ensino colegial, atual ensino médio (Krasilchik, 2000, p. 86).

Nos anos seguintes, em 1964, com o golpe militar, o ensino de ciências apresentou papel de suporte para uma visão de ensino com visão tecnicista que tinha o objetivo de formar mão de obra para o mercado de trabalho, descaracterizando o papel da escola (Krasilchik, 2000, p. 86; 2003, p. 18). Já em 1971 com a aprovação de uma nova LDB (Lei 5692), o ensino de Ciências torna-se obrigatório em todo ensino fundamental (Krasilchik, 2000, p. 87).

Com a LDB de 1996 cria-se um olhar na direção de que o aluno se torne ativo na direção de exercer seus direitos e deveres dentro da nossa sociedade buscando trabalhar as disciplinas de forma interdisciplinar buscando desta forma um ensino que dialogue com a realidade, cultura e escola (Brasil, 1997, p. 20). Neste ponto, os documentos legais

têm conseguido estabelecer uma harmonia em suas formas de comunicação, BNCC e DCGO. Entretanto, a prática professoral segundo Bizzo (2013) perde-se entre os diversos elementos que mesclam rotina e burocracia.

Ao longo dos últimos anos observou-se a criação de algumas políticas públicas na esfera educacional no intuito de promover o ensino de ciências dentro das escolas em uma perspectiva voltada para um melhor diálogo com a experimentação científica e fazendo o uso de recursos que venham a contribuir com uma aprendizagem mais significativa como observa o PNE frente à avaliação que mensura a aprendizagem de Ciências da Natureza, PISA, prevista em sua meta de número sete:

Melhorar o desempenho dos alunos da educação básica nas avaliações da aprendizagem no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - PISA, tomado como instrumento externo de referência, internacionalmente reconhecido, de acordo com as seguintes projeções:

PISA	2015	2018	2021
Média dos resultados em matemática, leitura e ciências	438	455	473

Quadro II: Projeções para o Pisa. Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>)

Porém, observa-se ainda de forma muito clara e preocupante que há um descompasso entre estas políticas e o ambiente escolar, havendo um percurso a ser traçado entre ambas as partes onde não se observa a devida e necessária captação, administração e aplicação de recursos financeiros e, mais importante, qualificação de pessoal, que venha gerar resultados práticos no letramento e alfabetização científica de nossos alunos e estudantes.

Aliada à essas condições de trabalho dentro de sala de aula podemos observar que as nossas práticas de ensino de ciências resistem em romper com o utilitarismo da vida cotidiana buscando estabelecer seus conceitos, definições e experimentações a uma realidade prática estritamente palpável, enquanto a evolução do campo científico já promoveu um rompimento com aquela visão científica plenamente cartesiana. Como resultado deste modelo de ensino que é patrocinado e nutrido por uma visão educacional

que tem procurado cada vez mais estabelecer diálogos unilaterais com mundo do trabalho observa-se a presença cada vez mais comum de elementos voltados a um utilitarismo (Laval 2018).

2.1 O ensino de Ciências a partir dos contornos escolares e suas especificidades

Estruturalmente pode-se afirmar que todas as escolas brasileiras, seja ela de origem pública ou privada, apresentam semelhante estrutura jurídica e administrativa e portarias de funcionamento, em relação ao que as orienta enquanto instituições de ensino. Porém, em termos práticos fica muito claro que há um notório distanciamento principalmente nos aspectos estruturais como a composição física das salas de aula onde pode-se encontrar escolas constituídas a partir de placas de cimento com teto de zinco metálico, isso para algumas escolas públicas e por outro lado pode-se encontrar alguns espaços escolares constituídos por um apelativo luxo, de configuração estética atraente, receptivo e convidativo, isso para uma parcela das escolas da esfera privada. Entretanto, em seu propósito formativo, todas escolas buscam na composição cidadã, formação ética e preparo para qualificação para o processo produtivo (Libâneo, 2007).

No entanto, ao compararmos a sala de aula de uma escola pública e da rede privada, bem como ao analisarmos seu contingente de estudantes percebe-se nitidamente que existem nuances distintas que se fazem presente nesses dois espaços, os quais por vezes criam geram alguns bloqueios no processo de ensino e aprendizagem dos estudantes (mais comum aos alunos de escolas públicas, pela falta de condição econômica e seus desdobramentos), já no caso das escolas da rede privada, essa condição geram mecanismos facilitadores para que esse processo aconteça.

Compreende-se desta forma que os alunos quando saem de suas residências em direção às escolas levam consigo suas bagagens sociais, culturais e, mais do que isso, suas histórias e realidades de vida. Diante deste retrato de nossa realidade escolar é pertinente relatar que o ensino e a aprendizagem como um todo fica comprometida e que os resultados ao final dos processos não podem ser iguais para estas duas distintas realidades ofertadas na direção de aprender. O fracasso escolar está intrinsecamente e em uma relação direta com o atraso social dos estudantes como mostra Ladeira (2021);

O reflexo dessa desigualdade, ao ser refletido na esfera da Educação, promove o que é relatado pelo PNE - Notas críticas (2014), onde apenas 0,6% das escolas brasileiras possuem infraestrutura próxima ao padrão mínimo para

escolarização, ou seja, biblioteca, laboratório de informática, quadra esportiva, laboratório de ciências, além de dependências adequadas para atender estudantes com necessidades especiais e básicas. Cabendo destacar também que somente 44% das instituições de Educação básica possuem água encanada, sanitário, energia elétrica, esgoto e cozinha, em sua infraestrutura (Ladeira apud Colemarx, 2014).

E, por outro lado vemos que estudantes que venham a apresentar melhores indicadores sociais estão sempre mais bem posicionados em exames vestibulares ou no próprio exame nacional do ensino médio, o ENEM, como mostra os resultados mostrados pelo INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira) ligado ao Ministério da Educação (MEC) que no ano de 2015 das cem maiores notas obtidas neste exame apenas três eram de escolas públicas e proveniente da esfera federal.

A necessidade de que os estudantes passem pelo ambiente escolar e tenham capacidade de desenvolver minimamente um letramento científico é um dos pilares estruturantes da emancipação do sujeito mais importante para além da escola e com foco no meio social no qual ele estará imerso, ora como consumidor, ora como trabalhador ou mesmo no exercício de sua cidadania, como chama atenção Sá-Silva; Valle; Soares (2020):

Trata-se de um processo que estimula uma educação mais holística em que os sujeitos possam compreender a importância das Ciências para a vida em sociedade, mas que também entendam suas relações e implicações com a tecnologia, sociedade e o ambiente. Um ensino pautado na perspectiva aqui discutida assume o compromisso de capacitar e preparar as pessoas para cumprir seus deveres enquanto sujeitos sociais e que também possam usar seus conhecimentos construídos para defender seus direitos. (Sá-Silva; Valle; Soares, 2020, Ed. Kindle)

Entretanto, como observado anteriormente temos um grande abismo social que separa os nossos estudantes colocando-os em categorias diferentes que por consequência vai gerar uma espécie de “apartheid social” (Lyra 2009) criando caminhos e oportunidades completamente diferentes. Assim observa-se que de um lado teremos uma parcela significativa de alunos indo na direção do exercício de atividades meramente técnicas e braçais, e por outro lado, alunos socialmente melhores colocados acessarão fontes de trabalho com um maior prestígio e apelo social em detrimento do conhecimento ali empregado.

Há, portanto, um ambiente característico da escola pública que tende gerar expectativas em seus estudantes que dialoguem diretamente com as oportunidades mais

imediatas do mundo do trabalho, gerando nestes indivíduos um olhar com foco nas profissões mais imediatas e com elevadas demandas como a construção civil, técnicos de funções variadas, serviços domésticos entre outros. Vê-se, desta forma, como as intencionalidades neoliberais têm adentrado o espaço escolar e vem demarcando seu território de influência.

Ou seja, o acesso ao ensino superior de qualidade torna-se um obstáculo muito grande, tanto em função do preparo anterior que este estudante recebeu do seu ambiente de escolar como de uma necessidade muito eminente em adentrar no ambiente de trabalho em decorrência de necessidades mais urgentes.

Por outro lado, a rede privada capacita seu corpo discente a um nível de preparo em que o mesmo adquire melhores condições e chances na disputa por uma vaga em uma grande universidade optando por um leque de cursos que o levará a profissões que apresentam melhor remuneração, bom prestígio social e conseqüentemente uma posição dentro da sociedade que o torna beneficiário das nossas disparidades sociais que por cultura aprendeu a hipervalorizar ofícios advindos das academias ou universidades e subvalorizar outros trabalhos que não trilharam o mesmo caminho. Como exemplo podemos citar profissionais liberais como médicos, engenheiros, advogados entre outros.

A formação ou não de um pensamento de cunho e natureza científica não necessariamente dependerá da origem da escola a qual o indivíduo pertence. As disparidades no contorno sociocultural das estruturas de ensino não conseguem justificar-se por si só o vasto analfabetismo científico que percorre uma vasta e estratificada camada social atrelada ao ensino brasileiro. É importante notar e ressaltar que o produto humano gerado em um ambiente escolar estará ligado, portanto, às finalidades educativas que um sistema educacional se propõe a construir. Ou seja, uma escola é tributária de quais demandas? Quais os fatores devem nortear estas necessidades ensino e aprendizagem? Segundo Libâneo; Pessoni (2018) ao longo da história podemos observar:

Na Antiguidade, a finalidade da educação estava associada ao uso da razão para a adaptação e integração a um cosmos inteligível. Na Idade Média, a finalidade era a busca da salvação, em que a razão passa a ser questionada pela fé em um Deus único e todo poderoso. Na fase Renascentista, são as Ciências e o saber que despertam a faculdade racional e as finalidades educativas centram-se na “realização do homem no homem”. No século XVIII, considerado o Século das Luzes, as finalidades educativas foram definidas em nome de certa ideia de homem, ou seja, aquele que educa age em nome de uma imagem de homem. No século XIX, a finalidade essencial da educação se encontrava na formação de uma personalidade livre, de maneira que todos

pudessem desenvolver-se como pessoas livres. Ao final do Século XX e início do século XXI, as finalidades educativas estão voltadas a dar respostas ao mundo econômico. (Libâneo; Pessoni, 2018, p. 154).

Podemos ainda a partir do próprio Libâneo (2002, p. 74), conceber educação em diferentes olhares como por exemplo; Concepção naturalista: apresenta grande ênfase às condições biológicas que permeiam o desenvolvimento. Nesta visão, todos os fatores externos que podem e irão contribuir na formação do sujeito irão adaptar-se ao que naturalmente o indivíduo biologicamente traz consigo. Ou seja, nascemos prontos, tudo passa então por um processo de adaptação. Temos como principal representante desta linha de pensamento Pestalozzi. Concepções pragmáticas: Temos como grande representante desta corrente o escritor e pedagogo norte-americano John Dewey, que entende o processo de educação e aprendizagem a partir da interação do indivíduo com o meio social em que está inserido. A experiência, no tocante as relações sociais e culturais, para Dewey é fator preponderante.

Concepção espiritualista: Aqui temos uma visão de educação centrada na ideia de que o homem nasce corrompido pela ideia de um pecado original e através da escola este mesmo sujeito irá caminhar na direção ações que o regenere, forjando seu caráter e personalidade no ideal de um Deus ou salvador. Como exemplo podemos citar as escolas católicas e outras de caráter confessional. Concepção culturalista: Alguns autores como Candau e Moreira (2003), definem educação como cultura. Ou seja, não se faz a diferença entres esses conceitos.

Na visão culturalista, ensinar e aprender são processos de trocas, de interação com o meio exterior. Concepção ambientalista: Nesta visão, o homem é interpretado como algo flexível e passível de modificações mediante um pretexto externo. Cabe a educação selecionar e organizar as ações que irão gerar controle no comportamento das pessoas. Essa corrente tem origem no behaviorismo. Concepção interacionista: A justificativa interacionista dentro do processo educativo está fundamenta na ideia de que o ser humano se desenvolve biológica e psiquicamente na interação com o meio, que tem como condição fundamental a relação do sujeito como o meio em que está inserido. Esta corrente tem como principais representantes Piaget e Vygotsky.

Portanto e a partir do vasto espectro de possibilidades identitárias que uma instituição de ensino pode apresentar podemos observar que existe uma carga de intencionalidade e interferência no produto humano que a escola, dentro de suas atribuições, poderá gerar. Diante desta constatação e retoma-se o questionamento inicial

acerca das possibilidades de que uma cultura científica venha a ser cultivada no meio escolar.

Assim, o espaço escolar poderá fomentar a geração de indivíduos dotados de um tato minimante crítico no que tange as mais variadas transformações do universo. Por outro lado, qual seria os parâmetros, ou o parâmetro, a ser usado como referência na busca por avanços e melhorias dentro do ensino? É preciso salientar e observar a importante relação que a produção científica de um país estabelece com seu sistema educacional numa proposta dialógica de causa e consequência havendo como pano de fundo a mola propulsora do sistema capitalista de produção.

Todavia, ainda podemos observar que em termos de Brasil o nosso modelo de ensino, no que se refere ao ensino de Ciências, apresenta imensa dificuldade em estabelecer um diálogo entre construção de um pensamento científico e as lógicas de mercado. Tal realidade, está válida tanto para a esfera pública como privada. A natureza desta realidade pode estar centrada numa visão tradicionalista que a escola brasileira tende a apresentar, com maior ou menor frequência, em se colocar como um mundo completamente a parte do resto do universo num sentido de isolamento (Demo,2014).

Neste contexto, países em desenvolvimento como o Brasil tendem a estabelecer uma desleal competição em relação a outros países desenvolvidos, em detrimento de seus mais variados obstáculos que permeiam seu sistema educacional. Dentro de uma proposta que tenha uma visão emancipatória na formação de indivíduos dotados de criticidade e lucidez no âmbito da cientificidade é preciso e urgente que nosso modelo e propostas de ensino seja capaz de contemplar o fazer educação e o fazer ciências.

Por motivos diversos o ambiente escolar faz a separação e distinção entre estas duas vertentes de forma um tanto quanto desnecessária e que continuará ao longo da vida acadêmica dos alunos por exemplo na esfera do ensino superior onde estes estarão com um foco exclusivamente numa perspectiva de fazer pesquisa e contemplar a técnica a partir de uma visão quase que religiosa. Por outro lado, na esfera do chamado ensino superior o ato ou ação de educar parece, pelo menos a partir da análise das grades curriculares e do direcionamento das pesquisas, uma atividade desnecessária, uma vez que os alunos ali presentes já estariam “prontos”, numa visão talvez ingênua ou burocrática de que a escola conseguiu cumprir o seu papel.

A ideia de construção de um pensamento científico não pode ser concebida exclusivamente a partir das minguadas aulas semanais de ciências elaboradas em sua grande maioria por documentos normativos provenientes das secretarias de educação

onde notamos tópicos e subtópicos das áreas de Química, Física e Biologia que são ali distribuídos em uma estrutura de organização que não estabelece, em grande parte de seu formato, elos conceituais e de uma plausível construção cognitiva. Como já mencionado anteriormente sobre as diferenças, estruturais ou de finalidades, que uma escola naturalmente virá apresentar é de suma importância que ocorra de forma conjunta e continua a combinação de educar através da pesquisa numa proporção pedagógica devidamente ajustada, como afirma Demo (2014).

Como princípio científico, pesquisa assinala compromisso com a produção de conhecimento fundada em método científico e no questionamento reconstrutivo. Pesquisar significa ousar novas fronteiras, sempre novas e nunca finais, colocando teorias atuais em dúvidas, principalmente revendo a todo instante, conhecimento pretensamente estabilizados, principalmente os próprios. Não implica obsessão por originalidade, pois toda pesquisa parte de outras, assim como toda ideia nova se nutre de outras anteriores. Por isso falamos de questionamento reconstrutivo. (Demo, 2014, p. 08).

