

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO NORTE DO ESPÍRITO SANTO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO NA EDUCAÇÃO
BÁSICA**

MARCIO CYPRIANO DE LIMA

**CONCEPÇÕES DE DOCENTES SOBRE
PENSAMENTO CIENTÍFICO:
UMA EXPERIÊNCIA EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

São Mateus/ES
2022

Ficha catalográfica disponibilizada pelo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBI/UFES e elaborada pelo autor

D278c de Lima, Marcio Cypriano, 1990-
CONCEPÇÕES DE DOCENTES SOBRE PENSAMENTO CIENTÍFICO : UMA EXPERIÊNCIA EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES / Marcio Cypriano de Lima. - 2022.
127 f. : il.

Orientadora: Marcia Regina Santana Pereira.
Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) -
Universidade Federal do Espírito Santo, Centro Universitário Norte do Espírito Santo.

1. Alfabetização Científica. 2. Educação em Tempo Integral. 3. Pensamento Científico. I. Santana Pereira, Marcia Regina. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro Universitário Norte do Espírito Santo. III. Título.

CDU: 37

MARCIO CYPRIANO DE LIMA

**CONCEPÇÕES DE DOCENTES SOBRE PENSAMENTO CIENTÍFICO:
UMA EXPERIÊNCIA EM FORMAÇÃO DE PROFESSORES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino na Educação Básica.

Aprovada em 30 de março de 2022.

COMISSÃO EXAMINADORA



Profª. Drª. Marcia Regina Santana Pereira
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientadora



Prof. Dr. Jair Miranda de Paiva
Universidade Federal do Espírito Santo
Membro Interno



Profª. Drª. Débora Schmitt Kavalek
Universidade Federal do Sul da Bahia
Membro Externo

“Não sei de nenhum momento da história da humanidade em que a ignorância foi melhor que o conhecimento”.

Neil deGrasse Tyson

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles que, por menor que tenha sido o gesto, colaboraram e desejaram que esse projeto se realizasse. Para não faltar nenhum nome, caso sinta que fez parte para essa minha conquista, saiba que tem a minha eterna gratidão.

À Isadora, que mesmo antes de ser, já é e sempre será...

RESUMO

A educação requer de seus profissionais uma adequação à nova realidade encontrada em sala de aula, seja pelas novas exigências pertinentes ao século XXI, quanto à persistência de falhas na alfabetização plena dos estudantes. A promoção da Alfabetização Científica é urgente, visto que o Índice de Letramento Científico brasileiro é rudimentar, necessita-se assim de práticas e estudos para melhorá-lo. Esse deve ser um fator de atenção e incluído como foco nos novos Modelos de Educação, como os de Tempo Integral, cada vez mais frequentes em todo país. O Estado do Espírito Santo buscou a construção e validação de um modelo para suas Escolas em Tempo Integral nos princípios da educação integral, e entre os conteúdos do currículo diversificado, consta o componente curricular de Pensamento Científico. Foi construído um material formativo para este componente, sugerindo aos professores que assumissem a sua docência, a busca pela promoção da Alfabetização Científica. É pertinente nesse contexto avaliar se a formação dos professores que estão aptos a ministrá-la é eficiente. Esta pesquisa investiga qual é o conceito de ciência e da sua metodologia, bem como do discernimento da pseudociência, de professores de uma escola de tempo integral. Para isso se utilizou de um Formulário Internacional (VNOS-C) adaptado, aplicado *online*, e ministrou-se uma formação presencial baseada no conteúdo do material formativo publicado pelo Estado do Espírito Santo, com posterior reavaliação do VNOS-C a fim de comparação. Foram analisados os argumentos registrados bem como a participação com perguntas, comentários e afirmações dos docentes que participaram das etapas dessa pesquisa. Percebeu-se que o material formativo surtiu um leve efeito positivo na Alfabetização Científica dos professores, tendo maior contribuição no quesito de reconhecer a Astrologia como pseudociência. Sugere-se proporcionar mais momentos formativos de forma presencial para aprofundar as discussões que o material publicado pelo Estado do Espírito Santo trás, sendo um caminho importante para atingir uma mudança para um Índice de Letramento Científico satisfatório para professores, seus estudantes e conseqüentemente a sociedade brasileira.

Palavras-chave: Alfabetização Científica; Educação em Tempo Integral, Pensamento Científico.

ABSTRACT

Education requires its professionals to adapt to the new reality found in the classroom, whether due to the new requirements relevant to the 21st century, or the persistence of failures in the full literacy of students. The promotion of Scientific Literacy is urgent, since the Brazilian Scientific Literacy Index is rudimentary, so there is a need for practices and studies to improve this index. This should be a factor of attention and included as a focus in the new Education Models, such as the Full-Time Models, which are increasingly common throughout the country. The State of Espírito Santo sought the construction and validation of a model for its Full-Time Schools on the principles of integral education, and among the contents of the diversified curriculum, there is the curricular component of Scientific Thought. A training material was built for this component, suggesting that teachers who take up their teaching seek to promote Scientific Literacy. It is pertinent in this context to assess whether the training of teachers who are able to teach it is efficient. This research investigates what is the concept of science and its methodology, pseudoscience with teachers of a full-time school. For this, an adapted International Form (VNOS-C) was used, applied online, and face-to-face training was given based on the content of the training material published by the State of Espírito Santo, with subsequent reapplication of the VNOS-C for comparison. The registered arguments were analyzed as well as the participation with questions, comments and statements of the professors who participated in the stages of this research. It was noticed that the training material had a slight positive effect on the Scientific Literacy of teachers, having a greater contribution in terms of recognizing Astrology as a pseudoscience. It is suggested to provide more formative moments in person to deepen the discussions that the material published by the State of Espírito Santo brings, being an important way to achieve a change to a satisfactory Scientific Literacy Index for teachers, their students and consequently the Brazilian society.

Keywords: Scientific Literacy; Full-time Education; Scientific Thinking.

LISTAS DE SIGLAS

AC: Alfabetização Científica

BNCC: Base Nacional Curricular Comum

CC: Componente Curricular

CEEFMTI: Centro Estadual de Ensino Fundamental e Médio em Tempo Integral

CEFOPE: Centro de Formação dos Profissionais da Educação do Espírito Santo

CEUNES: Centro Universitário Norte do Espírito Santo

CTS: Ciência, Tecnologia e Sociedade

DE: Dedicção Exclusiva

EAD: Ensino a Distância

ECA: Estatuto da Criança e do Adolescente

EDOCS: Sistema Corporativo de Gestão de Documentos do Governo do Estado do Espírito Santo

ENEM: Exame Nacional do Ensino Médio

FUNDEB: Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica

ICE: Instituto de Corresponsabilidade pela Educação

IDEB: Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

IFES: Instituto Federal do Espírito Santo

ILC: Indicador de Letramento Científico

LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação

OMS: Organização Mundial da Saúde

ONG: Organização Não Governamental

PAEBES: Programa de Avaliação da Educação Básica do Espírito Santo

PC: Pensamento Científico

PNE: Plano Nacional de Educação

PPGEEB: Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica

SEDU: Secretaria de Estado da Educação

TIC: Tecnologias da Informação e Comunicação

UFES: Universidade Federal do Espírito Santo

UTI: Unidade de Terapia Intensiva

VNOS-C: Views of Nature of Science

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estratégias Previstas pela Meta 06 do PNE 2014-2024	54
Quadro 2: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a respeito da Definição de Ciência	86
Quadro 3: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito da Diferença entre Ciência de Religião e Filosofia	88
Quadro 4: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito do Entendimento da Mudança de uma Teoria Científica	91
Quadro 5: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito do Método Científico	93
Quadro 6: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito da necessidade da Experimentação para o fazer científico	95
Quadro 7: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito da subjetividade na Interpretação de Dados científicos	97
Quadro 8: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito da Universalidade da Ciência	99
Quadro 9: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito da Orientação sobre Astrologia	101

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1: ILC da população brasileira por faixa etária	21
Figura 2: Etapas da Metodologia Científica Indutivista	32
Figura 3: Etapas da Metodologia Científica Falsificacionista	34
Figura 4: Esquema do Método Hipotético Dedutivo	36
Figura 5: Evolução do IDEB do Estado do Espírito Santo	62
Figura 6: Evidências da Formação sobre Concepção de Ciência	82
Figura 7: Gráfico da distribuição dos participantes da pesquisa por sexo	84
Figura 8: Gráfico da distribuição dos participantes por Área de Conhecimento	85
Figura 9: Gráfico da distribuição dos participantes por nível de escolaridade	85

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	15
2. INTRODUÇÃO	19
3. UMA DISCUSSÃO A RESPEITO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO	23
3.1 Um Diálogo Histórico e Filosófico sobre a Epistemologia Científica	23
3.2 As Formas de Sistematizar a Ciência: A Metodologia Científica	31
3.3 A Alfabetização Científica e suas contribuições	42
4. A ESCOLA EM TEMPO INTEGRAL NO ESPÍRITO SANTO	51
4.1 O Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024	51
4.2 A meta 6 do Plano Nacional de Educação em Vigor: A implantação do Regime de Tempo Integral na Educação Básica	53
4.3 Educação em Tempo Integral x Educação Integral	56
4.4 Modelos de Escola em Tempo Integral no Espírito Santo: Implantação no Governo Paulo Hartung (2015-2018)	59
4.5 As Mudanças no Modelo de Educação em Tempo Integral no Governo Renato Casagrande (2019-2021)	64
5.0 MATERIAL FORMATIVO DESSE MODELO DE EDUCAÇÃO EM TEMPO INTEGRAL	67
5.1 Pressupostos Legais para a existência da Componente Pensamento Científico	68
5.2 A Componente Curricular de Pensamento Científico segundo o Material Formativo do Estado do Espírito Santo	71
5.3 Formação do profissional que ministra Pensamento Científico	74
5.4 O Planejamento da Componente Curricular Pensamento Científico	75
6. METODOLOGIA	78
6.1 O local da pesquisa: CEEFMTI “Marita Motta Santos”	79
6.2 As etapas da pesquisa	81

7. RESULTADOS E REFLEXÕES	84
7.1 Etapas da amostra dos participantes na pesquisa	84
7.2 Concepções a respeito da definição de ciências	86
7.3 Perspectivas acerca da diferença entre ciência, religião e filosofia	88
7.4 Análise das impressões em relação as mudanças das teorias científicas	90
7.5 Apreciação das respostas sobre Metodologia Científica	93
7.6 Percepções dos participantes sobre a necessidade da experimentação no fazer científico	94
7.7 Impressões sobre a subjetividade na interpretação de dados científicos	96
7.8 Respostas sobre a ideia de neutralidade e universalidade da ciência	99
7.9 Análise dos argumentos a respeito da astrologia	101
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
REFERÊNCIAS	106
ANEXOS	110

1. APRESENTAÇÃO

“Se alguém nunca ouviu falar de ciência (muito menos de como ela funciona), dificilmente pode ter consciência de estar abraçando a pseudociência.”

Carl Sagan

Com uma (de tantas) célebres frases de Carl Sagan, começo a desenvolver esse processo lindo de não apenas discutir sobre, como de estar construindo a ciência. É o movimento de dissertar teoricamente sobre o que se está experimentando, ser racional e empírico, buscar uma dialética, vir a ser a própria metalinguagem.

Desde criança, adorava folhear uma Enciclopédia Barsa, onde podia ler as curiosidades do mundo e me encantava ao ver a figura de Einstein e como suas ideias mudaram o pensamento sobre o universo. Criei assim a vontade de ser um cientista pela primeira vez. Não mentirei ao dizer que não me imaginei ser um piloto de F1 ou um jogador de futebol, mas o encanto com o conhecimento e a vontade de descobrir uma fórmula ou uma teoria nunca cessaram.

Além disso, o processo de divulgar a ciência sempre foi algo que fazia muito, quando descobria algo novo na escola ou em algum programa de TV, sempre ia contar pra todo mundo. Curioso é um garoto não querer perder um programa sobre o Telescópio Hubble tanto quanto um desenho animado. Talvez assim nascesse a vontade de ser professor, saber algo e não querer guardar só para si, querer que todos soubessem o que se sabe e aprender mais e mais com os outros, com suas histórias, livros e bate papos. Ser professor e cientista não me soava nada mal.

Só que chega a adolescência e as necessidades econômicas começam a pesar. Sua família e seus professores começam a te orientar: “por que não vai fazer algo que dê mais dinheiro? Astronomia, Física, Mecânica Quântica, são boas como *hobby*, mas como usá-las para ganhar dinheiro? Ter uma casa própria, ajudar sua

sofrida família, poder pagar um plano de saúde é mais importante, concentre nisso”, diziam eles. Então, pela conjuntura da época, optei por cursar engenharia química, pois tínhamos a promessa de um país sedento por esse profissional. Entrávamos na chamada Era do Pré-Sal.

Sempre me questionava no desenrolar do curso de engenharia se era meu caminho, mas como conseguia entender e avançar em todas as disciplinas da universidade, me formei engenheiro químico. Porém, na minha trajetória acadêmica, atuava mais em pesquisas, inclusive na área de física. Fui monitor e nessa experiência percebi que minha carreira tendia para a academia e o ensinar, mesmo me formando engenheiro.