Entretanto, devido a vulnerabilidade política e administrativa que os espaços escolares estão submetidos, naturalmente observamos que a prática necessária na direção da construção de um modelo de educação que venha a ser edificante e sólido na sua proposta torna-se tarefa árdua e conflituosa. Torna-se necessário e urgente que o ambiente escolar tenha um mínimo de independência para que possa estabelecer conexões com sua realidade interna e externa, aluno e comunidade, em um propósito de dialogar com seus problemas, demandas e soluções em todas as áreas que o conhecimento escolar alcança.

Neste sentido, é de fundamental importância que o professor busque exercer sua autonomia com espírito científico. Este, porém, precisa ser construído e pavimentado ainda na formação docente, pois não haverá pensamento científico nos espaços escolares se não houver professores também alfabetizados cientificamente. Na direção de que possa-se encontrar meios para que seja possível e viável o sucesso em construir em nossos estudantes uma linha pensamento com embasamento crítico e científico, uma, das mais variadas possíveis, seria o estabelecimento de um ensino que não viesse a incorporar, e não excluir, os saberes populares. Sobre este elemento, Chassot (2018) afirma que:

Os saberes populares são os muitos conhecimentos produzidos solidariamente e, às vezes, com muita empiria. Aqui já temos um preconceito: porque o empirismo é também, sinônimo de charlatanismo. Os conhecimentos de meteorologia que os homens e mulheres possuem são resultados de uma experimentação baseada na observação, na formulação de hipótese e na

generalização. O caboclo que sabe explicar melhor do que o acadêmico porque um desfile de correição, uma espécie de formigas, é sinal de chuva, tem um conhecimento científico resultante de observações e transmissões construídas solidariamente, às vezes, por gerações. (Chassot, 2018, p. 232).

E, em conjunto com este resgate dos conhecimentos ou saberes populares é importante que o espaço escolar tenha uma postura menos excludente no que diz respeito a toda bagagem social e cultura de seu alunado usando estas como ferramenta e suporte para a construção de uma ponte com conhecimento científico e metodológico. E, a partir deste ponto, que seja feita a transcrição da cientificidade destes eventos de natureza “popular” para que o estudante dimensione o mundo científico em seu olhar pelo mundo. Assim, a escola tem a possibilidade de ser menos excludente e conflituosa acerca do acolhimento de seu estudante, uma vez que este, não raramente, não se sente parte do processo, mas conhece ali um denso dissabor do passar do tempo ao longo de sua vida estudantil. Dentro do nosso propósito de alfabetização científica e de reparo de uma proposta de ensino de Ciências que não seja fragmentada e em muitas situações desconexas principalmente do ponto de vista cognitivo do indivíduo, conhecer o aluno e seu contexto de vida, social, cultural e econômico, é uma prévia essencial para o sucesso a que se propõem uma escola.

É importante ressaltar a falta de diálogo ou a intencionalidade que o currículo é construído acerca da realidade local e temporal das pessoas que formam ou compõem aquele ambiente de aprendizagem (Chassot 2018). Em decorrência destes documentos normativos serem confeccionados com uma visão generalista, BNCC e DC-GO, eles não têm levado em conta as mais diferentes percepções e recorte de realidades possíveis que a heterogeneidade humana contempla.

Assim, quando estamos tratando de aprendizagem e lidando com pessoas há um grande espectro de possibilidades de olhares para o mesmo objeto, gerando obstáculos como observa Saviani (2018):

Além das limitações materiais e políticas, cumpre considerar, também, o problema relativo à mentalidade pedagógica. Entendida como a unidade entre a forma e o conteúdo das ideias educacionais, a mentalidade pedagógica articula a concepção geral do homem, do mundo, da vida e da sociedade com a questão educacional. (Saviani, 2018, p. 56).

Quando tratamos de fenômenos da natureza, alteração física ou química da matéria, é natural que os conflitos já estejam estabelecidos, uma vez que os nossos estudantes irão conflitar o conhecimento acadêmico e o senso comum. Aqui, a escolar

tem primordial papel em receber as mais diferentes formas de saberes e ter a capacidade de estreitar e celebrar os mesmos também na esfera científico-acadêmico.

2.2 Contextualização de um ensino fragmentado no campo das pesquisas

Por amostragem, análise feita a partir da Biblioteca Digital de Dissertações e Teses, notamos que o volume das pesquisas sobre o ensino de Ciências e a forma como ela tem sido praticada dentro da realidade brasileira, observa-se uma relação constante entre conhecimento científico e as tecnologias como uma espécie de herança social, tributária do mesmo que acaba por ganhar espaço e corpo no campo das justificativas que precisam satisfazer estes trabalhos acadêmicos.

Entende-se, portanto, que a relevância do aprendizado acerca do ensino de Ciências é um fator ainda mais embrionário que o simples tato com o mundo digital. Para tanto, quando observamos a estrutura em cima da qual encontra-se fundamentado a grade curricular do ensino de Ciências dentro do Estado de Goiás, segundo o Documento Curricular para Goiás - Ampliado (DC-GO), vemos uma disponibilização dos mais diversos temas e tópicos que irão compor esta linha de aprendizagem que terão como base conceitos provenientes da Biologia, Física e Química, disponibilizados de tal forma a gerar uma espécie de mutilamento conceitual.

Por consequência, cria-se a possibilidade de um modelo de ensino fragmentado, incapaz portanto de criar conexões cognitivas gerando indisciplina intelectual. Uma das formas, dentre outras possíveis, capaz de se aferir esta ineficiência em nosso ensino /aprendizado pode ser feita usando como recurso para promover a avaliação dos nossos estudantes em termos de alfabetização científica como instrumento de avaliação, o PISA, sigla em inglês (*Programme for International Student Assessment*) que sua tradução significa Programa Internacional de Avaliação dos Estudantes, que é um instrumento para que o governo federal através do Ministério da Educação tenha um termômetro acerca dos caminhos a serem trilhados no que diz respeito as melhorias ou correções na aprendizagem de Ciências.

Muito embora esta avaliação tenha uma natureza política, dada sua relação com as organizações internacionais como a OCDE (Organização Para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) que tem objetivado a realização de um trabalho de instrumentalização do ensino nos países em desenvolvimento, trata-se talvez da mais importante fonte de informação acerca de uma análise do que vem sendo feito nas

escolas no âmbito do ensino e da aprendizagem. É uma pesquisa importante no sentido de que as principais nações do mundo também realizam estas avaliações, o que acaba por ser importante em termos de direcionamento e comparação.

De acordo, com a própria OCDE a avaliação de Ciências tem por objetivo mensurar se os alunos são capazes de interpretar fenômenos e evidências de natureza científica e a partir destes tirar conclusões. Segundo o Ministério da Educação, na última avaliação do PISA realizada em 2018, 55% dos estudantes que fizeram esta avaliação não apresentam nível básico para o ensino de Ciências. Portanto, o fomento dos trabalhos acadêmicos em relação as pesquisas sobre o ensino de Ciências e suas falhas, carências e necessidades correm um perigoso risco de tornarem-se viciadas e direcionadas a uma influência externa que se encontra muito distante das reais demandas que uma determinada comunidade escolar aqui no Brasil venha a apresentar.

Torna-se relevante salientar os perigos que estas avaliações externas podem apresentar para um determinado sistema educacional a partir da situação em que haja uma relação entre os resultados destas provas e linhas de financiamento por parte destas organizações internacionais, como o Banco Mundial, por exemplo, corre-se um sério risco de um direcionamento das ações e políticas educacionais de um determinado país em prol de interesses e ideais externos que não venham a dialogar com as realidades e necessidades de cada nação (Laval, 2019). Aqui, vemos claramente como a escola é um aparelho ideológico e pode com tal ser completamente sacrificada.

O apelo por uma metodologia no ensino de Ciências que tradicionalmente coloca em prática uma espécie de “salada” de conteúdos cuja aleatoriedade é muito questionante e o nível das séries/idade também, nos revelam uma preocupante desconexão entre as principais áreas do conhecimento que formam esta disciplina, como Química, Física e Biologia. Será através das pesquisas sobre o ensino de Ciências que poderá ser levantado várias questões sobre a realidade de ensino e aprendizagem dentro desta área do conhecimento tão relevante na formação cidadã. Através do ensino ou letramento científico o cidadão pode evitar sua exclusão e submissão às mais variadas mudanças e transformações que venham a ocorrer dentro do seu meio social que possam ocorrer nas mais variadas áreas do conhecimento seja ela a médica, farmacológica, astronômica, agropecuária, bélica e ter acesso as produções tecnológicas e não ser excluído das mesmas dentro do atual contexto global, como afirma Maria José M. J. P. Almeida;

Considero que, o ensino em sala de aula, embora fundamentado num processo interativo de influências mútuas entre professor (a) e alunos (as), possui determinantes que ultrapassam as fronteiras da própria escola e do que qualquer pesquisa pode mostrar. Mas é inquestionável a relevância de se pesquisar o ensino na área de Ensino de Ciências, e de se buscar compreender o alcance dessas pesquisas, pois é evidente a necessidade do acesso às ideias fundamentais da ciência pela população. E, mesmo não havendo uma identidade total entre o conhecimento científico produzido pelos cientistas e o conhecimento escolar, é através do ensino escolar que grande parte desse acesso é possibilitado. Destaca-se entre as justificativas para a relevância desse acesso a importância dos posicionamentos de cada cidadão em relação às instituições da nossa sociedade, incluindo, em relação à própria ciência e à tecnologia. (Almeida, 2012, p. 32).

Após uma consulta e investigação na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) com referência nos últimos seis anos, 2017 até 2023, observou-se que no espaço das produções acadêmicas envolvidos às pesquisas que tem como foco ou objeto de análise o ensino de Ciências, tem-se observado um grande e vasto espectro de assuntos variados colocados como central. Dentre eles, observamos que há uma maior preocupação com as práticas pedagógicas feitas em sala de aula, numa perspectiva de caracterizar ação docente frente a junção ensino e práticas de experimentação, que veio a representar cerca de 25% das dissertações analisadas. Em torno de 20% dos outros trabalhos investigados observou-se uma maior preocupação com o currículo e suas consequências em sala de aula. Já a alfabetização ou letramento científico e o ensino fragmentado veio a representar, juntos, algo em torno de 20%. De um total de aproximadamente 30 dissertações lidas e analisadas tivemos o seguinte resultado e os principais tópicos para investigados:

DISSERTAÇÕES E TESES – ENSINO DE CIÊNCIAS	
Ensino de Ciências e práticas experimentais.	10%
Ensino de Ciências fragmentado.	10%
Ensino de Ciências e alfabetização científica.	10%
Ensino de Ciências e temas diversos.	10%

QUADRO III – Análise de Dissertações e Teses acerca do Ensino de Ciências - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) – 2017-2023.

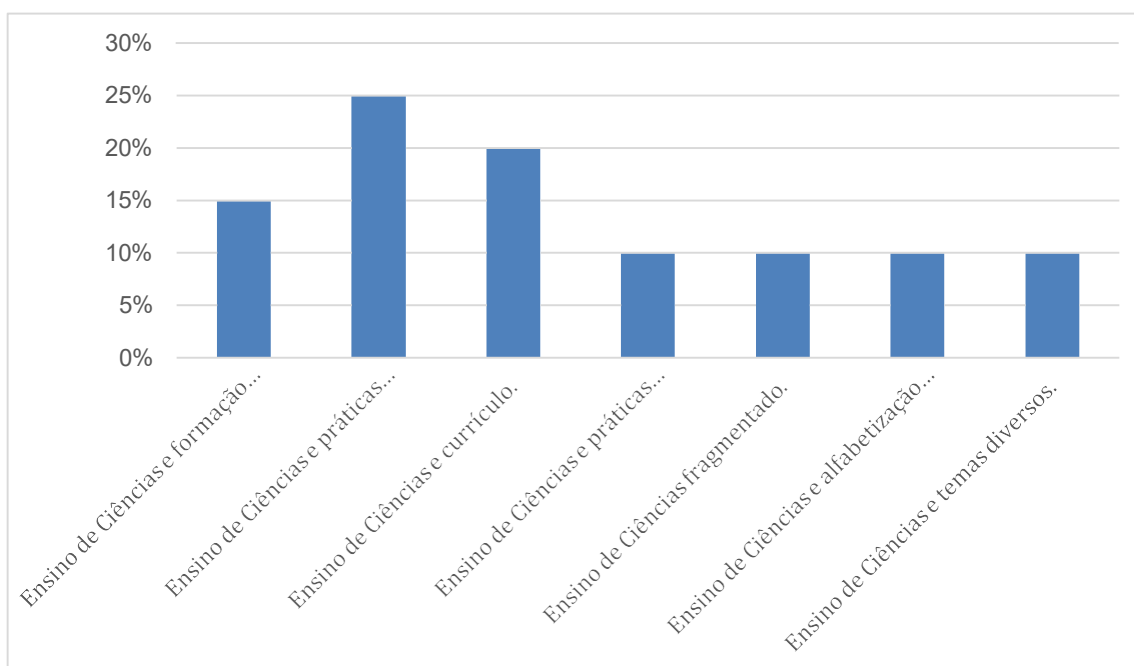


GRÁFICO 1: Porcentagem de Dissertações e Teses acerca do Ensino de Ciências - Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) – 2017-2023.

Fica evidenciado a partir da coleta e reflexão destes dados o quão urgente e fundamental deve ser as pesquisas que venham a colocar em prática como objeto central o letramento ou alfabetização científica e modelo de aprendizagem fragmentado do ensino fundamental, como afirma Gerhard (2010):

A fragmentação do conhecimento científico a ser ensinado manifesta-se na separação das disciplinas na escola, que tem sido danosa para a educação. Até mesmo no contexto de uma dada disciplina o conhecimento é separado em diversos conteúdos relativamente 14 estanques, que são apresentados separadamente, de maneira desvinculada, com poucas possibilidades de conexão. O resultado da fragmentação do conhecimento a ser ensinado é a perda de sentido, que se manifesta nos alunos como repúdio por esta ou aquela disciplina, demonstrando que eles não conseguem perceber as semelhanças e relações entre as diferentes áreas do conhecimento. Como afirma Santomé, “em geral, poucos estudantes são capazes de vislumbrar algo que permita unir ou integrar os conteúdos ou o trabalho das diferentes disciplinas.” (1998, p. 25). O modo como o conhecimento científico é tratado na escola influencia diretamente a percepção que os alunos têm da ciência. A forma como a escola está estruturada, em séries e disciplinas, cada uma com sua relação de conteúdos mínimos a serem trabalhados, termina por aumentar o desinteresse dos educandos. Para Santomé (1998), os alunos frequentemente têm dificuldades de aprendizagem geradas pelo currículo por disciplinas, já que precisam dirigir sua atenção sucessivamente, de uma matéria para outra. (Gerhard, 2010, p. 13).

O propósito deste trabalho vai na direção de investigar a possível e provável relação entre o analfabetismo e letramento científico de uma parte significativa dos nossos alunos e estudantes e a forma como a disciplina de Ciências é organizada e

consequentemente trabalhada dentro das salas de aulas. O desejo teórico da possibilidade de uma interdisciplinaridade entre os conhecimentos de Biologia, Física e Química fica muito mais no campo da sugestão equivocada de quem está elaborando modelos de aulas e de quem está assistindo esta aula.

A ideia interdisciplinar que pressupõe a possibilidade de que a partir de um determinado objeto seja viável sua apreciação ou narrativa em um mesmo alinhamento de diálogo, por áreas diversas do conhecimento, é quase sempre confundida com citações do mesmo sob olhares diferentes. Uma das possíveis consequências que este cenário acaba por criar é um modelo e método de ensino pautado em fatias ou frações das áreas centrais conhecimento científico que gerará, segundo a iniciativa deste trabalho lacunas ou hiatos que poderão gerar uma *pseudo* aprendizagem com características fragmentadas e até mutiladas.

2.3 Suportes teóricos em torno do ensino de Ciências da Natureza

As pesquisas e outros trabalhos envoltos ao ensino de Ciências juntamente com alguns teóricos e pesquisadores vem demonstrando a necessidade de uma escola que seja cada vez mais inclusiva na perspectiva de acolhimento do indivíduo como um todo acerca de suas mais variadas identidades sociais e culturais de tal forma a criar possibilidades entre o conhecimento letrado e acadêmico. Requer assim, um rompimento com a concepção bancária em que o conhecimento é visto como objeto a ser entregue ou depositado Freire (1999).

Há uma rica e imensa pluralidade dos saberes que adentram o espaço escolar. Ensinar ciências precisa ser o elo desta diversidade que por excelência tenha a capacidade de comunicar-se com o empírico e os saberes acadêmicos, provados, certificados por modelos e arranjos matemáticos capazes de fornecer previsões (Chassot 2018). É preciso neste cenário tomar o devido cuidado de não ser uma ferramenta de natureza eugênica e etnocida frente aos povos que venha a apresentar-se. Sobre a construção do conhecimento científico, Demo (2014) afirma que:

A perspectiva dominante pode ser definida como a ‘‘lógico-experimental’’, expressando séculos de práticas relativamente exitosas. Duas exigências comparecem no discurso científico: I) Precisa ser lógico, não conter contradições, apresentar-se formalmente bem-feito, ordenado, com um texto bem tecido, sobretudo bem argumentado; II) Precisa ser experimental, espelhar-se na realidade empírica, girando em torno de dados mensuráveis, comparáveis e retestáveis. O pano de fundo é o da formalização analítica e

matemática, postulando-se que a realidade seja, ao final, conjunto linear de partes decomponíveis passo a passo até chegar a um chão último simples e de explicação também simples. (Demo, 2014, p.144).

Para além das questões epistemológicas acerca da importância de conceituar o que é de fato o ensino de Ciências e como proceder na construção dele tem-se, ainda fatores estruturantes sobre a materialização da atividade docente e suas condições de trabalho que não podem ser colocadas em segundo plano. Os componentes que deverão nortear o ensino, sejam eles, a competência profissional do professor, a capacidade cognitiva do aluno, espaço físico, laboratórios e livros, acabam por desempenhar um papel fundamental e significativo no baixo desempenho dos alunos e a não contemplação de um desenvolvimento sociocultural com embasamento científico, como afirma Rocine (2022):

E, em particular o ensino científico deveria ser muito mais priorizado do que o é atualmente tendo em vista que é através dele que se formam a base tecnológica e industrial do país, uma maior compreensão do mundo que nos cerca e eleva-se, através desse ensino, a capacidade do estudante de usufruir da cultura, em todos os seus aspectos, de maneira mais completa. (Rocine, 2022, p. 06).

Há uma grande necessidade de que haja um olhar mais atento e de proximidade em relação ao nosso alunado principalmente no que se refere a sua identidade sociocultural, de que o plano de aula do professor seja construído após e não antes de conhecer este aluno. Sobre este aspecto, Bizzo, Chassot e Amorim (2013), afirmam que:

Os alunos constroem modelos lógicos que articulam tanto influências socioculturais, inclusive procedimentos de ensino formais e informais -como textos, imagens e discursos- quanto evidências diretas e indiretas disponíveis. Se o pesquisador der ouvidos ao aluno, é bem provável que se revele uma produção nova de significados e relações entre conceitos e evidências. Adotando uma perspectiva sociocultural, reconhecemos diferentes tipos de contribuição. Isso quer dizer que um aluno sem contato direto com determinado fenômeno vai construir representações com bases em evidências indiretas, como relatos de outras pessoas, literatura, cinema etc. No entanto, as pessoas com contato direto com a prova produzirão o que chamamos de "discurso de primeira mão", na forma de representações ricas e convincentes, com exemplos concretos, provenientes da experiência pessoal. (Bizzo, Chassot e Amorim; 2013, Ed. Kindle).

A estrutura curricular que ratifica os temas e subtemas que o professor irá abordar dentro do ambiente de sala aula carregam consigo uma certa perversidade no que se refere a extensão e aprofundamento destes conteúdos que irão ser abordados juntamente com estudantes a partir de seus professores. Tão profundas estas abordagens que se tornam

assuntos quase que exotéricos entre os estudantes dada sua distância da realidade em que estas pessoas se encontram do mundo acadêmico.

A relação que existe entre os grandes centros de pesquisas e as escolas não ocorre na direção de um contato que venha a criar uma aproximação que seja capaz colocar em evidência as deficiências e prováveis soluções. O ensino de Ciências precisa ir além da expectativa de ensinar homens e mulheres sobre os avanços tecnológicos e outros objetos de uso diário numa perspectiva meramente utilitarista de consumo. O ambiente escolar precisa desenvolver práticas e criar ou recriar aulas que tenham a mínima capacidade de dialogar com seus alunos na expectativa cidadã de poderem fazer uma melhor leitura de mundo com criticidade e encantamento como afirma Bizzo, Chassot e Amorim (2013):

Talvez nosso maior desafio seja procurar ensinar algo que sirva para o exercício de uma cidadania mais crítica. A Biologia, a Física, a Matemática, a Química que ensinamos devem ajudar a transformar o mundo, mas transformá-lo para melhor. Não é sem razão que se tem recomendado às professoras e aos professores que ensinem menos, mas com os poucos conteúdos escolhidos tendo real utilidade na vida dos estudantes. (Bizzo, Chassot e Amorim, 2013, Edição do Kindle).

Ação importante na direção de criar um padrão de formatação sobre como o ensino de Ciências deve estruturar-se será a reorganização da formação docente e sua pós- formação com constante retorno e diálogo com as universidades, unindo prática e pesquisa em uma via de mão dupla com instrumentos de medida e mediação sobre as práticas docentes e aprendizagem dos alunos. O que temos posto atualmente ainda é uma realidade muito superficial acerca de se fazer Ciência dentro do espaço escolar, dadas as características do nosso modelo de ensino que ainda é pautada em recortes de temas e subtemas das áreas do conhecimento. Sobre este cenário Demo (2014) afirma:

Como professor não é pesquisador, nem mesmo na universidade, a educação científica tende a se restringir a eventos hipócritas, nos quais fazemos de conta que sabemos o que é Ciência. Podemos montar na escola "laboratório de Ciência", mas é ponto de visita, não de transformação formativa de alunos e professores. Mesmo quando nos propomos a fazer algo mais pretensioso, como gincana de matemática ou torneio científico, o ambiente ainda é de reprodução e damos prêmios a quem reproduz melhor. Não se admite ainda que conhecimento é dinâmica a ser desconstruída e reconstruída indefinidamente. Ao contrário, está na apostilha, todinho, ou na aula. Penso que a importância de insistir na educação e alfabetização científica, para além de propugnar a produção científica e o apreço à linguagem científica na escola, é de representar um momento crucial para repensar a escola e a universidade, em especial a formação de alunos e professores. Poderíamos nos preocupar em repensar o instrucionismo e montar algum compromisso com estudo, pesquisa, elaboração, argumentação, fundamentação. (Demo, 2014, p. 122.).

E ainda, como ponto de imensa importância dentro deste processo de ensinar e praticar Ciência, é preciso desenvolver e preparar o espaço escolar para uma condição em que se tenha professores e alunos minimamente preparados para aquele ambiente de ensinar e aprender como construção social (Bizzo 2013). Desta forma, que esta seja pensada em um contexto integrador dos saberes ali propostos, diferente da realidade de hoje praticada em que assistimos práticas docentes reféns de receitas prontas em um modelo habitual de lecionar por fatias ou pedaços na reprodução fragmentada dos conceitos na direção de uma parcelização do conhecimento (Santos 2008).

Nesse sentido, compreende-se que ensinar e aprender Ciências abrange real amplitude que para além de permitir o acesso do discente ao conhecimento e interpretação dos fenômenos naturais que a Ciência buscará propor modelos para sua justificativas. A partir das Ciências da Natureza, será possível compreender melhor os fenômenos relativos aos diversos aspectos da vida que envolve em que o conhecimento científico venha a fundamentar (Sá-Silva; Soares; Valle, 2020).

CAPÍTULO III

3 Análise de documentos para orientação do Ensino de Ciências

Na perspectiva de uma compreensão sobre os pontos mais norteadores e fulcrais que podem ser os geradores deste distanciamento que se tem estabelecido e vem sendo observado entre a natureza deste ensino científico e o que se tem feito presente na vida prática e cultural dos estudantes. Lança-se assim, a hipótese de que o modelo de ensino de Ciências da Natureza praticado nas escolas estaduais de ensino fundamental dois do Estado de Goiás a partir de seus documentos estruturantes como a BNCC, DC-GO ampliado, LDB e PNE é de caráter fragmentado.

Como consequência desta possibilidade mencionada, temos uma forma ou caminho de ensino que pode gerar fraturas que em consequência destes hiatos ou lacunas tem corroborado para uma aprendizagem comprometedora que por esta razão não têm gerado letramento científico. Chassot (2018) vai caracterizar esta alfabetização científica como sendo a capacidade de homens e mulheres fazerem uma leitura de mundo onde vivem e compreendessem a necessidade de transformá-lo para melhor. Por conseguinte, venha gerar uma postura estudantil que os remeta a uma conduta em que estes demonstrem ser intelectualmente disciplinados em uma significativa extensão de sua formação.

Agora, portando essa hipótese sobre a relevância como é disponibilizado e executado dentro do ambiente escolar o nosso ensino de Ciências, será feita uma busca por conceitos, definições, atribuições e narrativas dentro dos documentos já mencionados que possam e venham fornecer matéria prima e subsídio que corroborem com a hipotética proposta.

Para tanto, passaremos a executar uma minuciosa e cuidadosa leitura investigativa que venha a fornecer dados que possam contribuir com a nossa proposta de busca. A postura metodológica adotada no manejo destes documentos será a de um balanço analítico em que faremos a interpretação e extração de fragmentos a partir destes textos confrontando-os com nossa proposta inicial que visa apontar a presença de definições, recomendações e caminhos a serem seguidos ou adotados que podem ser os pontos centrais que têm contribuído com o possível processo de fragmentação curricular no ensino de Ciências.

3.1 Balanço analítico dos documentos legais da educação no âmbito do ensino de Ciências da Natureza

Este processo de análise documental será executado com base em uma leitura minuciosa e exploratória das propostas estabelecidas por estes documentos com foco em levantar possíveis definições e elementos atrelados ao ensino de Ciências que possam corroborar com a proposta deste trabalho. Ou seja, buscar-se à encontrar em suas propostas possíveis fragmentações entre as áreas do conhecimento que norteiam o conhecimento científico e que podem estar criando fraturas ou lacunas comprometedoras de um letramento ou alfabetização científica.

Assim inicia-se uma busca na perspectiva de encontrar elementos que venham nos fornecer subsídios que possam dar as características de um modelo de ensino que têm produzido nos alunos uma visão incompleta, limitada e sem as devidas conexões das áreas que formam o ensino de Ciências, Química, Física e Biologia. Observa ainda, a natureza política e por vezes descontínuas que estes documentos tendem a apresentar (Saviani 2018)

O mesmo processo será executado com outros documentos que são de suma importância na certificação e direção do trabalho docente em relação ao que e como se ensinar dentro da sala de aula, que é a Base Nacional Comum Curricular e Documento Curricular para Goiás ampliado, o Plano Nacional de Educação e o suporte que a Lei de Diretrizes e Base da Educação fornece. Assim, pretende-se a partir destes registros documentais encontrar possíveis relações que possam gerar dentro do ambiente escolar obstáculos à uma aprendizagem de natureza científica.

3.2 A base nacional comum curricular e sua verticalização sobre o ensino de Ciências da Natureza.

A Base Nacional Comum Curricular é um documento normativo criado com a intenção de direcionar estados e municípios acerca da composição de suas matrizes curriculares, como afirma o próprio documento:

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica, de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE). Este documento normativo aplica-se exclusivamente à educação escolar, tal como a define o § 1º do Artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996)¹, e está orientado pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à formação humana integral e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva, como fundamentado nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica. (BNCC, 2018).

O Estado é a instituição que vem a dar o aval acerca do que ensinar e como ensinar nas escolas. Esta ação, a princípio, não parte de consulta prévia junto a professores e alunos que venham a compor um determinado nicho escolar, o que mostra inicialmente um caráter verticalizado sobre o processo de montagem e modelagem de um perfil escolar e por consequente, de seu alunado. O currículo que é uma espécie de caminho ou percurso do que e de como fazer para atingir determinadas metas estabelecidas é um instrumento de caráter político, portanto com viés ideológico e carregado de intencionalidades. Atentemo-nos então para quais direções e quais justificativas este documento irá buscar satisfazer, a quais anseios ele tentará responder. Pode-se a partir de um questionamento legítimo, levantar a hipótese de que existem dúvidas as quais não poderão ser levantadas e devem ser silenciadas? Sobre o currículo, Sacristán (2000) afirma que:

O currículo é uma práxis antes que um objeto estático emanado de um modelo coerente de pensar a educação ou as aprendizagens necessárias das crianças e dos jovens, que tampouco se esgota na parte explícita do projeto de socialização cultural nas escolas. É uma prática, expressão, da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de subsistemas ou práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos ensino. E uma prática que se expressa em comportamentos práticos diversos. O currículo, como projeto baseado num plano construído e ordenado, relaciona a conexão entre determinados princípios e uma realização deles, algo que se há de comprovar e que nessa expressão prática concretiza seu valor. É uma prática na qual se estabelece um diálogo, por assim dizer, entre agentes Sociais, elementos técnicos, alunos que reagem frente a ele, professores que o modelam etc. Desenvolver esta acepção do currículo como âmbito prático tem

o atrativo de poder ordenar em tomo deste discurso as funções que cumpre e o modo como as realiza, estudando-o processualmente: se expressa numa prática e ganha significado dentro de uma prática de algum modo prévio e que não é função apenas do currículo, mas de outros determinantes. É o contexto da prática, ao mesmo tempo que é contextualizado por ela. (Sacristán, 2000, p.15.)

O currículo e seus documentos complementares ou acessórios são em termos práticos o caminho pelo qual o estado procura colocar em prática suas metas e objetivos a respeito da formação de seus alunos. Tem-se um instrumento de caráter político com foco modelador sob um olhar sistêmico (Saviani 2018). Ou seja, o que ele pretende tendo a como ferramenta. Assim, escola procurará buscar ofertar ao seu público, em um posicionamento deliberado, sobre que perfil de cidadãos ela espera formar a partir de suas unidades escolares.

Percebe-se então a presença de uma ferramenta que apresenta um caráter político construído à luz de interesses diversos e que talvez não se encontre necessariamente pautado nas reais necessidades de seu público local. Ai, tem-se outros pontos a serem observados, que são a natureza destes documentos que normatizam e dão legalidade ao ensino. Desta forma, observa-se sua origem verticalizada. Não sendo constatado uma contemplação da pluralidade e especificidade das várias diversidades que formam um nicho educacional, o que mostra seu caráter pouco democrático (Sacristán 1998). A partir de uma análise da extensão territorial e da rica e diversificada multiculturalidade que o Brasil contempla há de se questionar a falta de uma então liberdade na construção documental que irá reger e dar direcionamento nas pautas educacionais.

Nessa direção, é preciso e urgente levantar algumas problematizações que tem circundado a construção curricular no que tange o ensino de Ciências. Dentre elas, levanta-se aqui aquela que veio a dar embasamento e motivação para a elaboração deste trabalho a partir de um balanço analítico acerca destes documentos já mencionados anteriormente. Fala-se então a respeito de um modelo de ensino que apresenta traços de isolamento cultural que tem gerado uma realidade de ensino com uma natureza fragmentada e de baixa capacidade de estabelecimento de um diálogo.