Por reviravoltas da economia e da política brasileira, fora as questões pessoais, nunca consegui emprego na área de engenharia, mas sempre trabalhei com educação. Sejam em aulas particulares de reforço, em Pré-Enem/IFES, como professor substituto, as pessoas me procuravam para ensinar seus filhos em suas casas. A oportunidade e a arte de lecionar jamais me faltavam, era o que sustentava a mim e a minha mãe. Foi a educação que realmente salvou minha vida, em todos os sentidos.

Concluí então minha formação pedagógica em Física (Engenharia Química depende muito de Física tanto quanto Química, se não mais) e passei no processo seletivo para a Escola Viva, atual Centro de Educação em Tempo Integral. Logo nesse início do magistério tive contato com metodologias diversificadas na educação e me especializei em Ensino de Física, sendo posteriormente aprovado no concurso para ser efetivado na rede estadual.

Havia conquistado a segurança e estabilidade que necessitava, mas “vira e mexe”, sempre tem um pra me lembrar de que poderia ser engenheiro, estar melhor de vida e passar menos raiva. Mas quando isso acontece, eu posso sempre me lembrar: onde estava a engenharia e todas aquelas promessas quando mais precisei? Já o conhecimento, esse nunca me abandonou. Sua transmissão, construção, divulgação, mediação, enfim, todas as suas formas, me fez ser um ser humano que se sentia mais digno, me fez sentir não só mais alguém e sim um professor!

A engenharia, por sua vez, me proporcionou uma visão aplicável do mundo, o uso do conhecimento para o funcionamento e controle de processos. E tudo isso foi baseado na evolução da ciência e desenvolvido com pesquisas e metodologias científicas. Então, não estou desprezando o curso, pelo contrário, o amor ao conhecimento e sua busca faz parte de qualquer área, e talvez ela seja responsável por poder ministrar minhas aulas de um jeito único.

Graças a ela, quando ouço a maior pergunta que um estudante pode fazer ao estudar um conteúdo (e ouço muito da física), o famoso: “pra que isso serve?”; eu tenho muitos argumentos para respondê-los. Agora, a formação pedagógica e a pós-graduação em educação me ensinam cada vez mais, ao como respondo isso, para que cada qual que o pergunte possa compreender bem e melhor.

Leciono em escolas públicas nesse espírito desde 2017, precisamente nas recentes Escolas em Tempo Integral. Percebo assim, que o que chamavam *hobby*, virou imprescindível, pois a Alfabetização Científica (AC) dos estudantes se torna urgente. Ao me deparar nessas escolas com um Componente Curricular (CC) chamada de Pensamento Científico (PC), fiquei atraído e sempre que posso escolho ministrá-la para os estudantes do ensino fundamental.

É a oportunidade de introduzi-los ao gosto pela ciência e abrir os seus olhos para até aonde chegamos e quem sabe podemos avançar graças a ela. Em tempos de terraplanismo e movimento antivacina, ter um momento para ensinar com dedicação a todas as pessoas o modo como elas podem confiar e concluir que esses pensamentos não são saudáveis faz com que o componente de PC seja um antídoto para ser aplicado as futuras mentes da sociedade.

Assim, o garoto que sempre se encantou com as inquietações e teorias fantásticas, mas tão embasadas em fatos, quis fazer a sua ciência e divulgá-la. Nessa vontade de ser também um cientista, pesquisador e me aprimorar como educador para ajudar a proporcionar uma formação científica adequada a nossa sociedade, busquei entrar no programa de pós-Graduação em Ensino para a Educação Básica.

O CEUNES geograficamente e em seu currículo foi a melhor opção para o meu sustento do corpo e da alma, pois me possibilitou continuar trabalhando na escola

e estudando para aprimorar ainda mais a minha concepção de educador. Então surgiu a ideia do meu projeto: por que não fazer ciência com o ensino de como se constrói a ciência?

Com todas as mudanças que a educação vem passando, em especial no meu caso, que a rede pública do Estado do Espírito Santo passa, quis dar minha contribuição para a melhoria de alguma forma nesse sistema. Não adianta só reclamar, tem que tentar uma mudança, assim resolvi me inscrever no edital da SEDU para a Construção do Material Formativo para os Componentes Diversificados do Currículo das Escolas em Tempo Integral do Estado, dissertando sobre minha experiência no componente de Pensamento Científico.

E essa minha inquietação me fez questionar: como será a visão de ciência dos outros professores da rede? Será que minhas leituras e aprofundamentos podem ajudá-los a dar aula de PC? O material que construí para o Estado, por ventura seria capaz de aproximá-los mais do que seria a cultura científica para que melhor possam lecionar esse CC?

Só restava usar da metodologia da própria ciência para poder avaliar e concluir algo sobre minhas indagações. Logo, estou aqui, dissertando e construindo um estudo sobre a concepção docente da ciência, e avaliando o que uma formação com o material construído pode contribuir para um aperfeiçoamento aos docentes que se depararão com essa componente curricular em sua carreira. Construindo o ensino com quem vai construir o ensinar, fazendo ciência com a epistemologia da ciência. Metalinguagem.

2. INTRODUÇÃO

Para iniciar essa construtiva discussão acerca do CC de PC, pretende-se deixar claro que a concepção de pensamento científico a qual se refere esse trabalho é aquele que enxerga o ensino de Ciências como parte do mundo tangível dos jovens e das pessoas em geral. A AC não se relaciona a um universo acadêmico, com teorias, equações complexas e linguajar refinado, mas sim a realidade enfrentada no dia a dia de qualquer indivíduo. Ela tem como pilar proporcionar a inclusão dos estudantes nessa sociedade cada vez mais desenvolvida industrialmente (FOUREZ, 2003).

É comum perceber que muitos jovens persistem em rejeitar as faculdades da área de ciências e até os ramos mais ligados à ação prática por possuírem forte conteúdo científico (engenharia, por exemplo). Não por conta de se subestimar a importância e o valor das ciências, mas porque os estudantes carregam a impressão de que se quer obrigá-los a ver o mundo com os olhos do que se estereotiparam como cientistas. Isso se deve em parte pelos professores, por conta da formação que tiveram, por currículos obsoletos ou até mesmo por cunho pessoal. Eis uma razão pertinente para se investigar esse público docente e o como ajuda-los a alfabetizar cientificamente em suas aulas (FOUREZ, 2003).

É necessário um ensino de Ciências que faça sentido para esses jovens, que os ajude a compreender o seu mundo e a “sua” história. Por isso é importante um professor que conceba um PC que não seja centrado nos interesses de outros, como uma comunidade de cientistas ou o mundo industrial, mas sim para a realidade e contexto dos seus educandos (FOUREZ, 2003).

Como um indicador do afastamento da ciência no contexto social das pessoas, pode-se citar aqui o Indicador de Letramento Científico (ILC) da população brasileira. Publicado em 2014, esse índice foi baseado em extensas entrevistas domiciliares, realizadas com mais de 2000 pessoas entre 15 e 50 anos, com ao menos quatro anos de escola, em nove capitais de todas as regiões do país. Esse Indicador avalia desde o domínio das linguagens, ou seja, a compreensão de termos e textos de caráter científico-tecnológico, passando pela capacidade

peçoal para colocar em prática os conhecimentos científicos, até o revelar de uma visão de mundo, no sentido de fazer interpretação científica de fenômenos e processos (GOMES, 2015).

É importante destacar que o ILC adotou o conceito de letramento como um contínuo que abrange desde habilidades e conhecimentos elementares até processos cognitivos mais complexos relativos à linguagem escrita. Para a parte científica, a capacidade medida foi a de uso e de compreensão da linguagem técnico-científica, inclusive mediante a utilização de conhecimentos específicos previamente adquiridos, para lidar com situações cotidianas. Ou seja, os aspectos do dia a dia que na escola deve-se priorizar como ensino em CC como o PC (GOMES, 2015).

Esse letramento pretendido está discriminado em quatro diferentes níveis no ILC. O primeiro é o do letramento não científico, que corresponde a identificar informações explícitas em textos simples, como conta de luz ou dosagem de remédio, sem envolver termos nem conhecimentos científicos. O segundo nível é o chamado letramento científico rudimentar que envolve, por exemplo, comparar informações e conhecimentos científicos básicos em temáticas do cotidiano, como benefícios ou riscos atribuídos a alimentos ou medicamentos (GOMES, 2015).

O terceiro nível, o do letramento científico básico, é aquele que já avalia a leitura de manuais de equipamentos e instruções de procedimento, ou estabelece as relações causais de caráter científico ou tecnológico. Finalmente, o letramento científico proficiente, seria o chamado quarto nível, que capacitaria para o domínio de conceitos e termos científicos em situações mais amplas que a vivência imediata, a elaborar argumentos e a avaliar hipóteses de caráter mais abstrato. Na Figura 1, pode-se ter ideia da distribuição desse nível de escala por faixa etária no Brasil.

Faixa etária	Total	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
15 a 19	396	18%	50%	29%	3%
20 a 24	337	18%	45%	31%	5%
25 a 29	437	13%	48%	33%	6%
30 a 34	364	15%	50%	31%	3%
35 a 40	468	15%	46%	32%	7%
Total	2002	16%	48%	31%	5%

Figura 1- ILC da população brasileira por faixa etária - Fonte: GOMES (2015)

De acordo com esses dados, percebe-se que mais de 60% da população brasileira em todas as faixas etárias se encontram no nível rudimentar ou de não letramento científico, o que faz com que medidas de promoção a AC sejam dadas como prioritárias pela rede de ensino nacional. Outro dado observado na Figura 1 que chama atenção é que os mais jovens são maioria no nível 1 e 2, o que mostra que quem ainda está ou saiu recentemente da escola, não teve uma melhora no conhecimento e reconhecimento da Ciência em sua realidade, quando comparados a quem frequentou o ambiente escolar há mais tempo (GOMES, 2015).

Nesse intuito, quando se propôs a expansão do horário de permanência dos estudantes nas unidades escolares para atingir uma formação integral, aquela que faça sentido para sua realidade e o ajude a transformá-la de forma a promover sua inclusão social, deve-se promover com afinco a AC em todos os CC. Principalmente quando se insere um CC específico que trabalha o pensamento científico, a AC deve ser o foco do objetivo do professor responsável por ministrá-la, a fim de obtermos um ILC satisfatório para o que se espera de um cidadão na sociedade atual (GOMES, 2015).

É, aliás, muito significativo, que o professor de PC preze também que os conteúdos e seus estudos sejam ligados à sua importância social. Os estudantes na atualidade não aceitam mais se engajar em um processo de aprendizagem

sem que tenham sido convencidos de que este conhecimento é interessante para eles ou para a sociedade. Isto vale para todos os cursos, mas talvez ainda mais para aqueles que exigem a abstração científica (FOUREZ, 2003).

Com o que foi exposto, vê-se que é importante o trabalho do professor, seu conhecimento a respeito da Ciência e seu domínio sobre a transformação social que ela trouxe e que pode permitir a conquistar. Com esse intuito esse trabalho quer avaliar qual a percepção de Ciência por parte dos docentes que estão aptos a lecionar o CC de PC em uma escola que oferta educação em tempo integral na cidade de São Mateus.

Para isso, pretende-se abordar um capítulo sobre o que seria em si o Pensamento Científico, a metodologia da ciência, a cultura científica e a importância de Alfabetizar Cientificamente as pessoas. Também é reservado um capítulo para discutir sobre a educação brasileira e os novos modelos que estão sendo implantados em seu sistema educacional, em especial no Espírito Santo, e como o Pensamento Científico está incorporado nesse contexto.

A metodologia desse trabalho será apresentada de forma transparente, para que quem se deparar com as questões deste pesquisador, consiga reproduzir e/ou aprimorar as práticas elaboradas para que se chegue a conclusões cada vez mais satisfatórias. Por fim, serão divulgados os resultados dessa investigação, e por mais que se tenham expectativas de impactar positivamente na educação, essa pesquisa irá seguir os preceitos de que os dados e as evidências devem levar a conclusões mais próximas possíveis da realidade vivenciada, e não da que se deseja, que é conveniente esperar. Ao final estarão expostos: uma reflexão crítica bem como as Referências e Anexos (formulários, slides e documentações) utilizados nessa pesquisa.

3. UMA DISCUSSÃO A RESPEITO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO

Vivencia-se em uma época com muitos paradoxos. Ao mesmo em tempo que o avanço da tecnologia a cada dia proporciona um enorme avanço em diversas áreas do nosso dia a dia (saúde, comunicação, economia), ainda temos pessoas que não acreditam em vacinas, pregam que a Terra é plana e desconhecem e descreditam o pensamento científico. É urgente que se fortaleça cada dia mais a Alfabetização Científica, para que por meio do conhecimento e informação se possa diferenciar *fake news* de fatos, opiniões de evidências e ciência de crenças.

Pretende-se então discutir inicialmente nessa dissertação, o que é essa tal ciência, a sua metodologia, bem como a necessidade de alfabetizar as pessoas, principalmente nossas crianças e jovens, na cultura científica. Recorre-se então a Bachelard (1996), Certeau (1982), Chalmers (1993) e Kuhn (2013) para melhor dialogar sobre a epistemologia da ciência, além de abordar mais à frente a metodologia científica e suas características com Lakatos e Marconi (2003) e Feyerabend (1977).

Também se utiliza de Sagan (1996) para embasar a importância da Ciência e sua divulgação para o combate da pseudociência, e terminando o diálogo desse capítulo com alguns autores expoentes que defendem e aplicam a alfabetização científica no país, como Chassot (2003 e 2006), Sasseron (2010), Sasseron e Carvalho (2011) e Marandino e Scarpa (2016).