É importante que seja notado os vários elementos provenientes das mais variadas matrizes culturais que compõem o Brasil podem oferecer subsídios em uma proposta de ensino de Ciências. Sobre este cenário, Sá-Silva; Valle e Soares salientam:

Ciências, com o olhar da alfabetização científica, faz-se necessário, uma vez que todos nós somos frutos de uma produção cultural e que busca, no ensino, formas de entender o mundo e sua. Dessa maneira, podemos considerar que a relação diversidade cultural e ensino de composição (seja biológica ou cultural). Em nenhum momento, podemos afirmar que as manifestações culturais são neutras, pois estão carregadas de informações que são aceitas ou julgadas, assim como a Ciência. Tal discussão leva-nos, então, a questionar se essas diferentes culturas, experiências e percepções de vida desses diferentes educandos são valorizadas nas aulas de Ciências das nossas escolas? Como vem sendo discutidas essas (multi)culturas? Qual o espaço que os professores disponibilizam para os educandos compartilharem nas aulas seus conhecimentos? É possível realizar uma leitura de mundo, como propões a alfabetização científica sem considerar a realidade e a cultura do sujeito? (Sá-Silva; Valle e Soares, 2020, Ed. kindle)

Diante destas perguntas e a partir do contexto de ação docente reitera-se a necessidade de uma estrutura documental que apresente uma estrutura mais flexível e moldável às realidades em que estes currículos serão aplicados. Levando em consideração a relação entre cultura e conhecimento e que o ensino corresponde a uma das ferramentas que permitirão a realização de uma leitura de mundo e suas composições, temos então o estabelecimento de conflito entre a escola e suas ofertas e uma sociedade e suas demandas.

Salienta-se então a necessidade de uma contextualização dos modos de produção em que estas políticas foram e estão sendo geradas. É todo o corpo docente, na condição de professores e profissionais da educação, que se encontram imediatamente ali postos e confrontados com a realidade e todos os contornos socioculturais que o aluno apresenta dentro da sala de aula.

Portanto, quando o professor começa o ano letivo e inicia suas atividades e ações pedagógicas são, a partir de um contexto verticalizado, obrigados a seguir um roteiro de trabalho junto aos seus alunos em que não teve coparticipação ou alguma influência neste caminho processual, restando a ele apenas o cumprimento sequencial de etapas burocráticas, reduzindo sua função a uma à mesma operacionalidade laboral de um sujeito em uma linha de produção. Sobre estas análises curriculares, Lopes (2016), salienta que:

Quando políticas de currículo são investigadas, existe uma tendência em considerá-las como decorrentes de ações centralizadas do Estado. Tais ações são entendidas como expressas na forma de dispositivos legais, propostas curriculares, políticas de avaliação e ações de financiamento que uma vez estabelecidos, visam controlar o currículo em ações nas escolas. De uma forma geral e sujeita a controvérsias, mas satisfatória aos argumentos aqui desenvolvidos, as pesquisas sobre políticas de currículo podem ser incluídas em duas vertentes distintas. A primeira engloba as pesquisas que tendem a focalizar a esfera oficial, analisando os determinantes das ações

governamentais e suas orientações político-ideológicas. Esses determinantes frequentemente são situados na esfera internacional (agências multilaterais e governos de países centrais que estabelecem marcos político-econômicos visando à submissão de países periféricos), ora para questionar tais determinantes, ora para assumi-los como definições inexoráveis. A segunda vertente tende a confrontar as políticas oficiais com os processos de implementação nos sistemas educacionais, analisando as discrepâncias entre o que é proposto e o que é realizado nas escolas, seja para questionar as políticas oficiais pelo seu distanciamento da prática, seja para questionar a prática pelo seu distanciamento das políticas. (Lopes, 2016, p. 49).

A BNCC é, portanto, um mecanismo de poder, logo seu caráter político-ideológico estará sempre em processo de metamorfose cujas transformações são precedentes de uma orientação ou visão governamental. Entretanto, é preciso observar que é necessária uma interpretação que vá além dos limites estabelecidos por este poder central, pois ele irá ser debatido em outras esferas subsequentes à sua produção, deste as secretarias até as salas de professores.

Contudo, tem ocorrido uma intensa produção de ruídos que tem culminado com meras interpretações de interpretações advindas de outras instâncias que têm peso e relevância nos tramites que promovem a elaboração e conceituação dele. Lopes (2016), observa e comenta o processo de fragmentação e, por conseguinte, o hibridismo das partes esfaceladas:

Aprofundando essa discussão é possível interpretar que os textos das políticas são fragmentados, alguns fragmentos são mais valorizados em detrimento de outros e são associados a outros fragmentos de textos capazes de ressignificá-los e refocalizá-los nos processos de transferência de um contexto a outro. Tal processo de recontextualização desenvolve-se tanto na transferência de políticas entre os diferentes países, na apropriação de políticas de agências multilaterais por governos nacionais, na transferência de políticas do poder central de um país para os governos estaduais e municipais e destes para as escolas e para os múltiplos textos de apoio ao trabalho de ensino. (Lopes, 2016, p. 50).

A ação curricular, através da BNCC, encontra-se estabelecida a partir de todo um bojo político-ideológico. A princípio como reza e soa todo o contorno que antecede este documento há uma sugestão e até ações e práticas no contorno escolar que aponta para um ambiente bem democrático. Entretanto, fica claro sua construção verticalizada advinda de outras instâncias permitindo apenas um leque de opções filtradas e já definidas previamente.

Percebe-se então o quão necessário e importante é a uma participação democrática na elaboração curricular a partir da comunidade escolar de ação deste

documento, tendo para isso a interlocução de professores, pais e alunos. Uma vez feita esta intermediação deveria ocorrer uma consequente análise por parte das autoridades e consequente homologação como mostra a LDB em seu artigo 14:

Os sistemas de ensino definirão as normas da gestão democrática do ensino público na educação básica, de acordo com as suas peculiaridades e conforme os seguintes princípios:

- 1)– Participação dos profissionais da educação na elaboração do projeto pedagógico da escola;
- 2)– Participação das comunidades escolar e local em conselhos escolares ou equivalentes. (LDB 9.394/96, 2023).

Entretanto, a BNCC, muito embora seja um documento muito bem fundamentado sobre os temas e tópicos referentes ao ensino de Ciências, busca um foco nas chamadas competências e habilidades, o que abre margem para interpretações e consequente ações muito atreladas e reféns do mundo técnico e do trabalho. Laval (2019) chama a nossa atenção para os variados sinônimos que a expressão competências pode assumir reduzindo o ambiente escolar ao ambiente empresarial podendo gerar retrocessos na atividade docente. O conselho nacional de educação, CNE, lá no ano de 2017 quando veio a aprovar o texto final do nosso currículo, conclui que habilidades e competências são sinônimas de direito e objetivo de aprendizagem. (Fernandes, 2018).

Sobre a produção de conhecimento, tendo como ponto de partida seus documentos norteadores, o professor de Ciências tenderá a fazer recortes na elaboração de sua aula para que justifique suas ações pedagógicas em conformidade com o currículo e até com o livro didático, uma vez que este torna-se uma espécie de ferramenta com poder de fiscalização por parte de pais e alunos. Percebe-se uma aparente igualdade de forças neste universo curricular, no entanto a realidade prática e ações pedagógicas tem sido contraditória. Lopes (2016), observa que:

Da mesma forma que não cabe entender as políticas como textos homogêneos “vindos de cima”, não me parece possível ver todos os atores sociais nesse círculo de políticas como produtores de políticas com igual poder: há assimetria de poder no processo de construção dos possíveis sentidos a serem lidos nos diferentes textos e na constituição dos discursos das políticas curriculares. Mas essa interpretação teórica implica o entendimento de que o corpo social da educação, para além do poder central, não apenas reproduz ou resiste a políticas, mas produz tais políticas curriculares. Pensar sobre como essa produção se desenvolve, qual conhecimento escolar é produzido e legitimado, quais sentidos são favorecidos ou limitados constitui não apenas uma investigação relevante, mas uma tentativa de ação sobre as políticas curriculares que regulam o conhecimento e a cultura. (Lopes, 2016, p. 80).

Tributário deste contexto político administrativo que são as organizações curriculares no Brasil, o ensino de Ciências da Natureza para o ensino fundamental nível 2 apresenta-se disponível em um formato que nos leva a uma análise inicial conflituosa sobre como estará a formação conceitual das bases epistemológicas das estruturas norteadoras desta área do conhecimento, como a Física, a Química e a Biologia gerando um possível reducionismo arbitrário (Santos, 2008). Tal indagação julga-se legítima quando se analisa previamente a disposição destas áreas do conhecimento em um formato que para além da execução do trabalho docente pode estar gerando obstáculos e despertando pouco interesse pela Ciência, no que tange a compreensão, dimensão e reflexão sobre os conceitos ali abordados (Japiassu 1999).

Conicionados e ainda combinados nesse mesmo contexto de sala de aula, os elementos professor, aluno e o currículo, teórico e prático, entram em execução pautados por uma bagagem histórica e sensível a docentes e discentes tem-se mostrado como uma espécie de aparelho de mera reprodução e repetição de modelos anteriores já executados. A reflexão e abertura para conceitos novos que tenham origem local ou mais distante, de natureza cultural ou tecnológica, tem ficado em segundo plano e por conseguinte gerando indisciplina intelectual. Sobre esta condição constatada Demo (2014), afirma:

Estamos muito distantes do que se pretende, em especial muito distantes das habilidades de reconstrução de conhecimento próprio, em grande parte porque as instituições de formação não são de pesquisa, mas de simples "ensino". Não faz parte de nossa história o compromisso com a produção própria de conhecimento. À sombra de apostilas, nossa sina tem sido ser porta-vozes de legados que nem são nossos. A estrutura curricular é reprodutiva desde sempre, porque se constitui em pacotes canônicos, intocáveis, feitos para engolir, nunca para reconstruir. Mantemos visão ultrapassada de conhecimento como estoque cumulativo de conteúdos estáveis que nos cabe assimilar. Na sala de aula, nos deparamos com um falso dono desse conhecimento enrijecido -falso, porque é apenas porta-voz-, que o transmite via aula instrucionista para alunos que têm a missão totalmente subalterna de reproduzir. Ainda persiste a noção de professor como profeta (professor professora), herança tipicamente religiosa e que, por isso, lança sobre tais conteúdos pretensões de validade universal. Essa época passou. Bastaria para a mudança do conceito de enciclopédia. Tradicionalmente é repositório estabilizado do conhecimento vigente. Na Wikipédia, é usina em ebulição constante, por conta da tessitura disruptiva, rebelde, que o mantém incompleto e discutível. (Demo, 2014, p. 137)

Em uma perspectiva de compreender os resultados práticos sobre a postura dos alunos quando confrontados em situações que venham colocar em ação suas posturas e atitudes reflexivas que impõem uma conduta de análise científica e metodológica

sobre algum evento qualquer, tem-se notado relevante dificuldade. Ou seja, em um experimento no campo das Ciências da Natureza, que corresponde à aplicação de definições do campo da Química, Física, Biologia ou de compreensão de algum aparato tecnológico, têm-se notado barreiras em reconhecer conceitos ali aplicados e que já teriam sido abordados dentro do ambiente escolar. Educação e alfabetização científica precisam caminhar igualmente (Demo 2014).

Esses bloqueios conceituais podem estar ligados à forma descontínua e até certo ponto mutilada que o ensino de Ciências da Natureza tem -se apresentado e colocado em execução dentro das salas de aula, não gerando conexões entre as frentes ali estabelecidas. Portanto, aquilo a que se propõem ensinar Ciências, precisa ser executado a partir de um caminho que venha a gerar minimamente o que se espera de um estudante a partir de suas atividades escolares, como menciona Schwartzman; Christophe (2009):

Independentemente do método adotado, a educação em ciências deve ser parte fundamental da educação geral por pelo menos três razões principais. A primeira é a necessidade de começar a formar, desde cedo, aqueles que serão os futuros pesquisadores e cientistas, cujas vocações geralmente se estabelecem desde muito cedo. A segunda é fazer com que todos os cidadãos de uma sociedade moderna, independentemente de suas ocupações e interesses, entendam as implicações mais gerais, positivas e problemáticas, daquilo que hoje se denomina “sociedade do conhecimento”, e que impacta a vida de todas as pessoas e países. Terceiro, fazer com que todas as pessoas adquiram os métodos e atitudes típicas das ciências modernas, caracterizadas pela curiosidade intelectual, dúvida metódica, observação dos fatos e busca de relações causais, que, desde Descartes, são reconhecidas como fazendo parte do desenvolvimento do espírito crítico e autonomia intelectual dos cidadãos. (Schwartzman; Christophe, 2009, p. 108).

De acordo com esses autores, a educação deve partir do princípio da formação integral, ainda que o ensino específico se baseie na Ciências. Nesse sentido, entende-se que para além das disciplinas, os docentes precisam estarem aptos a formarem os estudantes para a vida em sociedade. E assim como afirma Demo (2014) educação e alfabetização científica só podem ocorrer na intensidade e qualidade esperadas caso o professor as encarne em pessoa.

3.3 O plano Nacional de Educação e suas contribuições para o ensino Ciências da Natureza

Em um contexto de ofertar suporte à professores e alunos, está em vigor para o decênio 2014-2024 o Plano Nacional de Educação, PNE. Este vem de encontro com

algumas necessidades e demandas que o ensino, de uma forma gera carece. A princípio, pode-se enfatizar uma natureza flexível no que tange possibilitar um espaço escolar mais autônomo no intuito de dialogar melhor com suas carências e especificidade, como sugere o próprio documento:

Os planos de educação dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios são instrumentos importantes para o desenvolvimento social de cada lugar. Tem íntima relação com o que uma comunidade projeta para seu futuro; por isso, precisa ser intersetorial, com a participação dos diferentes órgãos dos governos estadual e municipal. Todos os setores da sociedade também devem estar representados e se sentir contemplados em suas especificidades. O plano deve contribuir para que o país atinja as metas nacionais, mas não deve ser uma simples reprodução das 20 metas do PNE aprovado, porque precisa considerar as prioridades específicas de cada lugar para a próxima década. (PNE, 2024).

A partir desta perspectiva pode-se observar inicialmente que se trata de um registro legal que pode caminhar e auxiliar o trabalho docente no que tange por exemplo a execução curricular de alguma área do conhecimento como, a Ciência da Natureza. Assim, vê-se a priori, a possibilidade do uso destes atributos como uma ferramenta que venha a contribuir em um processo de construção ou reconstrução do trabalho docente a partir de suas necessidades locais com seus contornos e particularidades.

Por outro lado, é preciso salientar que o mesmo documento que pode flexibilizar, amparar e enriquecer o trabalho docente, pode também ser usado como uma ferramenta que venha a inflar as atividades escolares numa proposta carregada de bloqueios e obstáculos. Por exemplo, o espaço escolar e sua rotina de aulas e outras atividades podem, a partir destas sugestões, e de influências de natureza político-administrativa, por exemplo, forçar adequações que venham a comprometer ou engessar as finalidades educativas de um determinado espaço escolar, como observa matéria exibida na revista nova escola, no ano de 2018:

O atraso em determinadas metas, no entanto, pode comprometer o andamento de outras áreas do Plano. “As metas e estratégias do PNE foram construídas considerando uma agenda progressiva de cumprimento”, explica Andressa Pellanda, coordenadora de políticas educacionais da Campanha Nacional pelo Direito à Educação. Segundo ela, isso acontece porque algumas metas são estruturantes “para que todo PNE seja cumprido”. Entre elas, Andressa destaca as relacionadas aos parâmetros de qualidade e financiamento em regime de colaboração. “Hoje temos uma situação em que os municípios e os estados do Brasil, que se encontram estrangulados financeiramente, não conseguem cumprir suas metas, como o cumprimento do piso salarial nacional do Magistério”. (Nova Escola, PNE, 2018).

Em sua proposta democratizadora, o PNE vem a contribuir com aberturas e propostas de diálogos junto à sociedade na promoção de debates acerca dos desafios e necessidades locais de cada instituição de ensino. Dessa forma, vê-se então a possibilidade de esclarecimento acerca do quão importante é o ensino de Ciências e suas atribuições.

No propósito de promover o ensino de Ciências gerando letramento científico, pode-se então valer destes espaços que PNE oferta, salientando que fatores estruturantes como a capacidade profissional do professor, o potencial cognitivo do aluno, livros, laboratórios e o ambiente de estudo ou trabalho têm relevante peso e influência no baixo rendimento dos alunos. Entretanto, é preciso e urgente que passemos a considerar e levar em conta na composição de nossas matrizes curriculares as mais diversas identidades e influências socioculturais que os nossos levam consigo e podem vir a compartilhar no espaço escolar. E, mais do que isso, como aponta Demo (2014), é necessário ações que coloquem educação e alfabetização científica no mesmo ponto de partida.

A respeito destas premissas tangentes ao ensino de Ciências observa Bizzo (2013), em seu grupo de pesquisa, utiliza em suas categorias de análise três níveis, sendo o primeiro utilizado para observar o desempenho do aluno, o segundo está relacionado com compreensão temática de uma determinada área por parte dos estudantes e no terceiro o autor vem observar;

O terceiro nível de análise contém uma perspectiva antropológica e dá importância ainda maior ao contexto sociocultural, encarando as representações dos alunos não como resultado individual, mas como construção social. Isso significa que, a fim de conhecer as concepções dos alunos, é necessário estudar as diversas influências a que eles são submetidos. Por exemplo, muitos “equivocos dos alunos” descritos na bibliografia do ensino de ciências foram encontrados em livros de ciências (Franzolin e Bizzo, 2008; King, 2010), anúncios de TV e filmes populares (Jordão, 2006). Embora não exista comprovação alguma de que a ciência apresentada em filmes possa corrigir ideias equivocadas sobre a pesquisa científica e questões de saúde pública (ver, por exemplo, Secker, 2001), é bem possível que o cinema e a TV desempenhem um papel significativo no reforço e na consolidação de crenças comuns. (Bizzo, Chassot e Amorim, 2013, Edição do Kindle).

Assim, tem-se a possibilidade de olhar para as intenções e finalidades do PNE como uma possível e plausível ferramenta ou objeto de suporte que venha a gerar contribuições, valores e pontes num proposto de aprimoramento e alicerçamento de

um modelo de ensino que possa promover as bases de uma alfabetização de natureza científica, dada sua visão democrática e participativa. Podendo-se assim, através de suas metas, fazer-se presente os principais pontos a serem melhorados e modificados dentro do ensino de Ciências da natureza.

Entretanto, existem outros elementos que podem tensionar e levar à ruína todo o processo pelo qual o sistema educacional brasileiro deve então ser submetido como visa o PNE. Elementos atrelados à parâmetros históricos apontam uma certa dificuldade em dar continuidade às nossas políticas públicas (Saviani 2018). Entretanto, a execução e construção destes planejamentos são de suma importância política e cidadã. Melo (2004), argumenta que:

[...] os planos e programas não expressam somente construções de interesses sociais diferentes, mas são resultado do embate histórico-social de projetos diferentes, distintos, até mesmo contraditórios, de sociedade e de educação; defendidos e implementados historicamente, de forma múltiplas, por diversos sujeitos políticos coletivos. (Melo, 2004, p.19).

Essa descontinuidade na execução das propostas governamentais acerca de projetos que vislumbrem novos horizontes em termos de resultados e melhorias, o quesito político-administrativo tem relevante peso, como observa Saviani (2018):

A marca da descontinuidade na política de educação atual se faz presente na meta, sempre adiada, de eliminação do analfabetismo e universalização do ensino fundamental. O Brasil chegou ao século XXI sem resolver um problema que os principais países resolveram na virada do século XIX para o XX: a universalização do ensino fundamental, com a conseqüente erradicação do analfabetismo. (Saviani, 2018, p. 53).

3.4 Documento curricular para Goiás Ampliado e seus desdobramentos no ensino de Ciências da Natureza.

A DCGO foi um documento elaborado a partir do embasamento legal referendado pelo Conselho Nacional de Secretários da Educação (Consed), representado pela Secretaria Estadual de Educação de Goiás (Seduc) e a União dos Dirigentes Municipais de Educação de Goiás (Undime GO), apresenta aos profissionais da educação e à comunidade em geral, como resultado do Regime de Colaboração iniciado em 2018 e

efetivado de forma plena em 2019, o Documento Curricular para Goiás - Ampliado (DC-GO Ampliado).

Desta forma, o Documento tem mostrado em sua estrutura sua forte natureza e influência da BNCC, como pode-se observar:

A exemplo da BNCC, o DC-GO também é regido pelas dez competências gerais que permeiam todas as etapas da Educação Básica, bem como todas as áreas de conhecimento e seus respectivos componentes curriculares. Estas competências gerais se articulam aos direitos de aprendizagens e desenvolvimento na Educação Infantil e são o alicerce das competências específicas de área e de componentes; assim como dos objetivos de aprendizagens e desenvolvimento e das habilidades e são listadas a seguir:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.
5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários. (BNCC, 2019).

Entretanto, ao analisar os ensejos que o documento acima citado propõe, encontra-se importantes elementos corroborativos na direção de uma proposta de ensino que preze pela diversidade, pela multiculturalidade e outros elementos que sustentam um modelo de ensino com um viés aglutinador. Por outro lado, tem-se que as matrizes curriculares e suas abordagens estão estabelecidas em um cenário demasiadamente desmembrado ao ponto de gerar uma improvável conexão entre seus objetivos. Sobre esse processo de especialização, Santos (2008) observa que:

Sendo um conhecimento disciplinar, tende a ser um conhecimento disciplinado, isto é, segrega uma organização do saber orientada para policiar as fronteiras entre as disciplinas e reprimir os que as quiserem transpor. É hoje reconhecido que a excessiva parcelização e disciplinarização do saber científico faz do cientista um ignorante especializado e que isso acarreta efeitos negativos. Esses efeitos são sobretudo visíveis no domínio das ciências aplicadas. (Santos, 2008, p. 74)

O ensino de Ciências precisa antes da obediência documental de um olhar com mais flexibilidade acerca das carências e demandas de um público específico. O estabelecimento prévio sobre o que e como ensinar sob uma visão externa traz a possibilidade de um posicionamento de natureza excludente e de pouca identidade com as necessidades reais de um determinado público (Chassot 2008).

A título de uma comparação ou analogia percebe-se, como exemplo, as recomendações sobre o ensino de Ciências especificamente nas escolas estaduais de Goiás. Como serão analisadas logo a seguir, estas, em nenhum momento discute ou sugere a necessidade de uma explanação sobre conceitos de Radioatividade abordando este tema junto aos estudantes do ensino fundamental, levando em conta todo o histórico e relevância acerca do terrível acidente nuclear ocorrido na capital goiana. Pois a DCGO, em sua ação curricular, tem o poder de determinar o que deve ou não ser ensinado no espaço escolar (Sacristán, 2013).

Assim, a imensa proximidade com que este documento foi produzido em relação a BNCC dá ao mesmo um caráter com traços de ambiguidade. Observou-se no mesmo a mesma mecânica de divisão em unidades com os mesmos temas já mencionados na base nacional. Portanto, o balanço analítico da DCGO veio revelar as mesmas questões problematizadoras ao ensino de Ciências da Natureza.

4 As fraturas ou lacunas ou hiatos no ensino de ciências

Ao longo de uma vasta experiência estabelecida lecionando para o público do ensino fundamental dois, séries finais, na rede estadual de educação depara-se constantemente com a situações de impedimento à aprendizagem, decorrentes da proposta e realidade de ensino de Ciências da natureza tributárias de mentalidades pedagógicas (Saviani 2018). Normalmente quando se propõem uma aula com base nas estruturas curriculares embasadas por documentos normativos como a BNCC (Base Nacional Comum Curricular) e a DC-GO (Documento Curricular para Goiás Ampliado) seguindo o enquadramento dos conteúdos e tópicos e a sequência de trabalho, percebe-se, portanto, de forma muito clara o quão desestimulante e cansativa esta proposta tem se tornado.

As justificativas para estas constatações podem amparar-se no formato proposto para a execução do trabalho docente quando se analisa os documentos dispostos citados anteriormente. Em um propósito de compreender e dimensionar o objeto de estudo deste trabalho, que são as fragmentações presentes nas propostas de ensino, observa-se a forma como as unidades temáticas de ciências, os objetos de conhecimento e as habilidades encontram-se disponibilizados na DCGO para o sétimo ano do ensino fundamental dois.

Unidades Temáticas	Objetos de Conhecimento/Conteúdo	Habilidades
Vida e Evolução	Diversidade de ecossistemas: Ecossistemas Brasileiros Geomorfologia, fitofisionomias, fauna e flora do Cerrado Principais bacias hidrográficas em Goiás e problemas de abastecimento (causas e medidas mitigatórias) Fenômenos naturais e impactos ambientais: Catástrofes naturais e seus impactos socioambientais Programas e indicadores de saúde pública: Indicadores de saúde populacional e políticas públicas de saúde Vacinas	(GO-EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros e compará-los com outros ecossistemas globais quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas. (EF07CI07-A) - Identificar as características do Cerrado, destacando seu predomínio em Goiás e seu potencial hídrico. (EF07CI08) - Avaliar como os impactos provocados por catástrofes naturais ou mudanças nos componentes físicos, biológicos ou sociais de um ecossistema afetam de suas populações, podendo ameaçar ou provocar a extinção de espécies, alteração de hábitos, migração. (EF07CI09-A) Identificar e interpretar as condições de saúde

		<p>da comunidade local com base na análise e na comparação de indicadores de saúde, como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras, bem como nos resultados de políticas públicas destinadas à saúde. (EF07CI10-A) - Definir e explicar o que é vacina, identificando o princípio de imunização artificial ativa. (EF07CI10-B) - Comparar o mecanismo de ação de soro e vacina, diferenciando a imunização ativa da passiva. (EF07CI10-C) - Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo, ressaltando seu papel histórico na manutenção da saúde individual e coletiva e na erradicação de doenças. (EF07CI11) - Analisar historicamente o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana, considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.</p>
--	--	---

Quadro IV – DC-GO do Ensino de Ciências para o Ensino Fundamental II – Disponível em: Diretriz Curricular para Goiás Ampliada, volume III, versão 2019.

Quando se analisa os objetos de conhecimento/conteúdos propostos para o terceiro e quarto bimestre do ano letivo desta série depara-se com a disposição dos temas para serem efetivamente abordados em proposta muito rica em especialização destes, o que tem gerado uma descontinuidade do conhecimento (Santos 1998). Todavia, observa-se que a natureza ou origem da área do conhecimento a que pertencem respondam por conceitos em que seus espectros de definições podem apresentar relativa dificuldade de tocarem-se ou interpenetrarem-se em uma proposta que gere harmonia ou equilíbrio do ponto de vista metodológico, experimental e, portanto, científico.

E, por não haver este movimento, tem-se um cenário onde não seja possível uma construção conceitual do aluno dos objetos ali colocados em um contexto de estudo ou investigação (Chassot 2018). Desta forma, encontra-se um contexto em que possa ser legítimo levantar a possibilidade de estar-se diante de um modelo de ensino de Ciências fragmentado e que seu principal efeito talvez seja a contribuição para um não letramento

científico. E, neste âmbito, pode vir a desencadear-se uma série outras disfunções que irão manifestar-se na conduta e nas expressões sociais e culturais do indivíduo.

5 Processos psíquicos de formação do conhecimento

A partir da análise sobre as áreas do conhecimento explorada tem-se notado a presença de intervalos que podem vir a caracterizar vácuos entre as unidades de aprendizagem. Este, por sua vez, impede que um diálogo seja estabelecido entre as fronteiras teóricas dos tópicos ali explorados. Outro fator relevante, é o contexto da aprendizagem, que para Vygotsky (2007) não pode vir a ser dissociado de suas nuances sociais e culturais.

Dada a sistemática e a mecânica pela qual a execução do trabalho docente é realizada levanta-se então a possibilidade de que esteja ocorrendo uma inviabilidade na concretização no processo de ensino e alfabetização científica dada a natureza a que este processo se encontra inserido, como chama atenção Demo (2014):

Nesse sentido, a educação e alfabetização científica precisam fazer parte do projeto pedagógico da escola, combinando duas perspectivas principais: do ponto de vista do professor, este carece dominar o método científico e ser autor inequívoco; do ponto de vista do aluno, este necessita se familiarizar com a linguagem científica e ensaiar pesquisa, sob atenta orientação docente. A meta é fazer do aluno autor que, produzindo conhecimento pela pesquisa, também se forme melhor. (Demo, 2014, p. 142).

Do ponto de vista da formação conceitual tem-se deparado com um quadro que pode vir a aleijar as bases fundamentais no processo de aprendizagem a partir de um contexto em que o processo de ensino é muito pautado pela oralidade. Esse formato de aula que é muito presente na realidade de muitas escolas brasileiras e em outros países acabam por construírem um modelo de ensino frio pautado em memorizações.

Assim, temas importantes dentro do ensino de Ciências da natureza são reduzidos a recursos mnemônicos sem uma inspiração investigativa ou questionadora. O importante perfil da dúvida tende a não ser levantado (Sagan, 1996). Fortalece-se a crença em uma aprendizagem, em um processo que os objetos de investigação científica serão concebidos por analogias ou metáforas.

Do ponto de vista da psicologia da educação é importante salientarmos que a aprendizagem, como afirma Vygotsky (2007), irá estar atrelada e condicionada aquilo que foi chamado de instrumentos de cultura e signo, os quais são importantes ferramentas,

fundamentais no processo de mediação social para aquisição de conhecimento. Uma vez que a linguagem e a simbologia são pontos centrais na ação de ensinar ciências alertamos para os possíveis obstáculos que serão encontrados pelos estudantes quando estes depararem-se com um modelo de ensino que vai apresentar-se de forma descontínua e com vácuos.

Para Vygotsky a linguagem, ou seja, a natureza e as formas que as palavras são usadas vão além da ideia de comunicar-se. Trata-se, segundo este autor de um processo através do qual o conhecimento torna-se tributário através dos signos e da simbologia inerentes a toda carga semântica. Assim, chamamos a atenção para uma breve reflexão acerca do nosso modelo de ensinar Ciências que ainda parte de uma visão muito pautada em recortes tanto de imagens como de definições das mais variadas áreas dos saberes. Tomemos como exemplo uma sobre gases causadores do efeito estufa, que corresponde a um fenômeno de intensificação no aumento da temperatura global. Neste sentido é necessário abordar quais são estes gases, e para tanto, naturalmente apresenta-se suas fórmulas químicas. (Vygotsky, 1991).

Aqui, deparamo-nos com uma situação de visível desconforto estampada nos olhos e nas mais variadas formas de reação dos alunos. A linguagem química é essencialmente simbólica e rodeada de contornos sociais e nuances históricas que vem a justificar seus signos. Portanto, antes de tentar-se definir o tal efeito estufa, é preciso definir o que são gases, e que eles são concebidos por uma modelagem química e esta, por sua vez, é representada por uma simbologia de letras como por exemplo o gás dióxido de carbono, representado por CO₂.

Desta forma, pode-se fazer o uso do lúdico como uma alternativa para a representação dos modelos químicos que representam os gases através do uso de jogos que façam o uso representativo deste estado físico da matéria. Assim, como afirma Soares (2008), o jogo pedagógico é uma técnica, um procedimento metodológico interessante e efetivo, para a realização de um ensino mais prazeroso, pois estimula a curiosidade, diverte e contribui para a formação de um raciocínio crítico, promovendo o envolvimento, contribuindo para um ensino mais dinâmico e articulado às demandas da sociedade atual.

A BNCC traz como ponto central acerca do ensino de Ciências da Natureza a compreensão dos fenômenos dentro da dinâmica que norteia os eventos que ocorrem naturalmente no âmbito dos estudantes. Além da ludicidade vale lançar mão das atividades experimentais. Aqui, para demonstrar o efeito estufa recorrente do aumento da concentração do gás dióxido de carbono pode-se relatar a experimentação abaixo

publicado pela revista Ciência Hoje das Crianças, com o objetivo de relatar o efeito estufa:

O efeito estufa diante dos olhos

Você vai precisar de:

- Dois copos com água;
- uma caixa de sapatos;
- filme plástico;
- papel alumínio;
- luz do Sol ou de uma luminária.