3.1 Um Diálogo Histórico e Filosófico sobre a Epistemologia Científica

Para começar a discussão sobre o que é ciência, propõe-se a falar um pouco da história acerca da busca pela definição desse conceito. Segundo Chalmers (1993), a filosofia da ciência começa com Francis Bacon que tentou articular o que seria o método da ciência moderna. Foi ele que deixou um pensamento clássico sobre a epistemologia científica: “A argumentação não é suficiente para a descoberta de novos trabalhos, pois a sutileza da natureza é muitas vezes maior

do que a sutileza dos argumentos” (SAGAN, 1996, p.183).

Esse foi um marco para que, no início do Século XVII, a meta da ciência fosse o melhoramento da vida do homem na Terra e, ainda segundo Bacon, essa meta seria alcançada através da sistemática coleta de dados a partir de observações organizadas e, então, iriam se elaborar as teorias (CHALMERS, 1993).

Com o desenrolar do tempo, a teoria de Francis Bacon foi, e ainda é, modificada e aperfeiçoada por outros pensadores, além de inclusive, ser desafiada de uma maneira razoavelmente radical por algumas vertentes. Ao fazermos um breve levantamento histórico dos desenvolvimentos de sua filosofia científica, observa-se que a partir dessas ideias houve a ascensão do positivismo lógico, que se tornou muito popular e que hoje ainda tem considerável influência no método de se fazer e definir a ciência (CHALMERS, 1993).

Esse positivismo lógico seria uma forma extrema de empirismo, segundo o qual as teorias não somente devem ser justificadas com o que se foi observado nos fatos presenciados na experimentação, mas precisam ter seu significado e interpretações limitadas até um intervalo válido e seguro nas suas extrapolações. Essa vertente, de certa forma, é observável em produções na área das engenharias clássicas até os dias de hoje (CHALMERS, 1993).

Ainda dissertando sobre o positivismo, Chalmers (1993) destaca dois aspectos intrigantes da ascensão dessa vertente filosófica no meio científico. O primeiro é que ela ocorre justamente no período que surge a Mecânica Quântica e a Física Moderna, que foram os pilares do avanço da física no século XX até o presente momento. E essas duas correntes se utilizam muito da capacidade de abstração, imaginação e teorização, o que é extremamente incompatível com o que prega o positivismo.

O segundo, é que por volta de 1934, Karl Popper na Áustria e Gaston Bachelard na França, já haviam publicado obras que continham refutações consideravelmente conclusivas do positivismo, e, mesmo assim, elas não foram suficientes para enfraquecê-lo. Foi inclusive nesse momento que A. J. Ayer introduziu o positivismo lógico na Inglaterra com seu livro Linguagem, Verdade e Lógica, tornando-se um dos mais famosos filósofos ingleses. As obras de Popper

e Bachelard foram quase totalmente negligenciadas nessa época, mesmo já abordando algumas deficiências fatais do trabalho de Ayer, ganhando notoriedade apenas posteriormente (CHALMERS, 1993).

Gaston Bachelard, em sua obra "A formação do espírito científico", evidencia a importância da representação geométrica e matemática para delinear os fenômenos e ordenar em série os acontecimentos decisivos de uma experiência, para se firmar o espírito científico. Para ele, é dessa forma que se chega à quantidade representada, utilizando da ponderação entre o concreto e o abstrato, buscando conciliar matemática e experiência, leis e fatos (BACHELARD, 1996).

Porém, apenas esse movimento de geometrização não é suficiente para se definir o fazer científico, Bachelard define como um realismo ingênuo essa forma de se limitar a ciência, pois ela implicaria ligações mais ocultas e vínculos essenciais mais profundos do que os que se costuma encontrar na representação geométrica (BACHELARD, 1996).

O pensamento científico é, de acordo com o próprio Bachelard (1996), convidado para "construções" mais metafóricas que reais, tendo a matemática um papel fundamental no avanço da ciência, para a superação dessa simples descrição geométrica. Observa-se atualmente isso na Física Moderna e Quântica, em que equações preveem existência de partículas ou corpos massivos, pelo modo como se extrapola a interpretação dos dados, bem como das equações.

O próprio pensamento do que seria a ciência então, precisou se reformular, junto com o aparecimento de problemas diferentes, pois as soluções científicas que se pode propor para essa situação nova precisam amadurecer, para que permaneçam focadas em satisfazer da forma mais precisa possíveis os fatos confrontados. Assim, Bachelard (1996), procurou dividir as diferentes etapas históricas do pensamento científico, dividindo-as em três grandes períodos.

O primeiro, que representa o chamado estado pré-científico, compreenderia tanto a Antiguidade clássica quanto os séculos de renascimento e de novas buscas, como os séculos XVI, XVII e até XVIII. O segundo seria o do estado científico, que começaria no final do século XVIII e se estenderia por todo o século XIX e início do século XX. O terceiro período tem seu marco no ano de 1905, como o início da

era do novo espírito científico, momento em que a Teoria da Relatividade de Albert Einstein derruba conceitos primordiais que eram tidos como fixados para sempre na Física (BACHELARD, 1996).

Foi a partir dessa data, segundo ainda Bachelard (1996), que a razão multiplicou suas objeções, dissociou e religou as noções fundamentais da natureza, propondo abstrações muito mais audaciosas. Essa maturidade espiritual na ciência fez com que, em apenas 25 anos, as ideias que floresceram fossem tão célebres ao ponto de marcar um século inteiro. O surgimento da mecânica quântica, as físicas das matrizes de Heisenberg, as diversas mecânicas e físicas abstratas, ordenaram uma gama de possibilidades de experiências, buscas e aplicações (BACHELARD, 1996).

Chalmers (1993) também enfatiza que a visão positivista da ciência seria ingênua, pois confiar apenas em observações como fatos seguros e verdades estabelecidas pode levar a erros grotescos no futuro, devendo então se assumir uma postura mais probabilística de um evento. Percebe-se que o positivismo lógico de certa forma limita o fazer científico, minando-o a novas descobertas, bem como erroneamente induz que se pode através e somente pela observação do fenomenológico, chegar a uma conclusão. O observador, porém, é um ser humano sujeito a variadas interpretações e susceptível a ilusões de ótica (CHALMERS, 1993).

Bachelard (1996) exalta ainda a abstração racional e a informação trazida pelo matemático como um procedimento normal e fecundo para o espírito científico. Esse evolui de tal forma que o implica a ir além da constatação e do surgimento de concepções que aguçam a curiosidade, ele, sobretudo, alimenta a esperança de se criar e inovar.

São estudados por esse renomado filósofo da ciência inúmeros ramos da evolução científica, demonstrando os esforços, dificuldades e insuficiências de todo processo de abstração, para assim formular as provas de que estariam corretas. Esse não é um movimento uniforme e simplista, e sim cheio de obstáculos para se descrever da percepção considerada como exata até a abstração inspirada pelas objeções da razão (BACHELARD, 1996).

É dessa forma que na sua obra Bachelard acaba apontando para o grandioso destino do pensamento científico abstrato. E mais do que disso, prova também que pensamento abstrato não é sinônimo do que ele chama de má consciência científica, o que atualmente pode ser traduzido e deparado com facilidade nos meios que se propagam as informações, que distorcem notícias e dados. O convencimento do público em geral se deve em parte pela linguagem de difícil acesso usado pelos divulgadores científicos, bem como da falta da AC satisfatória como visto pelo ILC da população brasileira (GOMES, 2015).

Esse modo de racionalizar a ciência adotada por Bachelard é mais à frente estruturado no método chamado falsificacionismo e lapidado por Popper com o denominado racionalismo crítico, em que a história e a bagagem científica influem na resolução dos problemas deparados. Mais à frente, no subcapítulo reservado para a Metodologia Científica, será aprofundado tais métodos, inclusive o defendido por Popper (CHALMERS, 1993).

No tocante a história da Ciência, pode-se lembrar de Thomas Kuhn, físico e filósofo que em sua obra “A estrutura das revoluções científicas” discute a respeito do movimento histórico do fazer científico. Kuhn (2013) denomina de “ciência normal”, a atividade na qual a maioria dos cientistas emprega inevitavelmente quase todo seu tempo, que rege a prática e aceitação. Essa atividade se baseia no pressuposto de que a comunidade científica sabe como é o mundo, e parte do sucesso desse empreendimento deriva da disposição dessa comunidade para defender esse pressuposto, o que cria um paradigma a ser seguido (KUHN, 2013).

Kuhn (2013) também argumenta sobre os momentos essenciais do desenvolvimento científico, associando aos nomes de Copérnico, Newton, Lavoisier e Einstein, pois a partir deles e suas práticas ocorreram às quebras de paradigmas no meio científico. Esses episódios exibem elementos que constituem as revoluções científicas, pelo menos no que concerne à história das ciências físicas.

Segundo Kuhn (2013) cada um desses cientistas forçou a comunidade a rejeitar a teoria científica anteriormente aceita em favor de outra incompatível com aquela.

Como consequência, essas revoluções produziram uma alteração nos problemas à disposição do escrutínio científico e nos padrões pelos quais a profissão determinava o que deveria ser considerado como um problema ou como uma solução de problema legítimo.

Percebe-se que a ciência normal com frequência suprime novidades fundamentais, porque estas subvertem necessariamente seus compromissos básicos. Porém, na medida em que esses compromissos retêm um elemento de arbitrariedade, a própria natureza da pesquisa normal assegura que a novidade não será suprimida por muito tempo. Algumas vezes um problema comum, que deveria ser resolvido por meio de regras e procedimentos conhecidos, resiste ao ataque violento e reiterado dos membros mais hábeis do grupo em cuja área de competência ele ocorre (KUHN, 2013).

A emergência de um paradigma afeta a estrutura do grupo que atua nesse campo. Quando, pela primeira vez no desenvolvimento de uma ciência da natureza, um indivíduo ou grupo produz uma síntese capaz de atrair a maioria dos praticantes de ciência da geração seguinte, as escolas mais antigas começam a desaparecer gradualmente. Esse desaparecimento é devido a conversão dos adeptos da ciência normal anterior ao novo paradigma. Mas sempre existem alguns que se recusam a aceitar as concepções mais atuais e acabam sendo excluídos da profissão e tendo seus trabalhos ignorados, por estarem defasados ao que seria o novo paradigma (KUHN, 2013).

Chega-se agora a um momento preponderante na discussão da epistemologia científica, que é o fator humano. Kuhn (2013) aborda sobre os preceitos e normas que compõem o paradigma da ciência e a aceitação ou não de um trabalho a partir desses parâmetros. Pode-se assim resgatar também Certeau (1982), que em seus estudos ascende à discussão sobre o lugar da interpretação humana de um sistema de referência. Segundo ele, esse sistema se mantém como uma "filosofia" implícita e particular e, conseqüentemente, acaba se infiltrando na análise dos dados, organizando-o a seu modo, e remetendo à "subjetividade" do próprio observador.

Certeau (1982) enuncia que uma pesquisa científica consiste em uma operação

que deve se situar num conjunto de práticas e que todo estudo deve considerar as relações sociais e culturais que o envolvem. Essas práticas as quais pode-se chamar de "métodos", acabam refletindo um comportamento institucional e as leis deum meio, e nem por isso deixam de ser científicos (CERTEAU, 1982).

O alerta de Certeau (1982) faz jus a respeito da falsa crença que a ciência é "autônoma" e que poderia ignorar a análise de determinações sociais além de toda bagagem que ela traria como se fossem estranhos ou apenas acessórios para o objeto de estudo ao qual o cientista busca desvendar. Faz parte da pesquisa científica todos os fatores envolvidos em seu andamento, isso inclui a tendência cada vez maior da pesquisa se articular com base em equipes, líderes.

O que torna o pesquisador articulado como uma profissão, que possui suas próprias hierarquias bem como normas centralizadoras. Assim, os grupos de cientistas trabalham como uma equipe, com seus líderes, e também para os seus meios de financiamento e, portanto, pela mediação dos seus créditos. Isso resulta que a pesquisa tem sua influência por proximidades sociais e/ou políticas, que proporcionam a sua realização ou não (CERTEAU, 1982).

Mesmo se praticada de forma individual e solitária, o indivíduo em si está imerso em uma rede social em que seus resultados serão inscritos, e então a partir dela que será determinado seu estudo como pertinente, ou não, de acordo com esses parâmetros de referência. É nesta fronteira mutável, segundo Certeau (1982), entre a natureza e a cultura, que ocorre a pesquisa.

Assim como as Ciências Humanas, as Ciências Naturais não podem se permitir a um isolamento das próprias estruturas ambientais que a transformam, bem como a extensão indefinida dessa interferência nas construções sociais, ao contrário do que a corrente positivista costuma pregar (CERTEAU, 1982).

É de responsabilidade de todo cientista então, aprender a reconhecer o que seriam filtros humanos tendenciosos, e que eles próprios têm seus vieses. Que talvez tenham que reprimir a sua indignação natural e se esquivar, quem sabe, de patriotas enfurecidos, um risco do seu trabalho (SAGAN, 1996).

O cientista necessita ter o bom senso de que inala os preconceitos predominantes

na sociedade e em seu meio como todo mundo. Como exemplo, pode-se lembrar que a ciência já se envolveu em doutrinas nocivas, como a suposta “superioridade” de um grupo étnico ou de um gênero em relação ao outro, com base em medições do tamanho do cérebro, saliências do crânio ou testes de inteligência (SAGAN, 1996).