Modo de fazer:

Forre o interior da caixa com o papel-alumínio, coloque um dos copos com água dentro dela e tampe-a com o filme plástico. Depois, coloque a caixa e o segundo copo com água na direção de uma luz forte. Um dia ensolarado é perfeito para realizar essa experiência! Mas se não der para sair de casa, você pode usar uma luminária.

Depois de uns 15 minutos, abra a caixa e veja qual copo d'água está mais quente. Se você tiver um termômetro pode conferir com ele, mas é possível sentir com o dedo mesmo.



IMAGEM 2 – Ilustrativa – Fonte: Disponível:
https://chc.org.br/acervo/o_-efeito-estufa-diante-de-seus-olhos-2/

O que aconteceu?

A água do copo da caixa esquentou mais! Isso porque o ar do interior da caixa foi aquecido pela luz que passou pelo filme plástico e não conseguiu sair, ficou preso lá dentro.

A mesma coisa acontece com o nosso planeta! É o que chamamos de efeito estufa: a luz do Sol atravessa a atmosfera e aquece a superfície do planeta, mas o calor não consegue sair para o espaço porque os gases de efeito estufa que envolvem a Terra não deixam. Esse efeito é um evento natural que permite a vida em nosso planeta. Sem ele, a Terra ficaria muito fria e não teria uma variedade de espécies tão grande. Mas a poluição tem desregulado esse efeito. A queima de florestas e de combustível dos carros e a poluição do ar provocada pelas indústrias têm aumentado a quantidade desses gases estufa. Por isso, o planeta está se aquecendo mais do que deveria.

Compreende-se dessa forma que para uma eficaz proposta de alfabetização científica é necessária a prática de ações que estejam em sintonia com os principais eixos que dão credibilidade e sustentação ao conhecimento científico. E assim, podemos salientar um possível ambiente propício a vir comprometer estes alicerces do mundo científico que é ter uma linguagem eficiente, precisa e clara. O ensino de Ciências pode vir a ser pensado a partir de uma perspectiva que contemple de forma indissociável as ações de ensinar e pesquisar em um contexto dialógico.

Para tanto, menciona-se mais uma vez Vygotsky em sua importante observação em que enfatiza a relação entre o desenvolvimento mental com o contexto cultural e histórico do indivíduo. Sendo o crescimento individual inseparável de suas conjunturas culturais. Assim, temos ainda uma realidade escolar que se caracteriza por uma padronização e uniformização dos alunos no sentido de que todos, uma vez dentro da escola, adotem uma postura de “bom comportamento”, no qual nota-se um aspecto estudantil de ficar em silêncio, e apenas ouvir e anotar em seu caderno os conteúdos ali abordados no quadro oralmente pelo professor. (Vygotsky, 1991).

Assim, temos situações no ambiente escolar que nos mostra um perene revés de seu proposto educativo quando comparamos algumas outras situações em que a criança ou pré-adolescente insere-se em contextos que o recebe e o inclui como parte integrante do processo. Nesse cenário, Demo (2014) comenta que:

O exemplo mais comentado é o da “alfabetização” da criança em casa com computador e internet (Demo 2009c): chega rapidamente ao internetês, sem curso de computação e leitura, apenas com a ajuda de coleguinhas e por iniciativa própria. No entanto, para satisfazer a linguagem acadêmica, em especial em suas dimensões abstratas, formais, metodológicas, analíticas, o

esforço é bem maior e supõe mediação docente. Algo que quase sempre espanta a criança é a necessidade de abstração, pois esta sinaliza referências formais e lógicas apartadas da realidade concreta, ainda que sempre relacionadas. Raciocínio lógico-abstrato apresenta-se à criança como procedimento estranho, parecendo-lhe difícil encontrá-lo na vida real. (Demo, 2014, p. 70).

Entretanto, o retrato da realidade do processo de ensino em Ciências da Natureza vai divergir quanto à sua execução em detrimento de realidades muito diversas, como mostra pesquisa realizada por Bento; Santos (2022). Questionamos os professores se tinham à disposição laboratório de Ciências. Caso tivessem, se faziam uso dele e quantas vezes ao ano. Obtivemos os seguintes resultados:

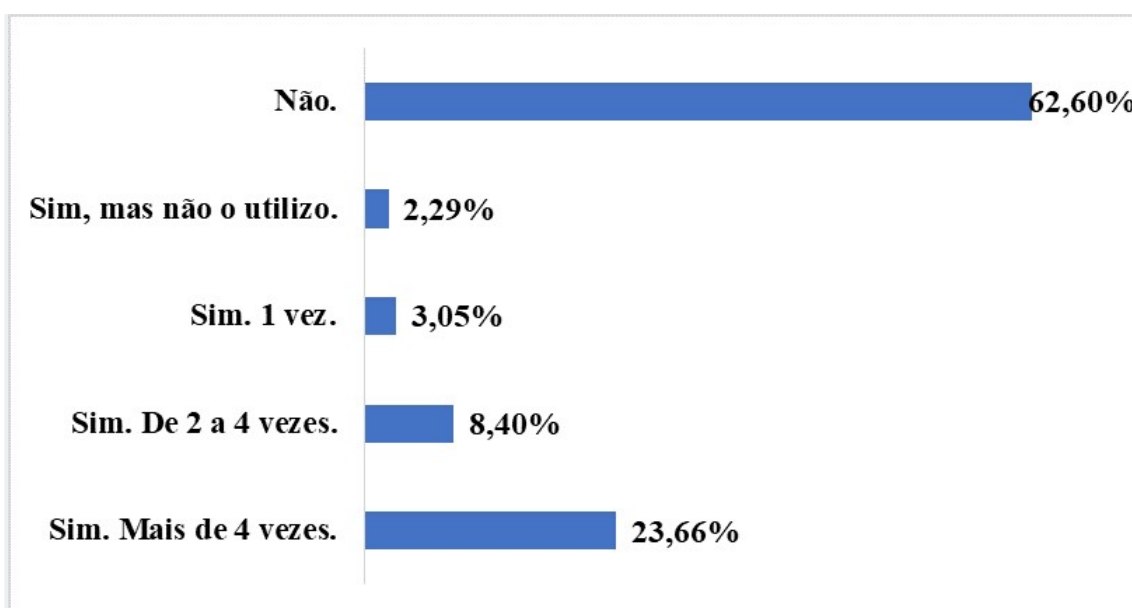


Fig. 1 - Disponibilidade de laboratório de Ciências - Fonte: Revista Educação Pública, 2022.

Procurou-se saber se os professores realizam atividades em espaços de enriquecimento científico-cultural, como museus, espaços literários, unidades de conservação, dentre outros. Caso a resposta fosse positiva, quantas atividades seriam realizadas ao ano. Obtivemos os seguintes resultados:

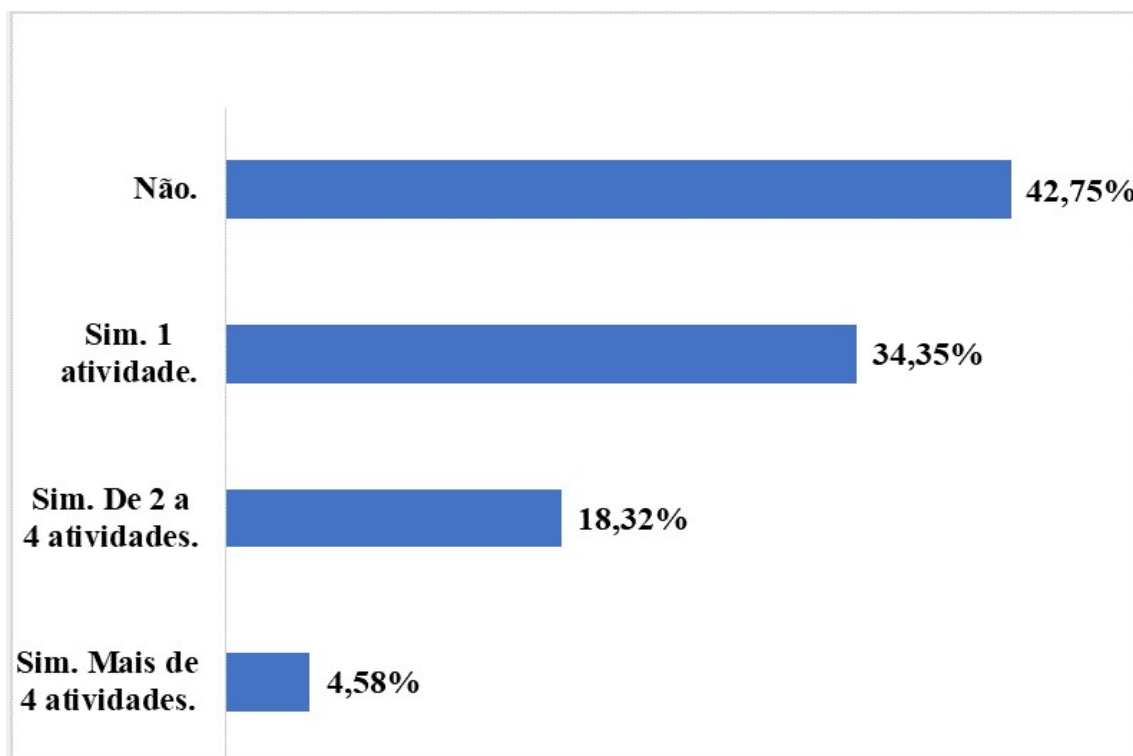


Fig. 2 - Uso de espaços de enriquecimento científico-cultural - Fonte: Revista Educação Pública, 2022.

Ou seja, os números têm mostrado profundas carências de alguns elementos que são norteadores e fundamentais para a construção de uma aprendizagem significativa. (Demo 2014). Ademais, temos observado ao longo dos anos dentro das nossas ações professorais no que tange ensinar Ciências, ou ao menos tentar, o prevalecimento de ações verticalizadas a partir de ações governamentais.

Em decorrência desta realidade, professores e alunos precisam para as aulas de Ciências da Natureza, dentro de uma realidade que beira o autoritarismo, fazer uso de ferramentas e outros instrumentos, como aulas de apoio e livros, num tom de justificativa ao investimento ali estabelecido. E, portanto, as nossas propostas de aula, que eventualmente sejam construídas com base em um levantamento junto aos alunos acerca de algum tema relevante aos seus nichos sociais e culturais, são ofuscadas.

Nessa conjuntura estamos diante de um cenário escolar que dificulta e gera obstáculos que vão na contramão daquilo que se imagina que a escola possa e venha contribuir junto à sociedade, educando para que os indivíduos repitam determinados comportamentos sociais esperados pelos adultos ali naquele meio e possa-se formar à imagem e semelhança de sua sociedade (Libâneo, 2004), tendo a capacidade de inovar-se e fazer-se atual dialogando com as novas demandas e necessidades. Não temos observado, no entanto, que o ensino de Ciências, a partir de nossa experiência e prática

docente, tem contribuído com tão nobre ação a partir do que suas reais possibilidades podem ofertar.

6 Resultados e discussões

A partir da análise documental que fora prestada aos documentos inicialmente levantados como estruturantes do Ensino de Ciências da Natureza encontrou-se elementos que potencialmente irão sustentar a hipótese deste trabalho. Esta pesquisa partiu-se inicialmente de um ponto de estranhamento acerca de uma mera discussão sobre a forma como os conteúdos ou unidades temáticas estavam disponibilizados tanto na BNCC e na DC-GO.

Portanto foi efetuado uma leitura destes documentos buscando-se em seus itens de composição, que são suas unidades temáticas atreladas às suas respectivas habilidades e suas justificativas, pontos de descontinuidade. Estes por sua vez tem correspondido a barreiras e obstáculos a uma aprendizagem significativa do ponto de vista cognitivo. Uma vez que o meio social e cultural do aluno e sua interação com eles (Vygotsky 2007) não tem conseguido estabelecer as mesmas associações de aprendizagem no ambiente escolar dado o distanciamento estabelecido entre escola, aluno e proposta pedagógica (Chassot 20118).

O ensino de Ciências, parte naturalmente destas estruturas documentais, BNCC e DCGO, amparado pela PNE e LDB, que irão nortear e dar sustentação legal ao que irá ser trabalhado e como será abordado no ambiente escolar. Buscou-se a partir desta análise compreender como estes documentos estão fundamentados e se fornecem as devidas ferramentas para o ensino e conseqüente aprendizagem desta área do conhecimento. A partir de um olhar dotado de um viés crítico e atento acerca do que almeja todas estas estruturas documentais, buscou-se desnudar o que toda a estrutura governamental a princípio procura propor a partir de seus registros.

A partir das análises feitas em relação à BNCC, em relação ao ensino de Ciências da Natureza e o que ele propõe -se a alcançar, notou-se:

<ul style="list-style-type: none"> • Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas. • Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações. • Propor hipóteses. 	Definição de problemas
---	------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.). • Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.). • Avaliar informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado). <ul style="list-style-type: none"> • Elaborar explicações e/ou modelos. • Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos. • Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos. • Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico. • Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais. 	Levantamento, análise e representação
<ul style="list-style-type: none"> • Organizar e/ou extrapolar conclusões. • Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal. • Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações. • Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral. • Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões. 	Comunicação
<ul style="list-style-type: none"> • Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos. • Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental. 	Intervenção

QUADRO V – Análise da BNCC: Ensino de Ciências da Natureza. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site

Portanto, encontra-se presente neste documento afirmações de extrema importância e de elevada relevância no propósito de ensinar Ciências e sua organização seguindo o fluxo: Definição de problemas; Levantamento, análise e representação; Comunicação; Intervenção.

Essa organização metodológica do como fazer ciências é de suma importância na aprendizagem e alfabetização científica dos alunos e precisa ser indissociável de todas as abordagens temáticas (Demo 2014). Em contraposição a este importante ponto menciona-se a forte tradição que tende a predominar nas aulas de Ciências promovendo estas a partir de uma cultura de aula oral e pouco experimental.

O livro didático, tem sido, neste contexto, muito provavelmente a única ferramenta de suporte docente, tendo então papel muito importante e influente. Por vezes, o material didático é muito rico em atividades experimentais e sugestões afins. Entretanto

é preciso ir além em um propósito que investigue a relação das unidades temáticas, seus contornos e aplicações para além da realidade dos estudantes.

Logo, na intenção de se fazer valer o que está previsto na estrutura do documento BNCC, no que se refere ao como promover o ensino de Ciências, a atividade experimental necessita ser uma ação mais recorrente no ambiente escolar, como afirma Pavão e Freitas:

É importante destacar, no entanto, que existem diferentes possibilidades para o uso de atividades experimentais, em situações nas quais os alunos podem ter uma visão mais adequada do trabalho em Ciências, estabelecendo uma relação mais científica com o mundo em que vivem. Uma demonstração, a organização de um experimento para verificar uma lei ou testar uma hipótese, a observação de um fenômeno, a busca de informações para uma investigação, podem ser exploradas de maneira que os alunos aprendam conteúdos e desenvolvam uma compreensão sobre procedimentos e métodos da ciência. As tarefas em Ciências podem ser pensadas com o objetivo de levar os alunos a explorarem aspectos da metodologia científica e constituir oportunidades para investigações, análises, interpretações e discussões. (Pavão; Freitas, 2022, pp. 83-84, Ed. Kindle).

Assim, o documento analisado mostra-se distante da realidade escolar pois não consegue implicar e garantir a execução de um ensino como ele mesmo propõem (Chassot 2018). A experimentação permite que ocorra uma transformação da sala de aula em um espaço que permite a troca de conhecimento entre professor e alunos em uma harmonia coletiva de aprendizagem, promovendo a mediação das demandas afetivas e cognitivas de cada participante ali presente (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007).

A BNCC e a DCGO fundamentam todo o ensino de Ciências da Natureza para o ensino fundamental 2 anos na divisão a seguir que compreende três unidades temáticas e seus tópicos:

- **Matéria e energia:** contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia. (BNCC, 2018).
- **Vida e evolução:** propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta. Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Abordam-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros. (BNCC, 2018).

- Terra e Universo: busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários. (BNCC, 2018.)

Portanto, foi observado que tanto a BNCC como a DCGO apresentam esta divisão entre; Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e universo. Sendo que esta organização é aplicada a todas as series do ensino fundamental dois, contemplando as séries do sexto ao nono ano.

Assim, feita as divisões em unidade temáticas identificou-se então a questão balizadora deste trabalho à qual pauta-se sobre consequentes fraturas oriundas do formato em que os conceitos se encontram concebidos neste documento, como retrata-se abaixo:

UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DE CONHECIMENTO
Matéria e energia	<ul style="list-style-type: none"> • Fontes e tipos de energia • Transformação de energia • Cálculo de consumo de energia elétrica Circuitos elétricos • Uso consciente de energia elétrica
Vida e evolução	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos reprodutivos Sexualidade

QUADRO VI – Análise BNCC: Temáticas e Objeto de Conhecimento. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.

Logo, esta realidade a qual o ensino de Ciências encontra-se alicerçado vem a contribuir com a hipótese desta pesquisa no sentido que caracteriza uma desmontagem das estruturas conceituais que compõem o ensino. Desta forma, tem ocorrido práticas de ações que reforçam a manutenção de um modelo educacional descontextualizado e centrado em oralidades e recursos de memorização para fórmulas e outros eventos, como afirma Franco; Munford em seu artigo:

Trata-se de um elemento fundamental no ensino de ciências: a construção de conceitos científicos, isto é, o conhecimento sobre as explicações produzidas pela comunidade científica acerca do mundo natural, seu uso e interpretação (Duschl, 2008). Apesar de reconhecer essa centralidade, pesquisadores em

Educação em Ciências têm apontado críticas à ênfase nesse aspecto do conhecimento, o que normalmente gera um ensino descontextualizado, fragmentado e voltado para a memorização de nomes ou fórmulas pouco significativas para os estudantes (Driver et al, 1999; Duschl, 2008; Kelly, 2014; Sassern; Carvalho, 2008).

Portanto, pode ser constatado quando se olha para a forma como estas unidades de conhecimento estão disponibilizadas que estas lacunas ali presentes estão reverberando em impedimentos à uma aprendizagem significativa (Demo 2014). Constata-se então este distanciamento entre os objetos contemplados do ensino numa perspectiva conflituosa do ponto de vista cognitivo e considerando ainda a sequência didática e a cronologia em que as aulas são executadas.

A partir do que se propõem as habilidades e suas justificativas, constatou-se então a presença destes vácuos que estão estabelecidos entre os conceitos abordados, considerando é claro a dinâmica em que as aulas são executadas. A partir das análises feitas nas justificativas presentes nas habilidades referendadas tanto pela BNCC e pela DCGO, encontrou-se mais evidências das lacunas fragmentadoras inerentes à disponibilização destes documentos, como pode ser observado neste recorte:

HABILIDADES
(EF08CI01) Identificar e classificar diferentes fontes (renováveis e não renováveis) e tipos de energia utilizados em residências, comunidades ou cidades.
(EF08CI02) Construir circuitos elétricos com pilha/bateria, fios e lâmpada ou outros dispositivos e compará-los a circuitos elétricos residenciais.
(EF08CI03) Classificar equipamentos elétricos residenciais (chuveiro, ferro, lâmpadas, TV, rádio, geladeira etc.) de acordo com o tipo de transformação de energia (da energia elétrica para a térmica, luminosa, sonora e mecânica, por exemplo). (EF08CI04) Calcular o consumo de eletrodomésticos a partir dos dados de potência (descritos no próprio equipamento) e tempo médio de uso para avaliar o impacto de cada equipamento no consumo doméstico mensal.
(EF08CI05) Propor ações coletivas para otimizar o uso de energia elétrica em sua escola e/ou comunidade, com base na seleção de equipamentos segundo critérios de sustentabilidade (consumo de energia e eficiência energética) e hábitos de consumo responsável.
(EF08CI06) Discutir e avaliar usinas de geração de energia elétrica (termelétricas, hidrelétricas, eólicas etc.), suas semelhanças e diferenças, seus impactos socioambientais, e como essa energia chega e é usada em sua cidade, comunidade, casa ou escola.
Mudança de unidade – Ocorre no fluxo cronológico das aulas.

Comparar diferentes processos reprodutivos em plantas e animais em relação aos mecanismos adaptativos e evolutivos.

(EF08CI08) Analisar e explicar as transformações que ocorrem na puberdade considerando a atuação dos hormônios sexuais e do sistema nervoso.

(EF08CI09) Comparar o modo de ação e a eficácia dos diversos métodos contraceptivos e justificar a necessidade de compartilhar a responsabilidade na escolha e na utilização do método mais adequado à prevenção da gravidez precoce e indesejada e de Doenças Sexualmente Transmissíveis (DST).

(EF08CI10) Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas DST (com ênfase na AIDS), e discutir estratégias e métodos de prevenção. (EF08CI11) Selecionar argumentos que evidenciem as múltiplas dimensões da sexualidade humana (biológica, sociocultural, afetiva e ética).

QUADRO VII – Habilidades BNCC. Disponível em :

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.

Portanto ao analisar o exposto no documento anterior e quando se analisa conceitos abordados pelas unidades temáticas propostas e a dinâmica do ambiente escolar, constata-se uma naturalização por parte do documento no sentido de o professor apenas relatar os conceitos em sua explanação teórica. Neste sentido, a ação docente precisa romper com a “religiosidade” frente ao livro didático e buscar fazer com que ele seja o elo com a realidade prática e experimental do seu aluno (Pavão e Freitas).

Neste sentido, atentou-se para a abrupta forma como o professor precisa fazer a mudança entre as unidades. Como observado e destacado na tabela anterior, finaliza-se e inicia-se unidades do ensino cuja proximidade epistemológica não contribui para um caminho alfabetizador.

Desta forma, ao analisar a DCGO, que é um documento cuja natureza estruturante é idêntica a BNCC, apresentando apenas alguns fragmentos que são recorrentes à cultura goiana, observou-se as mesmas disponibilizações fragmentadoras dentro de suas propostas temáticas. Como pode-se observar a seguir:

Objetos de conhecimento/conteúdo	Áreas do conhecimento explorada
Catástrofes naturais e seus impactos socioambientais	Clima, fenômenos meteorológicos, ações antrópicas, processos de industrialização.
Vacinas	Sistema imunológico, células de defesa, produção de anticorpos.

QUADRO VIII - Disposição dos conteúdos de Ciências na DCGO/2019.

Assim, a análise deste fragmento da DCGO, no que ela referenda acerca do ensino de Ciências da natureza, permite deparar-se novamente com intervalos e distanciamentos entre conceitos de áreas muito diversas, sugerindo um olhar de especialidades já visto como temerário Santos (2008). É nestes intervalos estabelecidos entre os objetos do

conhecimento e suas áreas exploradas que foi detectado estes vácuos que tem culminado com uma inviabilidade no processo de alfabetização científica.

É preciso considerar ainda que este escopo de temas e unidades que compõem as propostas curriculares do ensino de Ciências da natureza e a comprometedor forma como encontram-se disponibilizados, irá ocorrer no transcorrer de um dia letivo qualquer ou mesmo no fluxo entre aulas.

Os dois documentos, BNCC e DCGO, não sugere ou aponta como fazer esta ponte entre as áreas do conhecimento em uma transição pedagógica e que dialogue com as unidades temáticas em questão. Ou seja, no exemplo do quadro 2 a dificuldade e os impedimentos estão centrados na forma como discutir questões climáticas, processos de industrialização e transitar para a microbiologia abordando o universo dos vírus e suas respectivas especificidade, considerando ainda que são alunos do sétimo ano do ensino fundamental dois.

Portanto, esta proposta fragmentada, a que foi identificada nos documentos mencionados tem comprometido para uma indisciplina intelectual e reafirmando a necessidades de uma reorganização curricular em conjunto com propostas de aulas que versem com a realidade social e cultural de seus estudantes. Neste propósito, a ciência precisa ser apresentada e praticada a partir de seus alicerces elementares, como a observação, hipótese, experimentação e consequente apontamento de soluções para a melhoria na vida humana.

7 Considerações

A relevância de uma aprendizagem significativa no campo das Ciências da Natureza tem mostrado que para além da realização de provas, avaliações e atividades rotineiras do quotidiano escolar, este conhecimento tem permitido uma leitura de mundo mais crítica. Ver o mundo por meio de um olhar dotado de cientificidade é o caminho para o questionamento do mundo material e tecnológico em que o indivíduo se encontra inserido. Por meio das aulas de Ciências da Natureza é possível o estabelecimento de um diálogo com engajamento social e democrático na direção de promover melhorias na vida das pessoas acesso as derivações tecnológicas em várias áreas que as pessoas venham estar envolvidas, como saúde, lazer e meio ambiente (Sá-Silva; Vale; Soares, 2020).

O aprender ciências precisa ir além da rotina escolar ou mesmo fugir do fetichismo da intelectualidade que faz transposições que distanciam realidade e produto científico ao ponto de conceber os resultados a mera genialidade biológica do cientista. É preciso que alguns mitos sejam pulverizados e o trabalho científico trazer mais esclarecimentos sobre a forma e o meio pelo qual a ciência é construída, como mostra a reportagem feita pela

revista *Ciência Hoje* disponibilizada em julho de 2021 que buscou responder a importância desta área do conhecimento:

O que é ‘aprender ciência’?

Normalmente, associamos ‘aprender ciência’ ao ato de decorar muitos nomes e conceitos novos. No entanto, além de conhecer os conteúdos mais específicos de cada disciplina escolar, aprender ciência também significa aprender como esse conhecimento, que chamamos de científico, é obtido e o que o torna válido, o que garante que ele é verdadeiro.

Existem muitas formas de entender a natureza e chegar a conclusões sobre seu funcionamento. Mas os métodos desenvolvidos pela ciência vêm se mostrando especialmente eficazes, basta ver o enorme desenvolvimento científico-tecnológico que a humanidade experimentou desde a aurora da ciência moderna.

Mesmo assim, a ciência não é infalível, já errou muitas vezes e está sujeita a constantes mudanças. Assim, aprender ciência é também saber que o conhecimento evolui, que aquilo que acreditamos ser verdade hoje pode mudar amanhã. (*Ciência Hoje*, Ed. 337).

Portanto, a partir de um horizonte que traga clareza e venha trazer possibilidades de elucidação das mais diversas problematizações que competem à natureza humana, a produção científica necessita de maiores cuidados a respeito de seu papel e forma de trabalho. A escola tem sido, ainda que com todas as suas limitações e dificuldades materiais, pedagógicas e estruturais, o local onde a ciência é contemplada, discutida e até construída em proporções indiretas.

O Brasil tem grande vocação na produção científica quando se trata de artigos científicos. Entretanto, encontra-se inserido em um grande atraso tecnológico para materializar suas produções, como alerta reportagem veiculada no *Jornal da USP*:

O Brasil é considerado o 13º maior produtor de ciência no mundo, com um número muito grande de publicações de artigos em revistas internacionais, e quase um terço das publicações é da USP. Mesmo ostentando posição de destaque na produção científica, o Brasil não possui tecnologia para produzir o que estuda. Segundo o *Global Innovation Index*, órgão que faz medições sobre a capacidade de inovação dos países, o Brasil está na 62ª posição. (*Jornal USP*, 2021).

As problematizações decorrentes deste atraso são inúmeras e tem gerado ao longo da história brasileira prejuízos que atingem praticamente todas as esferas da sociedade. A dependência tecnológica alimenta uma cultura depreciativa da indústria nacional em detrimento das produções estrangeiras (Demo 2004). Neste sentido, o ensino de Ciências da Natureza prestará fundamental papel em um propósito alfabetizador, esclarecedor e norteador dos mais diversos entraves que afeta a vida humana.

De posse do ressonante resultado do PISA (Programa de Avaliação internacional de Estudantes) realizado no ano de 2022, observa-se o quão urgente e necessário se faz intervir e replanejar as escolas, como mostrou seus resultados para o ensino de ciências. Assim na avaliação feita no ano de 2022 o Brasil apresentou pontuação de 404 pontos um ponto a mais que a última avaliação onde o país apresentou uma pontuação de 403 pontos. Desta forma o país encontra-se na posição 64 entre todos os países membros da OCDE que fizeram a avaliação.

Muito embora estes exames avaliativos sejam questionáveis do ponto de vista educacional em decorrência de sua natureza neoliberal (Laval 2019) que acaba por pautar-se em um modelo de ensino com foco muito mais preocupado com as questões economicistas e de mercado de trabalho, acaba sendo uma importante ferramenta para retratar a realidade escolar brasileira. Segundo o INEP (2018), esta avaliação tem a seguinte característica:

O Pisa é desenhado a partir de um modelo dinâmico de aprendizagem, no qual novos conhecimentos e habilidades devem ser continuamente adquiridos para uma adaptação bem-sucedida em um mundo em constante transformação. Para serem aprendizes efetivos por toda a vida, os jovens precisam de uma base sólida em domínios-chave e devem ser capazes de organizar e gerir seu aprendizado. (INEP, 2018)

Como afirma Sá-Silva, Vale e Soares (2020), este exame pode vir a revelar resultados distorcidos das realidades escolares brasileiras. Entretanto, somado aos últimos resultados do PISA e o cenário da produção científica brasileira, tem-se naturalmente um contexto alarmante da real situação que tem composto o ambiente escolar. As dificuldades encontradas passam por todas as esferas que vem a compor o universo das escolas, como a formação dos professores, condições estruturais, condições sociais dos alunos, e principalmente valorização docente (Demo 2014).

A fragmentação curricular tende a frustrar e a impossibilitar as aproximações que os docentes precisam levar os seus alunos a compreenderem entre a teoria (conteúdo estudado e explicado) e a vida prática cotidiana no meio em que estão inseridos. Deste modo, a compreensão dos alunos também se torna fragmentada. Para se alcançar um espaço educacional que cumpra bem o papel do desenvolvimento do ensino e da aprendizagem de seus atores – alunos e professores –, esse ambiente precisa contemplar elementos que perpassam por algumas esferas fundamentais que vão de encontro com a

completude de um ambiente propício ao desenvolvimento e à vivência de práticas culturais voltadas para o desenvolvimento do conhecimento científico (Chassot 2018).

Para fins de propor-se melhorias na execução das atividades docentes dentro do ensino de Ciências da Natureza pode-se sugerir um maior uso dos contextos históricos em que as pesquisas e atividades investigativas foram feitas, como salienta Pavão; Freitas (2022):

A história das ciências nos apresenta uma visão acerca da natureza da pesquisa científica diferente da que encontramos nos livros didáticos. Como regra, os livros didáticos enfatizam os resultados científicos aceitos atualmente, mas deixam de abordar várias perguntas importantes, como por exemplo, quais as relações entre os desenvolvimentos científicos com os contextos histórico, filosófico e religioso da época? Como os cientistas trabalham? Como as teorias e conceitos aceitos hoje em dia se desenvolveram? Quais as razões para aceitarmos as idéias que aceitamos atualmente e quais seus limites de validade? Como as idéias propostas originalmente pelos cientistas se transformaram até chegarem às aceitas hoje? Este tipo de questionamento pode ajudar os estudantes e professores a formarem uma visão mais adequada sobre o desenvolvimento científico, pois permite que ele seja pensado como uma produção humana inserida em um contexto histórico e cultural mais amplo. (Pavão; Freitas, 2022, p. 49).

Deste modo, a sugestão para que haja uma melhoria efetiva no Ensino de Ciências, versa sobre a inserção da pesquisa sobre os contextos históricos relativos ao período e os contextos em que cada cientista estudado viveu e desenvolveu seus trabalhos, obras e/ou experimentos, para que os discentes compreendam os temas/conteúdos estudados de forma ampla e contextualizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DOCUMENTOS

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular do Ensino Fundamental anos finais.** Ministério da Educação. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/ciencias-no-ensino-fundamental-anos-finais-unidades-tematicas-objetos-de-conhecimento-e-habilidades>. Acesso: jan./2024.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Ministério da Educação. Brasília, 2018. Disponível: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: jan./2022.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. 2.ver. rev. Brasília, DF: Ministério da Educação, abr. 2016b.