Sagan (1996) aprofunda ainda mais nessa questão, afirmando que por muitas vezes os cientistas relutam em ofender os ricos e poderosos, podem trapacear e agir até sem remorso moral, como muitos fizeram para os nazistas, por exemplo. Eles também foram responsáveis por criar tecnologias mortíferas, seja propositalmente ou mal calculando os efeitos colaterais que elas potencialmente trariam. Porém, é pela mesma ciência e a ação dos cientistas que se pode remediar, se precaver dos perigos e resultar na cura e tratamento de inúmeros males.

Como qualquer outro fator que envolve humanos, a ciência tem seus acertos e erros, ideais nobres, mas também chauvinismos e arrogâncias. Outro aspecto que se deve levar em consideração nesse sentido, é a questão da diversidade sociocultural existente no planeta, que faz com que cada sociedade veja e interprete o mundo a partir de uma perspectiva própria (SAGAN, 1996).

Neste sentido, é preciso entender também que não existe uma visão melhor, ou privilegiada de mundo, apenas visões distintas. Entretanto, nas sociedades de tradição científica, principalmente ocidentais, ainda se percebe um sistema que mede valores da forma de se construir conhecimentos, reconhecendo como válida ou até mesmo superior o seu sistema cultural, e conseqüentemente, sua forma de fazer ciência (LIMA *et. al*, 2014).

É necessário então, agir de forma a superar esse tipo de etnocentrismo, como condição para ter melhor compreensão de como, em outras culturas, estabeleceram-se as relações desses povos e suas pessoas, bem como a sua forma própria de fazer ciência com a realidade que os cercam (LIMA *et. al*, 2014).

Pelo discorrido até aqui, pode-se afirmar que o conceito de ciência não seria universal, muito menos atemporal, sofrendo discordâncias de qual fator do método seria fundamental para se evoluir. Os positivistas focados na questão da

observação, inspirados por Francis Bacon, e aqueles que ampliam para a nova visão, segundo Bachelard, sobre a ciência, aberto a abstrações e extrapolações.

Percebe-se que apesar de todas as discussões sobre a epistemologia científica, tem-se em comum o mesmo motor, que é a busca pelo entendimento e possível manipulação e previsão dos fenômenos observáveis ou criáveis no universo. Essa forma de entender e sistematizar o conhecimento que é uma característica indissociável do fazer ciência são o que será mais aprofundado a seguir, no tópico a respeito da Metodologia Científica.

3.2 As Formas de Sistematizar a Ciência: A Metodologia Científica

Um dos fatores que determinam intrinsecamente a ciência é o seu saber sistematizado por uma metodologia. Como já discorrido, ela não é diferente de muitos outros empreendimentos da humanidade, com seus profissionais sofrendo a influência da sua cultura e também por evidentemente, ora eles estarem certos, ora estarem errados, nada mais natural já que é uma atividade humana. Mas esse método de organizar o conhecimento a difere e a torna um instrumento de avanço e evolução tecnológica (SAGAN, 1996).

A paixão de formular hipóteses testáveis, a busca e realização de experimentos definitivos que confirmem ou neguem as ideias, o vigor de seu debate substantivo e, o marco crucial da cultura científica, a disposição de abandonar as ideias que foram consideradas deficientes são componentes imprescindíveis do método científico (SAGAN, 1996).

Porém, é preciso ter consciência das possíveis limitações, e cada vez mais procurar outros dados, executar experimentos controlados, respeitar fielmente a evidência dos fatos. Agindo assim, e com transparência, é possível ter argumentos fortes para embasar a aparente aproximação da verdade que tanto a ciência busca (SAGAN, 1996).

Da mesma forma que a epistemologia da ciência, a metodologia científica passa por diversas discussões filosóficas, pois, são indissociáveis uma da outra.

Chalmers (1993) destrincha muito bem as visões existentes de método científico, compreendendo as concepções e percebendo os equívocos de cada vertente que se aventurou em afirmar como seria a ordenação ideal de tal método.

Primeiramente, ele aborda o método indutivista, o mais comumente encontrado e difundido na literatura, herança da visão positivista que ainda se faz evidente no meio científico e sendo o mais amplamente divulgado, como se pode observar na Figura 2 abaixo.

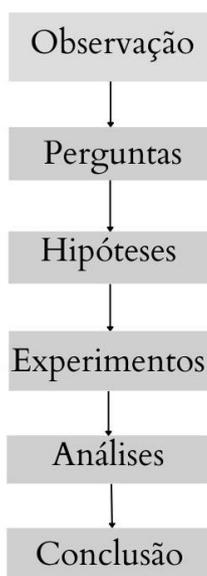


Figura 2- Etapas da Metodologia Científica Indutivista.

Percebe-se claramente a influência das ideias de Bacon, anteriormente discutidas, nesse método e como ele é atrativo para os positivistas. Sua atração, segundo Chalmers (1993), parece residir no fato de que ele consegue explicar formalmente algumas das impressões popularmente mantidas a respeito do caráter da ciência.

Através dessas observações e análises sistemáticas, a indução permite o movimento de dedução do raciocínio. E esse poder de explicação e previsão, de forma simples e objetiva, alimenta o sentimento que a ciência tem uma confiabilidade superior se comparada a outras formas de conhecimento. É também acreditado por essa vertente que, como o fenômeno pode ser observado por qualquer pessoa com seus sentidos, ela estaria livre de subjetividades, podendo assim universalizar teorias e leis derivadas dessas induções e deduções

(CHALMERS, 1993)

O problema dessa forma de se pensar o método científico já foi inclusive abordado anteriormente, ao dizer que a observação é um fator humano com suas limitações, além de que não é garantida uma extrapolação segura das deduções como se a indução fosse imutável. Schrodinger e sua teoria na mecânica quântica da interferência do observador põe em xeque justamente a neutralidade do observador (CHALMERS, 1993).

Chalmers (1993) ilustra também essa falha, dizendo que a observação que o Sol nasce todos os dias a oeste, por exemplo, não pode ser vista como verdade segura, pois algum evento pode alterar essa observação posteriormente (a morte da estrela em um futuro, ou qualquer outra causa). Assim, ele acaba por apresentar outras formas de se enxergar o método, tentando reduzir esses equívocos, como o falsificacionismo (CHALMERS, 1993).

O falsificacionismo é uma outra forma de ver o método científico, nele se admite livremente que a observação é orientada pela teoria, invertendo a lógica indutivista. É uma corrente que tem por característica, também, o abandono de qualquer afirmação que poderia supor que as teorias sejam estabelecidas como verdades, ou provavelmente verdadeiras, se para isso elas tomarem como evidência apenas o fato observado como pressuposto.

De acordo ainda com Chalmers (1993), um falsificacionista interpreta a teoria como conjecturas especulativas ou suposições que são criadas livremente pelo intelecto humano, com o intuito de tentar superar os problemas que foram encontrados em teorias anteriores. É assim que ele procura dar uma explicação plausível e adequada do comportamento de alguns aspectos da natureza ao seu redor e até mesmo do universo (CHALMES, 1993).

Ainda segundo Chalmers (1993), o falsificacionista ao propor uma teoria especulativa, deve procurar testá-la de modo rígido e inexorável, com experimentos e diversas observações. Se as teorias não resistirem a esses testes de experimentação e observação, elas devem ser eliminadas e substituídas por conjecturas especulativas novas. É desse jeito que essa corrente enxerga que a ciência progride, através de tentativas e erros, por conjecturas e refutações.

De um certo modo darwiniano, apenas as teorias mais adaptadas resistem e sobrevivem. Embora não se possa afirmar jamais que uma teoria é verdadeira, dá-se um elevado crédito a ela, sendo considerada como a melhor disponível, mais adequada em relação as outras anteriores. A seguir na Figura 3, um esboço simples do esquema do método falsificacionista (CHALMERS, 1993)

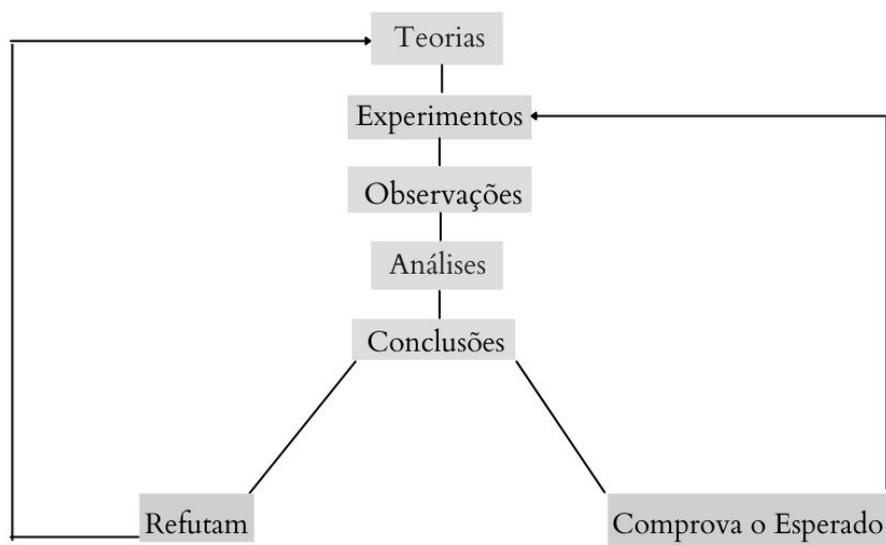


Figura 3- Etapas da Metodologia Científica Falsificacionista.

Assim como no método indutivista, Chalmers (1993) também busca a fragilidade do método falsificacionista, pois deve se questionar também que se caso uma afirmação universal ou complexo de afirmações universais que constitui uma teoria, ou parte dela, entrar em choque com alguma proposição de observação, ela é que pode estar equivocada. Assim como a lógica da situação não requer que sempre seja a teoria a rejeitada na ocasião de um choque com a observação, pois não há um meio totalmente seguro de fazê-la. Uma proposição de observação falível pode ser rejeitada e a teoria falível com a qual ela se choca ser mantida e vice-versa.

Ao comparar esses dois métodos científicos, Chalmers (1993) percebe que ambos possuem uma visão fragmentada da ciência. Eles se concentraram demasiadamente nas relações entre as teorias e nas proposições de observações, sejam individuais ou de conjuntos, deixando de levarem conta as complexidades das principais teorias científicas.

Tanto a ênfase indutivista ingênua na derivação indutiva das teorias da observação, quanto o esquema falsificacionista de conjecturas e falsificações são incapazes de produzir uma caracterização adequada para originar e desenvolver teorias realisticamente mais complexas (CHALMERS, 1993).

Chalmers (1993) então discute que existem quadros mais adequados que podem apresentar as teorias de forma a englobar todas as estruturas, como o método hipotético dedutivo de Popper. Esse filósofo defende que uma das principais razões pelas quais deve-se considerar as teorias como estruturas, é devido a história da própria ciência.

A partir desse estudo histórico se percebe que a evolução e o progresso das principais ciências aconteceram através de uma estrutura com adornos diferentes aos dos relatos indutivista e falsificacionista. De acordo ainda com Chalmers (1993), Popper enfatiza que é fundamental o papel que as decisões tomadas pelos indivíduos e/ou grupos desses indivíduos, para a aceitação ou rejeição do que ele nomeia de “afirmações básicas”.

Essas “afirmações básicas” seriam os pressupostos da observação que através de acordos e convenções são aceitas como base para se concluir os resultados da experimentação. Assim o importante no método hipotético dedutivo é que qualquer afirmação científica empírica possa ser apresentada, com suas descrições detalhadas dos arranjos experimentais, de forma que qualquer um que tenha aprendido as técnicas relevantes dos experimentos possa testar e corroborar com a teoria proposta (CHALMERS, 1993).

Se, conseqüentemente, o resultado seja contrário a afirmação inicial, não é suficiente refutar apenas com suas crenças e sentimentos de dúvida ou convicção de suas impressões. É necessário formular as suas proposições, embasar seus argumentos e então fornecer, de forma igualmente transparente, as instruções para também ser testada tal refuta (SAGAN, 1996).

Caso não seja possível realizar essa recíproca, pode-se sugerir que seja reconsiderada a negativa, que se teste novamente de forma mais cuidadosa e possa então considerar válida para sua percepção se ela for reprodutível nesses critérios. É esse movimento de decisões conscientes que Popper dá ênfase como

primordial para um método científico ser creditado (CHALMERS, 1993).

Ainda discorrendo sobre Popper e o método hipotético dedutivo, Lakatos e Marconi (2003) afirmam que o primeiro passo desse método está no surgimento do problema, nas indagações e questionamentos. Um esquema para esse método é visto na Figura 4 mais adiante.

As autoras ilustram que o conhecimento humano é um conjunto de expectativas sobre a realidade que formam o que elas chamam de moldura. Os problemas, então, acabam por quebrá-la, desencadeando dificuldades que vão sendo reparadas com pesquisas, buscas, com o fazer científico. É ele então, que auxilia emoldurar-se novamente, mais firmes e maiores do que antes, ou provavelmente possibilitando que a moldura não se quebre pela mesma dúvida que se teve inicialmente (LAKATOS E MARCONI, 2003).