Disponível em:

https://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso: mai/2023.

BRASIL. **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Emenda Constitucional nº 59**, de 11 de novembro de 2009. Altera o artigo 208 da Constituição Federal, para dispor sobre a obrigatoriedade do ensino de quatro a dezessete anos e ampliar a abrangência dos programas suplementares para todas as etapas da educação básica. Diário da União, Brasília, DF, 2009. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/emendas/emc/emc59.htm>.

Acesso: mai/2023.

BRASIL. **Fundeb** - Programa de Financiamento do Governo Federal. Disponível em:

<https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/financiamento/fundeb#:~:text=O%20Fundo%20de%20Manuten%C3%A7%C3%A3o%20e,dos%20Estados%2C%20Distrito%20Federal%20e.> Acesso em: Jan./2024

BRASIL. **Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB**. Disponível:

< http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf>. Acesso em: jan./2023.

BRASIL. **Lei nº 10.172, de 9 de janeiro de 2001**. Aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan.2001. Disponível: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/110172.htm. Acesso em: jul./2023.

BRASIL. **Lei nº 11.494, de 20 de junho de 2007**. Regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação-FUNDEB. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 jun.2007. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111494.htm. Acesso em: dez/2023.

BRASIL. **Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014**. Estabelece o Plano Nacional de Educação (PNE), suas diretrizes e estratégias de implementação. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 10 jan.2001. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/113005.htm. Acesso em: jul./2023.

BRASIL. **Lei nº 14.333, de 4 de maio de 2022**. Altera a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional), para dispor sobre a garantia de mobiliário, equipamentos e materiais pedagógicos adequados à idade e às necessidades específicas de cada aluno. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 5 de maio de 2022.

Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>. Acesso em: jun./2023.

BRASIL. Plano Nacional de Desenvolvimento – PNE. Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/20-perguntas-frequentes#:~:text=Nesse%20contexto%2C%20o%20PNE%20cumpre,b%C3%AAsica%20e%20superior%2C%20ampliar%20>. Acesso em: jan./2024.

GOIAS. Secretaria de Estado de Educação. **Documento Curricular para Goiás**. Goiânia, 2018.

Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/go_curriculo_goiias.pdf>. Acesso: jun./2023.

GOIÁS. **Documento curricular para Goiás ampliado**. Versão 2019, Goiânia - Go.

Disponível em:

<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/curriculos_estados/go_curriculo_goiias.pdf>. Acesso em: jun./2023.

Parâmetros curriculares nacionais: apresentação dos temas transversais, ética. Brasília, DF: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Fundamental, 1997a. Disponível em: <https://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: agos./2023.

BIBLIOGRAFIA GERAL

ALMEIDA, Maria José P. M. de. Discurso pedagógico e formação de Professores das Ciências da Natureza: foco no professor de física. In. Revista de Educação em Ciência e Tecnologia. Vol. 5, n. 2, pp.29-41, setembro de 2012.

ARAÚJO, Wildes Mariléia de Souza. Plano Nacional de educação e o reflexo das reformas atuais na formação do pedagogo (Portuguese Edition). Edupe. Edição do Kindle. p. 16.

BACHELARD, Gaston: **A formação do espírito científico:** contribuições para a psicanálise do conhecimento. 1º edição. Editora Contraponto: Rio de Janeiro- RJ, 1993.

BENTO, Rafael de Frias; SANTOS, Josenilson Rodrigues dos. O ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental: uma análise da metodologia teórico-prática utilizada por docentes. **Revista Educação Pública**. Rio de Janeiro, v. 22, nº 26, 19 de julho de 2022.

Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/27/o-ensino-de-ciencias-nos-anos-finais-do-ensino-fundamental-uma-analise-da-metodologia-teorico-pratica-utilizada-por-docentes>. Acesso: jan./2024.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco:** Rumo a uma outra modernidade. Tradutor Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 1986.

BISSO, Nélio Marco Vincenzo; CHASSOT, Attico. **Ensino de ciências: pontos e contrapontos**. São Paulo: Ed. Summus, 2013.

BRAGA, Marco. **Breve história da ciência moderna**. Vol. 1 (Portuguese Edition). Rio de Janeiro: Zahar. Edição do Kindle, 2003.

CANDAU, Vera Maria; MOREIRA, Antônio Flavio Barbosa. Educação escolar e cultura(s): construindo caminhos. In. **Revista Brasileira de Educação**. [online]. 2003, n.23, pp.156-168.

CARDOSO, Nilson de Souza; FARIAS, Isabel Maria Sabino de; MENDONÇA, Sueli Guadalupe de Lima. O “Ovo da Serpente” na formação docente: as Diretrizes Paulistas. In.: **Revista Práxis Educacional**, v. 17, n. 46, p. 1-26, jul./set., 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.22481/praxisedu.v17i46.8913>>. Acesso em: mar/2023.

CAZETTA, Aline Mariane. Impactos da burocracia no trabalho docente no estado de Minas Gerais sob o governo Romeu Zema. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal de Uberlândia. Pós graduação em Ciências Sociais, 2022. Disponível em <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/37945/1/ImpactosDaBurocracia.pdf>.

CHALMERS, Alan F. O que é ciência afinal? 1º edição. São Paulo – S.P: Editora brasiliense, 1993.

CHALTON, Nicola; MACARDLE, Meredith. **A história da ciência para quem tem pressa: de Galileu a Stephen Hawking**. Série Para quem Tem Pressa. (Portuguese Edition). Rio de Janeiro: Editora Valentina. Edição do Kindle, 2017.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8º edição. Ijuí, RS: Editora Unijuí, 2018.

CHASSOT, Attico. **A ciência através dos tempos**. 2 ed. São Paulo: Ed. Moderna, 2004.

COLEMARX. Coletivo de Estudos em Marxismo e Educação da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Plano Nacional de Educação 2014-2024**. Novos elementos de pesquisa e de crítica. 1 ed. Rio de Janeiro: EDC, Editora Didática e Científica, 2014.

CRESCENZO, Luciano. **História da filosofia medieval**. (Portuguese Edition). Rocco Digital. Edição do Kindle, 2012.

CROMBIE, A. C. **Robert Grosseteste and the Origins of Experimental Science 1100-1700**. Oxford University Press, 2002.

DEMO, Pedro. **Educação e alfabetização científica**. Campinas-SP: Papyrus Editora, 2014. Edição do Kindle.

DELIZOICOV, D; ANGOTTI, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

DILTHEY, Wilhelm. **A construção do mundo histórico nas ciências humanas**. Tradutor Marco Casanova. 1 ed. São Paulo: UNESP, 2010.

DOURADO, Luiz Fernandes & SIQUEIRA, Romilson Martins. **Discursos, retóricas e proposições políticas para a educação no governo estadual de Goiás: mais do mesmo**. In: ADRIÃO, Theresa; MARQUES, Luciana Rosa & AGUIAR, Márcia Angela da Silva (Orgs.). *Políticas e prioridades para educação básica dos governos estaduais eleitos em 2018: para onde os sistemas estaduais caminham?* v. 1. Brasília: ANPAE, 2019. p. 263-283.

E-Curriculum. São Paulo, v.18, n.1, p. 158-179, jan/mar.2020. Disponível: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/45763>. Acesso em: Mar/2023.

FERNANDES, Sarah. O que acontece na escola com as novas competências? In. **Revista Nova Escola**, publicação realizada em: 12/02/2018.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. 23ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1999.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 79ª ed.- Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021a.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa**. 71ª ed.- Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2021b.

FREITAS, Luis Carlos. **Os reformadores empresariais da educação e a disputa pelo controle do processo pedagógico na escola**. Edu. Soc., Campinas, v.35, n.129, p. 1085 – 1114, out-dez, 2014.

GATTI, B.A. **A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios**. Revista Brasileira De Política E Administração Da Educação, 28(1), 2012.

GOMES, M. J.; LOPES, A. M. (2007). **Blogues escolares: quando, como e por quê?** Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/6487/1/gomes2007>. Acesso em: Jan./2024.

HEIDGGER, Martin. **A época das imagens de mundo**. Cláudia Drucker (trad.). São Paulo: USP, 1986.

KOYRÉ, Alexandre. **Estudos de História do pensamento científico**. 2 ed. Rio de Janeiro: Ed. Forense, 2011.

KRASILCHIK, M Bastos, F. (1998). **História da ciência e ensino de biologia: a pesquisa médica sobre febre amarela (1881-1903)**. Brasil: (n.p.).

LADEIRA, Thalles Azevedo. Fracasso escolar e desigualdade social: uma perspectiva crítica e emancipatória. Revista Educação Pública, v. 21, nº 5, fev.de 2021. Disponível em: <https://educa~caopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/4/fracasso-escolar-e-desigualdade-social-uma-perspectiva-critica-e-emancipatoria>. Acesso: jan./2024.

LIBANEO, José Carlos. **Adeus professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente**. 3ª ed. São Paulo: Cortez, 1999, p. 13-50.

LIBANEO, José Carlos. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 7ª edição. São Paulo – SP: Editora Cortez, 2004.

LIBÂNEO, José Carlos. **Escola de tempo integral em questão: lugar de acolhimento social ou de ensino- aprendizagem?** Texto elaborado para apresentação no X Encontro de Pesquisa em Educação da Anped-Centro Oeste, julho, 2010. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2013. Disponível em: < <https://bemvin.org/escola-de-tempo-integral-em-questo-lugar-de-acolhimento-social.html>>. Acesso em: jun./2023.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. Rio de Janeiro: EPU, 2018.

MADUREIRA, Cristiane Aparecida; TORRES, Juliana Rezende. A relação Teoria-Prática docente no Ensino de Ciências: uma análise materialista histórico-dialética à luz da Práxis Autêntica de Freire. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciência**, 2021.

Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/33662/28248>

MARTINS, Elcimar Simão [et al.]. **Retratos da Escola Pública Brasileira em Tempos Neoliberais** [recurso eletrônico]. Fortaleza: EdUECE, 2023.

MARTINO, Arilson. **Química: A Ciência Global**. 1ª edição. Goiânia: Editora W, 2012. Disponível em:

<https://www5.pucsp.br/maturidades/curiosidades/curiosidades_ed62.html#:~:text=Na%20verdade%20o%20sab%C3%A3o%20foi,gordura%20animal%20e%20soda%20c%C3%A1ustica>. Acessado em: Out./2023.

MOREIRA, Antônio Flávio; SILVA JUNIOR, Paulo Melgaço. **Conhecimento escolar nos currículos das escolas: reflexões e apostas**. Currículo sem Fronteiras, v. 17, n. 3, p. 489-500, 2017. Disponível em: <<https://www.curriculosemfronteiras.org/vol17iss3articles/moreira--silva.pdf>>.

Acesso em: jul./2023

NOGUEIRA, Maria Alice; NOGUEIRA, Cláudio M. **Bourdieu & a Educação**. 4ª ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2021.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchezine de. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. 2. ed. Campinas: Papiros, 1997.

PAVÃO, Antônio Carlos; FREITAS, Denise de. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. Santa Catarina: Editora UFSCar, 2022. Edição do Kindle.

PESSONI, Lucineide Maria de L; LIBÂNEO, José Carlos. Finalidades da educação escolar e critérios de dirigentes escolares e professores. In. LIBÂNEO, J. C.; FREITAS, R. A. M da M (orgs.). **Políticas educacionais neoliberais e a escola pública: uma**

qualidade restrita de educação escolar. 1 ed. Goiânia: Editora Espaço Acadêmico, 2018. (Edição Kindle).

ROSA, Carlos Augusto de Proença. **História da Ciência: da Antiguidade ao Renascimento Científico**. 2º ed.

ROCINE, Castelo de Carvalho. **Das concepções de ciência ao currículo: de como o espírito científico assombrou os currículos**. (Portuguese Edition). 2022, Edição do Kindle.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra. **A Alfabetização Científica na Formação Cidadã: Perspectivas e Desafios no Ensino de Ciências**. Curitiba: Editora Appris, 2020. Edição do Kindle.

SAVIANI, Dermeval. **Políticas educacionais em tempos de golpe: retrocessos e formas de resistência**. Roteiro, Joaçaba, v. 45, jan. 2020. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2177-60592020000100202&lng=pt&nrm=iso>. Acesso: abril/2022.

SAVIANI, Dermeval. **Sistema nacional de educação e plano nacional de educação: Significado, controvérsias e perspectivas** (Portuguese Edition). Autores Associados. Ed. do Kindle.

SOUZA, A. L. L. de. A conjuntura político-e c o n ô mica e os desafios da educação no Brasil. In: JUNIOR, W. P. B. (Org.). **Políticas e prá xis educativas**. Natal: Editora Caule.

STEINER, João. **Big-bang é teoria mais sólida para origem do Universo**.

Jornal da USP, 2017. Disponível em:

< <https://jornal.usp.br/atualidades/astrofisico-explica-por-que-o-big-bang-e-a-teoria-mais-solida/>>. Acesso: out./2023.

VIOTTI, Eduardo Baumgratz. Ciência e Tecnologia para o desenvolvimento sustentável brasileiro. 143-158. In. **Ciência, ética e sustentabilidade**. BURSZTYN, Marcel (org.) 2 ed. São Paulo: Cortez; Brasília-DF: UNESCO, 2001 (Locais do Kindle), pp. 46-50.

VYGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. 4ª edição brasileira. São Paulo – SP: Editora Livraria Martins, 1991.

SITES

BERNHART, Eduardo. Consumo, Consumismo e seus impactos no Meio Ambiente. In. **Recicloteca: Centro de informações sobre reciclagem em meio ambiente**, 2015. Disponível em: <https://www.recicloteca.org.br/consumo/consumo-e-meio-ambiente>

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA DE SÃO PAULO. Disponível em: <https://crqsp.org.br/energia-nuclear-e-seus-riscos/>.

CURIOSIDADES. Site PUC-SP. 2016.

Disponível em https://www5.pucsp.br/maturidades/curiosidades/curiosidades_ed62.html

FELDMAN, Paulo. Atraso tecnológico prejudica o Brasil na corrida por vacinas. In. **Jornal online da USP**. Disponível em: <https://jornal.usp.br/atualidades/atraso-tecnologico-prejudica-o-brasil-na-corrída-por-vacinas>. Publicado em: 16/03/2021.

GOV.BR. **Ciência Hoje**. Edição 337. Disponível em: <https://cienciahoje.org.br/artigo/por-que-voce-deveria-aprender-ciencia/>. Acesso em: jan./2024.

INEP. Notas Estatísticas- **Censo Escolar 2022**. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Brasília, INEP- MEC, 2023 Disponível:
<https://download.inep.gov.br/areas_de_atuacao/nota_informativa_censo_escolar_2022.pdf>. Acesso: mar./2023.

INEP. **MEC e Inep divulgam resultados do Enade 2021**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisa Anísio Teixeira, setembro de 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/assuntos/noticias/enade/mec-e-inep-divulgam-resultados-do-enade-2021>>. Acesso em: abril/2023.

NEVES, Aécio. “**(Des)alinhamento**”. Portal UOL. 02 set.2013. Disponível em <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/opinia0/127030-desalinhamento.shtml>>. Acesso em: fev./2023.

SEMS, Lais. **PNE: onde o Brasil avança e tropeça na Educação**.2018. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/11849/pne-onde-o-brasil-avanca-e-tropeca-na-educacao>

Revista O Tempo, 21 de Maio de 2023. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/brasil/professores-indicam-falta-de-estrutura-e-de-recursos-em-escolas-publicas-do-pais-1.2873187>. Acesso: agos./2023.

TODOS PELA EDUCAÇÃO. **Educação já 2022**. Pesquisa, Datafolha, fev-abr, 2022. Disponível em: <<https://todospelaeducacao.org.br/noticias/pesquisa-nacional-jovens-ensino-medio-2022/>>. Acesso em: nov./2023.