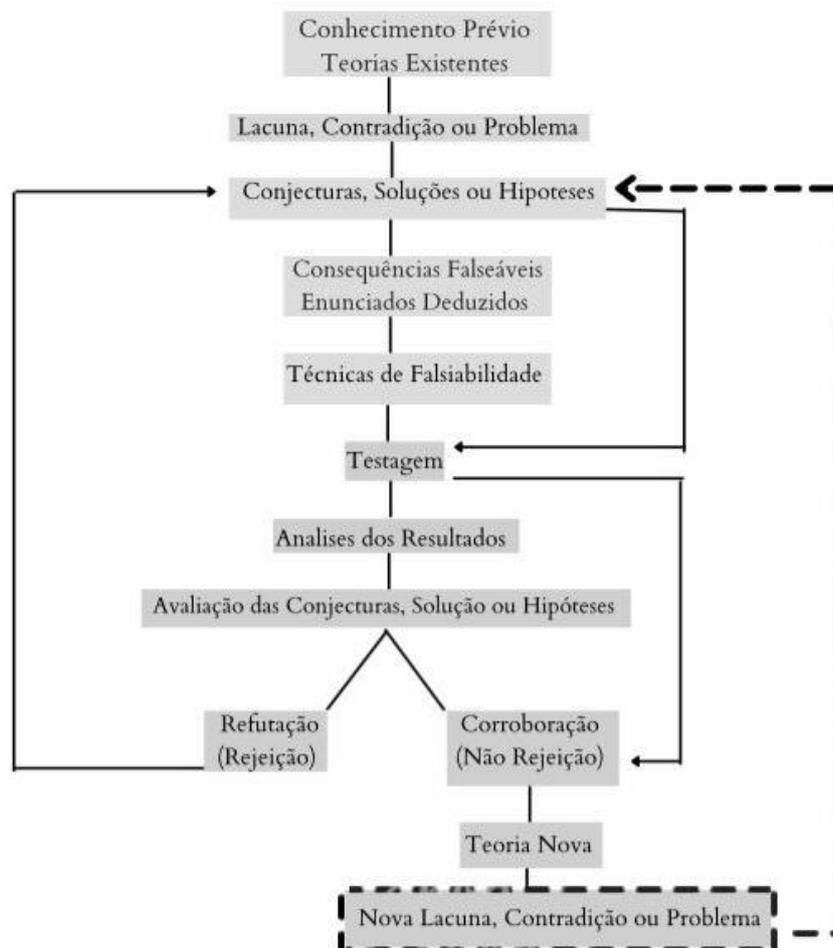


Figura 4 - Esquema do Método Hipotético Dedutivo

Fica evidente então que para Popper, de acordo com Lakatos e Marconi (2003), toda investigação nasce de algum problema teórico/prático percebido por alguém ou pela sociedade. Assim para selecionar o modo de solucioná-lo, será exigida uma hipótese, conjectura e/ou suposição, que servirá de guia ao(s) pesquisador(es). O que é relevante ou irrelevante observar partiria desse pressuposto.

A ciência parte de problemas e esses problemas surgem no ímpeto de tentar a compreensão do mundo que experimentamos. E essa experimentação consiste no conhecimento derivado da observação bem como das expectativas ou teorias do que percebemos da realidade. É essa mescla entre ambos movimentos e da consideração cultural e histórica da ciência que torna esse método mais estruturado em relação aos anteriormente abordados (LAKATOS E MARCONI, 2003).

Vale a pena citar ainda que Feyerabend (1977), em sua obra “Contra o Método”, evidencia de uma perspectiva anárquica a importância histórica no desenvolver da ciência. Segundo ele, não foi a busca por um método que contribuiu para tal, pelo contrário, os maiores pensadores reconhecidos pela história são os que não seguiam o método estabelecido. Apesar de uma visão radical, Feyerabend traz uma discussão bastante perspicaz para a ciência normal¹, além de abrir precedentes para valorizar as práticas e conhecimentos não ocidentais, como a ciência indígena, oriental, africana, atribuindo-lhes igual peso e contribuição para a humanidade.

Feyerabend (1977) também discorre sobre pensamentos e conclusões que teve a respeito da metodologia científica com seu amigo Imre Lakatos, que falecera pouco antes da publicação de “Contra o Método”. Ele concorda com duas sugestões que foram propostas por Lakatos, a de que a metodologia deve conceder ‘espaço livre’ para as ideias que desejemos examinar e que os padrões metodológicos não estão imunes a críticas.

Quanto a primeira questão, não convém de imediato, recorrer aos padrões costumeiros para decidir se uma nova teoria sobreviverá ou não. É salutar não

¹ Utiliza-se o mesmo conceito de Ciência Normal adotado por Thomas Kuhn e já abordado no subcapítulo anterior.

deixar que incoerências internas, ausências de conteúdos empíricos e até conflitos de resultados experimentais impeçam de conservar e aperfeiçoar um ponto de vista que, por esta ou aquela razão, não se agrada. O que Feyerabend afirma sobre o valor de um método é a evolução que a teoria pode contribuir a longo prazo e não sua configuração em um particular momento (FEYERABEND, 1977).

A respeito da segunda questão, os padrões metodológicos devem sempre ser examinados, aprimorados e substituídos por melhores casos necessários. Um ponto que caracteriza Lakatos e Feyerabend é a abertura de se recorrer a história e não apenas fazer um exame abstrato, mas usar de dados históricos para decidir sobre embates entre metodologias rivais. O que resolveu o problema deparado da melhor maneira ao longo dos séculos e por diversos povos e culturas deve ser considerado, mesmo que não seja aceito pelo paradigma vigente² (FEYERABEND, 1977).

A crítica que Feyerabend (1977) explicita é contra o que ele chama de “lógicos”. Pois para esses “lógicos” recorrer à História seria usar um método de paupérrima eficácia e que a metodologia deveria atuar com base apenas em modelos simples. Eles sequer perceberiam o problema, apenas preferem elaborar sistemas formais e jogar com essas regras, pois para eles essa seria a única maneira legítima de compreender as alterações que se dão na ciência (FEYERABEND, 1977).

Importante destacar que o que se entende por cultura científica é contra esse simplismo de aceitar um método e replicar essa ação sem questionar se para um problema essa é a melhor opção. O senso crítico é inerente ao fazer científico, bem como se deve atentar também que nem toda resolução de problema é uma resposta científica, o que se pode aprender com Feyerabend é a não descartar formas de fazer ciência, desde que se apresentem transparentes e possam ser reproduzidas, bem como não tornar a Ciência hermética da realidade cotidiana, uma bolha afastada da linguagem popular.

² Utiliza-se o mesmo conceito de paradigma adotado por Thomas Kuhn e já abordado no subcapítulo anterior.

É pertinente nesse momento, em que já se discutiu e esclareceu sobre a natureza da ciência, seus conceitos e métodos, dissertar também sobre a existência e atualmente intensificação da pseudociência. Sagan (1996), alerta que essa chamada pseudociência força a aparência de ser embasada com o uso de algum método científico com as descobertas da própria ciência, porém são infiéis à sua natureza. Isso se deve, por muito frequentemente se basear em evidências insuficiente ou por simplesmente ignorar os sinais que indicam outro caminho do que propõe.

Como apontado anteriormente no método hipotético dedutivo, o diálogo e o processo de provas, refutas e reprodutibilidade de forma transparente são os dispositivos de credibilidade da ciência. Se uma rede de conhecimento opta a uma refutação apenas por perspectivas e sentimentos pessoais, sem contraprovas sensatas de acordo com os desenvolvimentos histórico-culturais do método, ela se encaixa mais em um sistema de crenças do que na ciência (SAGAN, 1996).

Essas crenças, alerta ainda Sagan (1996), estão facilmente acessíveis por toda a parte, seja nas mídias tradicionais e mais recentemente digitais (nesse início de século XXI se destacam a internet e as redes sociais). Esses meios cooperam enormemente para a desinformação (inúmeras vezes de maneira proposital e mal-intencionada e estão em todos os lugares, confundindo as pessoas e afastando-as do saber científico.

A ascensão de um movimento terraplanista e o atual descrédito nas vacinas que ganham escopos científicos são exemplos dessa pseudociência, ou até para alguns, anticiência. Mais difíceis de encontrar no meio popular, são as descobertas científicas alternativas, os desafios e o aprofundamento da ciência, não só ocidental, mas historicamente a de todas as culturas como a indígena e a africana (LIMA *et. al*, 2014).

Sagan (1996) afirma ainda que a pseudociência seja mais facilmente elaborada do que a ciência, pois evita os confrontos perturbadores que teria com a realidade, quando por ventura não pode controlar o resultado da comparação. A ciência é mais complexa, tem seu método debatido constantemente, como

discorrido anteriormente, que possui certos padrões de argumentação, que apresentam evidências, considerações e são muito mais rigorosos.

De certa forma, é ironicamente por essas mesmas razões que a pseudociência é mais fácil de ser apresentada e acreditada pelo público em geral do que a ciência. É natural que as pessoas experimentem vários sistemas de crenças, o cientista como humano que é o possui, mas só esse fator não é o suficiente para explicar a popularidade da pseudociência. Um bombardeio de notícias falsas (*fake news*), atrelado a um sistema de educação frágil que não alfabetiza cientificamente sua população, fica susceptível ainda mais a dar credibilidade a distorções e agir inclusive contra a própria ciência, gerando diversos retrocessos (SAGAN, 1996).

Eis a importância de se conhecer o método da própria ciência, que apesar de haver muitas correntes, requer em algum momento muitos dados isolados, resumidos e explicados na estrutura de uma teoria. Realmente, as teorias são mais facilmente lembradas, e por consequência manipuladas seus sentidos como fazem os pseudocientistas, pois o trabalho fundamental e rigoroso da coleta de dados acaba por ser ignorado e suprimido do conhecimento usual das pessoas. Persiste no senso comum apenas as respostas e não o como se chega a elas, sendo que essa é a chave para se discernir entre o que é científico e o que não é (SAGAN, 1996).

Sagan (1996) diz ainda que na ciência as teorias estão sempre sendo reavaliadas e confrontadas com novos fatos e, se por acaso, estes fatos forem seriamente discordantes (além das margens de erro convencionadas como aceitáveis), talvez seja preciso rever a teoria. Porém, no dia a dia, dificilmente se confrontam novos fatos sobre acontecimentos passados, não se tem o costume de desafiar pensamentos e eles podem se manter inalterados por mais imperfeitos que sejam.

Só que esse movimento mantém a estagnação do ser humano, é preciso e pedido para se ir além. Não aprendemos com a simples contemplação. É tentador se satisfazer com a primeira explicação possível que vier à cabeça, mas esse movimento não promove um espírito crítico para entender a realidade e poder transformá-la para melhor (KUHN, 2013).

Uma melhoria mais efetiva se dá pela cultura científica. Apesar de estar longe de ser perfeita, o seu mecanismo de autocrítica frequentemente funciona sem embaraços, como diria Sagan (1996). A ciência é o empreendimento coletivo que possui a vantagem de poder fazer experiências. Em muitas questões da ciência, se reproduz o evento tantas vezes quantas se desejar, se examina sob novos ângulos e se testa uma ampla série de hipóteses. Quando novas ferramentas são inventadas, há a liberdade de executar o experimento novamente e se verificar o observado e as teorias.

Obviamente, os cientistas como já problematizado, podem selecionar as observações, enfatizar os casos favoráveis e omitir aqueles que põe em dúvida suas afirmações. Mas, em muitos exemplos, o método científico mostra que o chamado “erro”, pode se apresentar parcialmente certo, ou estimular a busca daquilo que seria o mais correto (SAGAN, 1996).

A grande contribuição da discussão sobre os diversos modos de se conceber o método científico, vai além de se promover dados e teorias com maior confiança, realizar experimentos cuidadosamente planejados e controlados, esses são passos importantíssimos só que não únicos. Ela humildade de se reconhecer que o máximo a que o ser humano pode aspirar é que apenas a partir de uma série de aproximações sucessivas, de forma gradual, com aperfeiçoamento e autoconhecimento, é que a compreensão dos eventos fenomenológicos ou históricos se mostram confiáveis (SAGAN, 1996).

É esse tentar reconstruir a sequência mais real possível dos eventos, com transparência. É aceitar os resultados e conclusões por mais desapontadora ou alarmante que seja e recomeçar em uma direção melhor. Isso é o que se pode nomear de cultura científica (SAGAN, 1996).

Os métodos científicos vistos são algumas das formas de se aprimorar a estrutura do fazer e promover a ciência e tem em comum a busca por se aproximar do que seria verdadeiro, buscando uma reprodutibilidade experimental, partindo da observação (indutivista), das teorias (falsificacionista) ou do problema (hipotético dedutivo), mas todos passando por esse processo para melhor ser creditada. Não necessariamente um fazer científico precisa passar por todas essas etapas, mas

se passar por todas elas, mais provavelmente pode-se ter segurança nas afirmações (LAKATOS E MARCONI, 2003; CHALMERS, 1993).

Não existe também, por todo debate visto nesse capítulo, uma visão universal, muito menos atemporal de ciência, mas também não cabe espaço para extremismos, ideias de superioridade ou relativismo. É preciso ter cuidados ao se falar sobre ciência e sua história, mostrar as contribuições que o conhecimento indígena e oriental trouxeram para a medicina ocidental, por exemplo (LIMA *et. al*, 2014).

Não é correto situar uma tradição como superior ou inferior pelas suas técnicas diferenciadas, isso não faz parte da cultura científica, e sim procurar respeitá-las, compreendê-las e porque não absorve-las com seus devidos créditos, pois pode-se desenvolver ainda mais com o cooperativismo e recipocidade entre os povos (LIMA *et. al*, 2014).

Não se pode achar que uma visão é tão boa quanto qualquer outra, pois se uma situação deve ser mudada de uma forma controlada, seja o desenvolvimento de algum ramo do conhecimento ou de algum aspecto da sociedade, isto será mais bem conseguido por meio de um controle dessa situação e do domínio dos meios disponíveis para mudá-la. E para isso acontecer deve ser de forma cooperativa, envolvendo todos os ramos da sociedade (CHALMERS, 1993).

Percebe-se que a ciência faz parte da realidade de todo ser humano e inclusive consta nos currículos das escolas de ensino fundamental e do ensino médio. É salutar essa presença e inclusive precisa ser intensificada, para que a população tenha uma Alfabetização Científica.

Assim formam-se cidadãos plenos, que reconhecem a ciência em sua totalidade e diversidade bem como discernem aquilo que não é científico, para tomar decisões plausíveis ao seu bem e ao bem comum. A seguir então, vai se aprofundar a discussão sobre a importância da Alfabetização Científica, agora que já se tem mais consolidado a epistemologia e a metodologia da ciência.

3.3 A Alfabetização Científica e suas contribuições

Para iniciar a discussão, precisa-se definir primeiramente o que seria o conceito de AC. Chassot (2003) afirma que uma pessoa alfabetizada cientificamente é aquela que sabe ler a linguagem em que está escrita a natureza. Um analfabeto científico seria então, incapaz de fazer uma leitura do universo a que pertence. Fica evidente para o autor, que a ciência é uma linguagem, portanto, seria dever do sistema de ensino oferecer ao estudante a capacidade de ler e compreender o universo em que ele está imerso, combatendo assim qualquer forma de analfabetismo, inclusive o científico (CHASSOT, 2003, p.91).

De acordo com o mesmo Chassot (2006), conforme se constrói essa leitura do universo, do meio físico e social, a Alfabetização Científica acontece e o estudante passa a reconhecer e se reconhecer na ciência, a traduzi-la em sua própria palavra, entendendo e não somente repetindo termos científicos. Ele se torna assim, um cidadão crítico que se apropria do conhecimento e atua ativamente na sociedade, contribuindo para a transformação do meio onde vive com o seu pensamento científico (CHASSOT, 2006, p.38).

Essa perspectiva do autor ainda vai de encontro ao pensamento de Freire (1998), que trouxe a ideia para o sistema de educação de que a alfabetização deve ser um instrumento que propicie ao sujeito uma “leitura de mundo”, possibilitando uma educação problematizadora, dialógica e progressista (FREIRE, 1998, p. 46).

Chassot (2003) também já destacava as fantásticas modificações que o século XXI vinha trazendo, ainda mais no que tange a tecnologia, e quanto elas atingem a educação e as salas de aula. Ele não deixa de destacar que a globalização confere novas realidades à educação, pois a variedade de informação do mundo exterior que bombardeiam uma sala de aula são enormes.

Além do que, é preciso seguir o fluxo contrário: a sala de aula se exteriorizar, e impactar a realidade além da escola. Com o advento da Pandemia de Covid-19³,

³ No início do Ano de 2020 o Brasil passou pela primeira onda de contaminação pelo vírus Sars-Cov-2, que desencadeou no mundo todo uma série de internações e mortes e uma cruzada na busca por vacinas que diminuíssem a letalidade. Durante esse período até os dias da publicação desse trabalho houve o desenvolvimento de diversas vacinas que ficaram disponíveis para a população em 2021, bem como o aparecimento de novas variantes desse vírus. Atualmente a

tal afirmação se faz mais do que atual, pois o ensino se misturou com a rotina do cotidiano das pessoas, com o uso obrigatório das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), assim como tantas outras tarefas (CHASSOT, 2003)

E é justamente a ciência que facilita o entendimento dessas mudanças, suas causas e contribuiu para o controle e prevenção das transformações que ocorrem no meio, tanto ambiental quanto social. Então, só com uma AC é possível ter condições de fazer com que essas transformações sejam propostas, e conduzam a uma melhor qualidade de vida (CHASSOT, 2003).

Chassot (2003) amplia ainda mais a importância ou as exigências de uma AC para a sociedade brasileira. Assim como se exige que os alfabetizados em língua materna sejam cidadãos se cidadãos críticos, é objetivo que os alfabetizados cientificamente não apenas tenham facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas que entendessem inclusive, que há a necessidade de transformá-lo em algo melhor. É recorrente que ao ensinar a ciência, se defenda que se deva exigir seu uso para melhorar a vida no planeta, e não a tornar mais perigosa e excludente, como ocorre, às vezes, com maus usos e segregação ao acesso de algumas tecnologias.

Corroborando com essas ideias, Sasseron (2010) também afirma que a preocupação na educação deva ser o desenvolvimento de habilidades que permitam a um cidadão atuar na sociedade contemporânea. Isso implica que seja possível a ele compreender, intervir, investigar e participar das discussões que envolvem sua realidade, ou seja, a promoção da AC.

Não basta mais que os estudantes saibam apenas certos conteúdos escolares; é preciso os formar para que sejam capazes de conhecer estes conteúdos, reconhecê-los em seu cotidiano, construir novos conhecimentos a partir de sua vivência e utilizar os mesmos em situações com as quais possam se defrontar ao longo de sua vida. (SASSERON, 2010).

Assim como no subcapítulo anterior foi exposto a ideia de cultura científica, ela

esmagadora maioria das mortes devido a esse tipo de infecção se devem a pessoas que resistem em tomar as doses recomendadas de vacina pela OMS em um movimento negacionista e anticientífico.

também é inclusa no conceito de AC. Sasseron e Carvalho (2011) evidenciam que o ensino de Ciências (consequentemente o de PC) pode e deve promover condições para que os educandos, além das culturas religiosa, social e histórica, possam também fazer parte de uma cultura em que as noções, ideias e conceitos científicos façam parte da sua integridade humana.

Deste modo, ainda segundo Sasseron e Carvalho (2011), é que os estudantes seriam capazes de participar das discussões desta cultura, obtendo informações e fazendo-se comunicar com a linguagem característica da ciência. A esse movimento de inserção e reconhecimento da ciência como parte constituinte do seu dia a dia é o que muitos autores brasileiros definem como “Enculturação Científica”. Assim no tocante ao ensino de Ciências e PC, pode-se entendê-los como um processo de “enculturação científica” dos estudantes, em que se promove condições para que eles se insiram em mais uma cultura, a cultura científica.

É essa concepção, que também pode ser entendida como um “letramento científico”, de ser um conjunto de práticas que o ser humano se utiliza para interagir com seu mundo e os conhecimentos dele que, segundo Sasseron e Carvalho (2011), se deve ser entendida ao se usar o termo “AC”.

É ele que condensa as ideias que objetivam realizar um planejamento de ensino que permite os estudantes interagir com essa cultura, proporcionando uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos. Assim eles podem modificar a si próprios, e o seu entorno, através de práticas conscientes que foram propiciadas por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas a esses fazeres científicos (SASSERON E CARVALHO, 2011).

Sasseron e Carvalho (2011) admitem que a ideia de AC é um conceito complexo, que assim como a própria ciência, pode possuir diferentes vieses, sendo necessário se observar com cautela para que ela seja compreendida e vislumbrada em diversas situações e ocasiões. Assim, pode-se perceber que essa AC transcende qualquer caráter simplório que a concebiam, sendo apresentada em pelo menos três “dimensões”.

Essas três dimensões englobam a esfera funcional, a verídica e a cultural. A primeira está relacionada a compreensão de termos e conceitos chave das ciências. A forma funcional da AC acontece quando a indivíduo sabe os conceitos e ideias científicas e utiliza-os de maneira adequada para se comunicar, ler e construir novos significados (SASSERON E CARVALHO, 2011).

A segunda dimensão se refere ao entendimento da natureza da ciência e ocorre quando o sujeito entende como se procede a uma investigação científica, seus métodos e passa assim, a mostrar apreço e creditar a ciência, bem como reconhecer a pseudociência. Por fim, a terceira dimensão, a cultural, diz respeito ao discutido anteriormente no que tange a cultura científica, com todas suas especificidades e também ao como suas construções relacionam-se com a sociedade, com o entendimento dos impactos das ciências e suas tecnologias ocasionam nela (SASSERON E CARVALHO, 2011).

É pertinente ainda, mencionar que Sasseron e Carvalho (2011), refletiam que a atual época, repleta de inovações tecnológicas que contribuem para nosso bem-estar e saúde, faz com que os conhecimentos científicos sejam cada vez mais fundamentais. Eles se tornaram bens de consumo essenciais, pode se comparar, por exemplo, o quanto a economia girou ao redor das vacinas nesse tempo de pandemia.

A corrida para se desenvolver uma vacina eficaz que tornasse viável o fluxo de pessoas a níveis anteriores ao surto do coronavírus, e por consequência, as empresas e comércio voltassem a funcionar para evitar uma recessão, mostra o quão importante se tornou o trabalho da ciência. Ainda mais quando se trata dos membros mais empobrecidos da sociedade que não tinham condição de se isolar e estavam expostos sem nenhuma proteção e conviviam com o dilema de morrer de fome ou morrer pelo vírus (CABRAL *et. al*, 2020).

É nesse sentido que Chassot (2003) se refere em como a AC pode contribuir pra intervir em uma transformação social, quando se conhece os direitos a vida e a vacina, quando se questiona para quem se expor e por que. Isso faz com que haja pressão para garantir a proteção da saúde dos menos afortunados ao invés de sacrificá-las em detrimento do enriquecimento, por exemplo, de grandes

empresários que se isolam e podem administrar seus negócios de forma segura em seus lares através de reuniões *online*.

Essa consciência de se proteger efetivamente, com medidas de prevenção (máscaras, assepsia das mãos) e cobrar medidas sociais do governo para garantir o sustento dos mais vulneráveis até que se tenha a imunização com as doses recomendadas da vacina, são sinais de uma população que tem um nível satisfatório de AC (GOMES, 2015).

Reflexo do baixo ILC é o fato da defesa por essa mesma parcela da população, que mais se expõe aos riscos da contaminação por esse vírus, de métodos precoce de tratamento sem nenhuma comprovação científica (cloroquina, ivermectina e o chamado kit covid) e que acreditam em retóricas políticas e em dados manipulados que são típicos da pseudociência (GOMES, 2015).

Importante salientar que os estudos sobre a natureza e os seres vivos são realizados por grupos de pesquisa e são analisados por áreas de conhecimento distintas. Nesse sentido, pode-se destacar que essas pesquisas científicas têm ampliado seu caráter social, envolvendo profissionais especialistas em diversas disciplinas. Então, se percebe que as relações entre as Ciências, as Tecnologias e a Sociedade, estão vinculadas e buscando cada vez mais espaço, pois estão cada vez mais interdependentes uma das outras (SASSERON E CARVALHO, 2011).

Isso só dá mais crédito ao fazer científico atual, pois leva em consideração os impactos na sociedade e medidas de contenção dessas ações. Quando se desenvolve uma vacina, exemplo mais em voga nos tempos atuais, já se leva em conta a rede de distribuição, custos de produção e eficácia na redução de interações (CABRAL *et. al*, 2020).

Levando todas essas considerações, se enxerga em como as economias ganham mais com funcionários protegidos do que com afastamentos pela doença. O quanto se economiza com custos de medicamentos e equipamentos de UTI em detrimento de pagar auxílios para custeio das pessoas para se manterem em isolamento social (CABRAL *et. al*, 2020).

Com todo esse debate, o currículo de Ciências e PC não pode se eximir de proporcionar uma formação pessoal e acompanhar as mudanças sócio históricas que se estão sendo vivenciadas. Pois, o currículo desses CC deve ser relevante para a realidade vivenciada por todos os educandos, então só voltados especificamente para atender os requisitos de carreiras científicas. Os métodos de ensino devem demonstrar cuidados para a diversidade de habilidades e interesses dos estudantes, buscando proporcionar a AC a todos indivíduos em uma sala de aula e em todas as suas dimensões (SASSERON E CARVALHO, 2011).

Fica claro sob essa perspectiva, que a Escola deve a todo momento então, desenvolver o espírito crítico, oferecer espaço para discussões entre discentes e professores e criar oportunidades de verdadeira investigação. Ela tem também por valor desenvolver o espírito participativo e solidário, atenta às suas necessidades e às de outras pessoas. Permitiria assim, a participação efetiva dos estudantes em sua formação, envolvendo-os com os seus colegas no processo de aprendizagem, negociando valores, significados e crenças. Esse contexto descrito é a base para a promoção de uma AC real e efetiva (SASSERON, 2010).

No tocante a escola e a busca por uma AC que forme integralmente os jovens, Mar andino e Scarpa (2016) atestam que ela pode ser o espaço para que os sujeitos tenham a oportunidade de refletir sobre a realidade, se superar e se renovar, um lugar de transformação, individual e coletivo. É na escola que os conhecimentos e habilidades se constituem em direitos para esses sujeitos durante o processo de aprendizagem e desenvolvimento.

Essa formação integral se refere ao desenvolvimento do ser humano em todas as suas potencialidades através de um processo que considere a formação científica, tecnológica e humanística. Marandino e Scarpa (2016) enxergam que essa seria a maneira de superar a dicotomia atual do sistema de ensino do país em que, para alguns, é possível a continuidade dos estudos por meio de uma educação que forma para o vestibular e, para outros, é imputada a formação instrumental centrada na lógica das competências voltada para o mercado de trabalho.

Percebe-se por essa lógica que cada vez se difundem na sociedade a ideia de que os conhecimentos científicos se relacionam apenas a tomadas de decisão e utilitarismo técnico. A área de Ciências da Natureza não é constituída somente por um corpo de conceitos e explicações que refletem os fenômenos naturais relacionados à vida, à matéria e às transformações (MARANDINO E SCARPA, 2016).

É mais do que isso, esses conhecimentos permitem um conjunto de práticas investigativas utilizadas para produzir conhecimentos historicamente situados. Sendo pertinentes quando os conhecimentos e experiências que o pensar científico trás nesses CC's podem dialogar na escola com as diversas práticas culturais, além de unir elementos para subsidiar os jovens educandos nas suas escolhas e tomadas de decisão (MARANDINO E SCARPA, 2016).

O ensino e a promoção da AC na escola podem contribuir para que o estudante desenvolva uma atitude investigativa perante a realidade, busque soluções e proponha alternativas para questões de relevância social. Um CC de PC, junto das disciplinas da área das Ciências da Natureza podem inspirar os sujeitos a problematizarem sua realidade e desenvolverem métodos para solucionar problemas reais. A partir do olhar que esses CC proporcionam para os fenômenos naturais e procuram os problemas e as soluções para as questões científicas, uma transformação efetiva pode ocorrer na vida dos estudantes (MARANDINO E SCARPA, 2016).

A realidade do Brasil é marcada por problemas econômicos, sociais e ambientais, e por isso necessita de uma reflexão aprofundada sobre o uso e domínio do conhecimento e das tecnologias. Para isso, é fundamental uma abordagem na escola que inclua essa reflexão como parte do processo de produção da ciência. Nesse sentido um CC de PC é mais um caminho para a AC, que deve promover a compreensão da ciência como parte da cultura, envolvida nas soluções e na geração dos desafios que o acúmulo de conhecimento e de tecnologia proporcionou (FOUREZ, 2003).

Nessa perspectiva é necessário discutir os aspectos humanos, éticos, culturais e sociais da ciência, bem como do cientista, que é um profissional que possui suas inquietações, dúvidas, certezas provisórias, buscas, necessidades pessoais,

sociais, econômicas, enfim, um sujeito histórico e social como qualquer outro ser humano (MARANDINO E SCARPA, 2016).

Para desenvolvê-lo ações pedagógicas concretas que promovam a AC nas suas diferentes dimensões e ao mesmo tempo trabalhar a formação integral dos estudantes, segundo ainda Marandino e Scarpa (2016), é necessário considerar alguns aspectos fundamentais. O encontro entre cultura, trabalho e pesquisa como princípio pedagógico, a dimensão política, estética e ética da formação e uma aprendizagem dos conteúdos curriculares que valorize os bens culturais produzidos historicamente pelo ser humano.

O enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) no ensino de Ciências e PC é uma alternativa que possibilita a discutir relação entre acontecimentos sociais significativos e aspectos tecno-científicos, além de gerar reflexões na área de economia e articula-la com o desenvolvimento tecnológico e científico (MARANDINO E SCARPA, 2016).

Ao possibilitar a vivência dos estudantes no ambiente de investigação nas áreas das Ciências Humanas, Exatas e da Natureza, e fazê-los participar nas diferentes etapas da produção da ciência, acaba por aproximá-lo dos vários aspectos da cultura científica. Isso pode levar os jovens a entender a complexidade da relação entre ciência e sociedade. O reconhecimento, envolvimento e participação deles nos espaços de divulgação da cultura científica também é importante, tornando necessário a busca por parcerias entre escolas e os diferentes espaços de ciência e cultura (MARANDINO E SCARPA, 2016).

No capítulo a seguir então, serão discutidas as tentativas de fazer o sistema de ensino e suas escolas de atender a essas novas demandas da sociedade. Passando pela ideia de educação integral aos estudantes, e, para essa integralidade acontecer, a Alfabetização Científica tem que também acontecer nesses espaços e constar de forma mais ampla em seus currículos.

Para isso, houve a extensão da carga horária que os estudantes permanecem nas escolas e a proposição de componentes curriculares, como o Pensamento Científico. As causas legais, a implantação e a execução no estado do Espírito Santo serão detalhadas, debatidas e problematizadas a partir desse momento.

4. A ESCOLA EM TEMPO INTEGRAL NO ESPÍRITO SANTO

Com tantas mudanças e avanços tecnológicos, a ciência é um objeto fundamental para a aprendizagem de nossas gerações futuras. Como garantia do direito de se tornarem cidadãos plenos, é necessário a alfabetização também na ciência, como discutido anteriormente.

Com esse intuito, cabe a governos políticas que visem a atingir tal objetivo, e no Brasil não é diferente. É importante então discutir um pouco sobre o sistema e planos para a educação que o país adota atualmente, e refletir sobre sua efetividade e projetos para o ensino e aprendizagem da tão importante Ciência.

Nesse capítulo irá se abordar então, um pouco sobre o Sistema Nacional de Educação com auxílio de Saviani (2010), passando um pouco sobre o histórico de Planos Nacionais de Educação até o atual que está em vigor desde 2014 até 2024. É comentado ainda com Guará (2009), Leclerc e Moll (2012) e Moll e Leclerc (2013) sobre a educação integral que é proposta para uma formação plena dos estudantes de acordo com toda base legal brasileira (Constituição de 1988, ECA, LDB).

Por fim, se chega à implantação da escola em tempo integral como uma meta do plano nacional de educação, e os Modelos que foram adotados, através de políticas governamentais do Estado do Espírito Santo para se cumprir esses objetivos, bem como a inserção do Pensamento Científico, como componente curricular nesse formato de Escola.

4.1 O Plano Nacional de Educação (PNE) 2014-2024

O Sistema Nacional de Educação é a forma que se tem de traduzir o que define a Constituição Nacional como direito ao conhecimento, a ser proporcionado pelo Estado, atribuindo os deveres que a República Federativa do Brasil tem para com sua população.

Segundo Saviani (2010), a construção desse Sistema flui dos dispositivos

constitucionais regulamentados pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que é prerrogativa exclusiva da União e se especifica na legislação complementar, função de Estados e Municípios, em um regime de descentralização característico do regime federativo. Constitui-se, então, um sistema de educação pleno, público e autônomo, com normas próprias que obrigam todos os seus integrantes em todo o território nacional.

A União traça as diretrizes e bases, que devem ser submetidas aos estados, estes por sua vez, preservam um grau próprio de autonomia que lhes permite baixar normas de funcionamento do ensino, de certa forma limitada pois deve se amarrar a leis da esfera superior que escapa à sua atribuição. A nível municipal, a autonomia torna-se ainda mais restrita, porque sequer a Constituição lhes faculta estabelecer normas próprias, o que é admitido apenas em caráter complementar pela LDB (SAVIANI, 2010; ARAÚJO, 2010).

A partir disso, a formulação do Plano Nacional de Educação (PNE) por parte da União se põe como uma exigência para que o Sistema Nacional de Educação mantenha permanentemente suas características próprias. Mas a atuação para atingir o Plano e suas Metas deve cautelosa, de modo paulatino e organizado no sistema educacional; caso contrário, ele tenderá a distanciar-se dos objetivos humanos, caracterizando-se especificamente como estrutura legal (SAVIANI, 2010).

Esse risco é evidente e muito perceptível na prática nas escolas, que vivenciam um fenômeno que vem sendo chamado de “burocratismo”. O funcionamento do sistema acaba caindo em uma rotina em que as ações se tornam mecânicas, automáticas, com vistas para atingir um resultado mais numérico, com produção de papelada, do que realmente um fator que auxilie na mudança de vida de estudantes e melhoria da prática docente (SAVIANI, 2010).

Historicamente o Plano Nacional de Educação vem se formando desde a Era Vargas, sendo que na década de 1930 o conceito assumido por este plano seguiu no sentido de introdução da racionalidade científica na educação. No Estado Novo, transformou-se em um instrumento destinado a revestir de racionalidade o controle político-ideológico exercido pela política educacional (SAVIANI, 2010).

Com a Lei de Diretrizes e Bases de 1961, ele se converte em um instrumento de viabilização da racionalidade distributiva dos recursos educacionais; já no regime militar, se caracteriza mais como um instrumento de introdução da racionalidade tecnocrática na educação (SAVIANI, 2010).

Com a redemocratização na “Nova República”, o plano fica marcado pela ideia de o fazê-lo de forma democrática, uma espécie de racionalidade democrática que se revestiu de ambiguidade pelo próprio caráter limitante aos estados e municípios. Na era FHC, o plano se transmutou em instrumento de introdução da racionalidade financeira na educação. Na era Lula o PNE teve um texto muito longo, estipulando 295 metas, o que tornou o controle e efetivação do que se previa muito difícil e tangível de acontecer em sua totalidade (SAVIANI, 2010).

4.2 A meta 6 do Plano Nacional de Educação em Vigor: A implantação do Regime de Tempo Integral na Educação Básica

O atual PNE, que teve início em 2014 e vai até 2024, entrou em vigor pela Lei N° 13.005/2014, sancionado pela presidente Dilma Rousseff, estipulando um monitoramento bianual e um prazo de 1 ano para os estado e municípios começarem a adotar as medidas cabíveis pelo texto (BRASIL, 2014).

O plano foi mais conciso e estipulou ‘apenas’ 20 metas, mas muitas delas arrojadas, por assim dizer, buscando uma maior ampliação na quantidade de horas e conteúdos no sistema educacional, uma maior formação nos profissionais da educação, e um atendimento democrático a todos os diversos públicos (BRASIL, 2014).

Um exemplo disso está na meta 6, que estipula a adoção da educação em tempo integral na educação básica, um grande desafio que está sendo implantado pelos estados, possuindo modelos amplos para serem adotados. Abordara-se nessa dissertação fundamentalmente, o modelo de educação em tempo integral do Estado do Espírito Santo, pautado no que se refere a meta 6 do PNE atual como descrito abaixo:

Oferecer educação em tempo integral em, no mínimo, 50% (cinquenta por cento) das escolas públicas, de forma a atender, pelo menos, 25% (vinte e cinco por cento) dos (as) alunos (as) da educação básica (Brasil, 2014)

Percebe-se que o volume de estudantes que nesse prazo de 10 anos devem ser atendidos, e a quantidade de instituições que precisam se adaptar, não só ao tempo de permanência na escola, mas ao modelo também sugerido pelas estratégias que fazem parte dessa meta é ambicioso. Não é só deixar o estudante mais horas na escola, mas desenvolver nesse tempo as capacidades necessárias para que ele se eduque integralmente. Segue a seguir o Quadro que lista as 9 estratégias previstas pela meta 6 do PNE em vigor:

Quadro 1. Estratégias Previstas pela Meta 06 do PNE 2014-2024

1) promover, com o apoio da União, a oferta de educação básica pública em tempo integral, por meio de atividades de acompanhamento pedagógico e multidisciplinares, inclusive culturais e esportivas, de forma que o tempo de permanência dos (as) alunos (as) na escola, ou sob sua responsabilidade, passe a ser igual ou superior a 7 (sete) horas diárias durante todo o ano letivo, com a ampliação progressiva da jornada de professores em uma única escola;
2) instituir, em regime de colaboração, programa de construção de escolas com padrão arquitetônico e de mobiliário adequado para atendimento em tempo integral, prioritariamente em comunidades pobres ou com crianças em situação de vulnerabilidade social;
3) institucionalizar e manter, em regime de colaboração, programa nacional de ampliação e reestruturação das escolas públicas, por meio da instalação de quadras poliesportivas, laboratórios, inclusive de informática, espaços para atividades culturais, bibliotecas, auditórios, cozinhas, refeitórios, banheiros e outros equipamentos, bem como da produção de material didático e da formação de recursos humanos para a educação em tempo integral;

4) fomentar a articulação da escola com os diferentes espaços educativos, culturais e esportivos e com equipamentos públicos, como centros comunitários, bibliotecas, praças, parques, museus, teatros, cinemas e planetários;
5) estimular a oferta de atividades voltadas à ampliação da jornada escolar de alunos (as) matriculados nas escolas da rede pública de educação básica por parte das entidades privadas de serviço social vinculadas ao sistema sindical, de forma concomitante e em articulação com a rede pública de ensino;
6) orientar a aplicação da gratuidade de que trata o art. 13 da Lei no 12.101, de 27 de novembro de 2009, em atividades de ampliação da jornada escolar de alunos (as) das escolas da rede pública de educação básica, de forma concomitante e em articulação com a rede pública de ensino;
7) atender às escolas do campo e de comunidades indígenas e quilombolas na oferta de educação em tempo integral, com base em consulta prévia e informada, considerando-se as peculiaridades locais;
8) garantir a educação em tempo integral para pessoas com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação na faixa etária de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos, assegurando atendimento educacional especializado complementar e suplementar ofertado em salas de recursos multifuncionais da própria escola ou em instituições especializadas;
9) adotar medidas para otimizar o tempo de permanência dos alunos na escola, direcionando a expansão da jornada para o efetivo trabalho escolar, combinado com atividades recreativas, esportivas e culturais.

Fonte: Adaptado de Brasil (2014)

Constata-se que a essa meta estão atreladas estratégias que visam uma melhoria da estrutura física de permanência dos estudantes, uma formação específica para adequar os profissionais da educação que atuarão nessas unidades, a inclusão das especificidades intelectuais e físicas como fator de inclusão na aprendizagem e a exploração de recursos extra muro da escola.

Isso é uma busca em não só ter o educando mais tempo na escola mas sim

trabalhar todos os aspectos que ele necessita e por ventura não é atendido em sua casa ou comunidade, por isso um foco em aplicar esse modelo em locais mais carentes da região.

4.3 Educação em Tempo Integral x Educação Integral

Segundo Guar4 (2009), a educaç4o integral 4 um conceito que 4 amparada juridicamente na legislaç4o brasileira, o que deve ser assegurada a sua aplicaç4o principalmente no campo da educaç4o formal, al4m de tamb4m em outras 4reas da pol4tica social. Uma das funç4es dessas normas 4 oferecer a proteç4o integral e garantir os direitos de toda crianç4a ou adolescente a receber atendimento em todas as suas necessidades pessoais e sociais, a aprender e a se desenvolver adequadamente.

Leclerc e Moll (2012) reafirmam tamb4m que as express4es “tempo integral” e “jornada ampliada” s4o estabelecidas com base no marco legal da pol4tica educacional. Essas pol4ticas de ampliaç4o de jornada levou a implantaç4o de escolas em tempo integral, e s4o financiadas pelo Fundeb (Fundo de Manutenç4o e Desenvolvimento da Educaç4o B4sica), promulgada na Lei n4 11.494/2007. Nesse texto o tempo integral foi considerado como um dos tipos de matr4cula a receber verba definida para sua implantaç4o.

4 considerada uma escola de tempo integral aquela que oferta aos seus estudantes uma jornada m4nima de sete horas di4rias, durante todo o per4odo letivo, com diversas atividades escolares. Isso representa avanço em relaç4o aos moldes anteriores previstos na LDB (LECLERC E MOLL, 2012), j4 que o Estado se compromete a garantir de acesso, perman4ncia e qualidade pedag4gico-social por meio de financiamento e atividades diversificadas (MOLL E LECLERC, 2013).

Essas pr4ticas diversificadas podem acontecer no interior da escola ou em espaç4os significativos da vida do bairro e da cidade, englobando a comunidade. Atividades que permitem a experi4ncia cultural e civilizat4ria do cinema, do teatro, do museu, dos parques e de outros espaç4os, como parte integrante do curr4culo escolar. A ideia 4 promover a perspectiva de uma escola que dialoga

com o bairro, a cidade, as pessoas. Não a toa práticas como comunidades de aprendizagem, família na escola, entre outras, são incentivadas na busca pela construção de um paradigma contemporâneo de educação integral (LECLERC E MOLL, 2012).

Essa mudança nos rumos da educação se fez necessária para garantir o cumprimento da Constituição Brasileira, do Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394/96), pois esses marcos legais garantem a compreensão do direito à educação na perspectiva de garantir a vida humana em sua plenitude e que tem na construção da autonomia e da emancipação seu objetivo principal. Esses princípios são as bases para a educação integral na qual inspira os programas que implantam a educação em tempo integral nos estados brasileiros (GUARÁ, 2009; MOLL E LECLERC, 2013).

Não se pode negar que o Brasil tem avançado muito em termos normativos, embora exista uma reconhecida discrepância entre a lei e o ritmo das mudanças por ela sugeridas, bem como sua aplicação de fato. Esse descaso no cumprimento das responsabilidades legais não diminui a exigibilidade do direito e o fato de que a população infanto-juvenil seja atendida, atualmente, de uma proteção legal expressiva, alinhada às indicações da Convenção Internacional sobre os Direitos da Criança (GUARÁ, 2009).

Essa temática da educação integral, após a promulgação da constituição de 1988, é atrelada no despacho da Lei nº 9.394/96, que prevê o aumento progressivo da jornada escolar para o regime de tempo integral e reconhece e valoriza as iniciativas de instituições que desenvolvem, como parceiras da escola, experiências extra-escolares. Já havia a previsão de ampliação da permanência da criança na escola, com a progressiva extensão do horário escolar com a recíproca que os pais tivessem a obrigatoriedade de matricular e zelar pela frequência dos filhos às atividades previstas (GUARÁ, 2009; LECLERC E MOLL, 2012).

Discorrendo ainda sobre os marcos legais, o ECA reconhece que a situação peculiar da criança e do adolescente como pessoa em desenvolvimento exige uma forma

específica de proteção, traduzida em direitos, tanto individuais como coletivos, que devem assegurar sua plena formação. Entre esses direitos está o direito à educação em seu sentido mais amplo. Percebe-se então que também por essa via, que a ampliação do tempo de permanência na escola reflete em salvaguardar o direito da criança e adolescente ser atendido em sua totalidade, para seu desenvolvimento pleno (GUARÁ, 2009).

O ECA se aprofunda mais ao tema e propõe inclusive um novo sistema articulado e integrado de atenção à criança e ao adolescente. Ele indica ainda de forma clara, que os novos direitos da infância só podem ser alcançados pela integração das políticas sociais públicas, como uma escola equipada e presente, reconhecendo também o papel da sociedade e da família no provimento desses direitos (GUARÁ, 2009).

Ao consultar o ECA, o direito à aprendizagem é encontrado mais precisamente no artigo 57, que determina ao sistema escolar público a busca de metodologias e ferramentas pedagógicas para que os estudantes se mantenham na escola e conclua, com sucesso, sua formação. Por outro lado, os pais encontram no ECA o respaldo necessário à sua intervenção nos processos pedagógicos e à discussão dos conteúdos curriculares. É nesse intuito que o modelo de educação em tempo integral deve ser moldado, para permitir essa atenção que o estudante necessita (GUARÁ, 2009).

Leclerc e Moll (2012) sugerem que projetos escola-bairro, atividades culturais, comunidades de aprendizagem são meios para se incluir e promover uma educação de qualidade. Esta seria traduzida em educação integral, se associada diretamente à construção da perspectiva de território educativo e como elemento organizador da intersetorialidade entre Educação, Assistência Social, Cultura, Esporte e outros campos.

A ação interdisciplinar entre esses campos da proteção social, prevenção a situações de violação de direitos da criança, do adolescente e da juventude e os campos da proposição da qualidade da educação com aprendizagem, sobretudo nos contextos de contundente vulnerabilidade humana, é um enorme desafio a ser enfrentado. Legalmente, significa que a família pode e deve reivindicar do

Estado a inclusão de seus filhos em programas suplementares que garantam a permanência deste na busca por aprendizagem, como transporte escolar, material didático e merenda. Consta-se com isso, que existem recursos jurídicos que sustentam a base legal para a educação integral, que é entendida como direito de toda criança ao desenvolvimento e à proteção integrais (GUARÁ, 2009, LECLERC E MOLL, 2012).

Vale reafirmar novamente que o conceito de educação integral tem em vista o reconhecimento por parte do Estado de seu papel e de sua responsabilidade em relação à educação pública, à qualidade dos serviços públicos oferecidos à população, que é indissociada da realização dos direitos sociais. Em contextos de desigualdades econômicas, políticas e sociais, como é o Brasil, crianças, jovens e adultos se veem limitados a providenciar a cada dia os meios de produção de sua própria existência; por isso a educação não pode permanecer apenas no horizonte dos direitos formais (LECLERC E MOLL, 2012).

A garantia legal da educação integral e expansão de tempo na escola é, portanto, uma salvaguarda relevante de promoção da equidade. Ela é para os que se encontram mais prejudicados em sua cidadania, muitos dos quais também apresentam déficits de aprendizagem e vivem em famílias que não conseguem oferecer a seus filhos a atenção e a educação a que têm direito. É para eles que uma escola com tempo integral deve ser ofertada, para atender os preceitos da sua formação integral, em todos os aspectos que esses estudantes necessitam (GUARÁ, 2009).

4.4 Modelos de Escola em Tempo Integral no Espírito Santo: Implantação no Governo Paulo Hartung (2015-2018)

Com a aprovação do Plano Nacional de Educação 2014-2024 – PNE, o debate sobre Educação Integral e a oferta de Educação em Tempo Integral, começou a ser parte do cenário da educação capixaba. As políticas públicas de Educação Básica começaram a ser repensadas, houve mudanças na prática pedagógica, na organização curricular e no redimensionamento do tempo e dos espaços escolares no sentido de estabelecer uma política educacional voltada à ampliação de oportunidades de aprendizagens (ESPÍRITO SANTO, 2020a).

No ano de 2015, sob o governo Paulo Hartung foi implantado e implementado, na rede pública estadual do Espírito Santo, o Programa de Escolas Estaduais de Ensino Médio em Turno Único, denominado “Programa Escola Viva”, instituído pela Lei Complementar Nº 799, que implantou mais de 30 escolas em turno único até o ano 2018.

O objetivo do programa era de planejar, executar e avaliar um conjunto de ações inovadoras em conteúdo (Projeto de Vida, Estudo Orientado, Eletivas) método e gestão, direcionadas à melhoria da oferta e da qualidade do ensino médio na rede pública do Estado, assegurando, assim, a criação e a implementação de uma Rede de Escolas de Ensino Médio em Turno Único (ESPÍRITO SANTO, 2018).

O programa Escola Viva nasceu para ser uma escola de educação integral, o que vai além do tempo estendido, como já discutido no tópico anterior, com experiências educacionais amplas e profundas. Pregou a formação de jovens capazes de realizar sonhos, competentes no que fazem e solidários com o mundo em que vivem (ESPÍRITO SANTO, 2018).

Investiu-se pesado para proporcionar uma estrutura diferenciada, como redigida na meta 6 do PNE, com laboratórios equipados, auditório, ginásio poliesportivo, havendo uma reforma em colégios estratégicos (como os antigos polivalentes) para receber o modelo. O currículo foi dito inovador, possuindo além da aulas da BNCC, aulas da chamada parte diversificada, que visam trabalhar as competências socioemocionais, o chamado protagonismo e o projeto de vida do estudante (ESPÍRITO SANTO, 2018).

A metodologia do programa Escola Viva possuía o seguinte conjunto de inovações: acolhimento aos estudantes, às equipes escolares e às famílias; avaliação diagnóstica/nivelamento; disciplinas eletivas; salas temáticas; ênfase prática em laboratórios; tecnologia de gestão educacional; tutoria; aulas de projeto de vida; aulas de práticas e vivências em protagonismo; aula de estudo orientado; e aprofundamento de estudo (preparação acadêmica/mundo do trabalho) (ESPÍRITO SANTO, 2018).

Em relação a prática docente, na Escola Viva os profissionais possuíam uma dedicação integral, recebiam um abono de dedicação exclusiva e faziam um curso

de formação presencial, de uma semana, para ‘imersão’ nas novas metodologias e espírito da educação integral. O tempo que o aluno permanecia na escola era de 9 horas e 30 minutos, bem superior a exigência de 7 horas da meta 6 do PNE. A carga horária era das 7h30 às 17 horas, sendo 1h20 minutos para o almoço e dois intervalos de 20 minutos para o lanche, ofertados dentro da escola (ESPÍRITO SANTO, 2018).

Fazendo uma análise crítica desse contexto, o projeto “Escola Viva” tornou-se uma vitrine política de Paulo Hartung, com propaganda própria, investimento na estrutura e equipação das escolas que aderiram ao projeto. Em detrimento disso, houve resistência na sua implantação pelas comunidades que tinham que trocar seus filhos para outra unidade da rede estadual por não terem interesse em matricula-los em tempo integral. Reclamando que não foram consultadas no processo, acusaram o governador de agir antidemocraticamente (OLIVEIRA E LÍRIO, 2017).

Outro ponto polêmico no projeto Escola Viva, estava na gestão das diretrizes educacionais. Um de seus gestores, por exemplo, era a ONG empresarial Espírito Santo em Ação e era dirigida pela entidade de caráter privado Instituto de Corresponsabilidade pela Educação (ICE), que já havia implantado modelo similar em Pernambuco. Junto com outros Institutos (Natura, Unibanco), o ICE coordenava a formação de gestores e professores, fornecendo cursos e materiais de formação, retirando, de certa forma, a autonomia do poder público nas decisões que envolviam a educação (OLIVEIRA E LÍRIO, 2017).

Este modelo de educação respaldado por segmentos da elite empresarial capixaba, reforça os laços de afinidade com a ideia neoliberalista e demonstra o modo como o programa Escola Viva comunga com a agenda política desenvolvimentista desses segmentos econômicos. A ideia do aluno protagonista, o aprender a aprender, os 4 pilares da educação, podem ser vistos como uma metodologia para compensar defasagens estruturais dos estudantes como também um processo de formação neoliberal (OLIVEIRA E LÍRIO, 2017).

Esse reducionismo da educação ao interesse mercantil, de formação de mão de obra é um preocupante se dispensa o caráter crítico da educação, pois segundo Araújo e

Borges (2000), pode mascarar dificuldades estruturais do mercado de trabalho, retirar a responsabilidade do governo na adoção de políticas públicas, bem como isentar as empresas de sua responsabilidade social e atribuir ao indivíduo toda e qualquer responsabilidade por sua inserção no mercado de trabalho.

A visão da docência com viés meritocrático também foi um ponto de discussão do programa. A dedicação exclusiva atraiu profissionais qualificados da rede para a escola em tempo integral, mas gerou insatisfação com parte da comunidade de profissionais da educação que ficaram no regime parcial (ARAÚJO E BORGES, 2000).

A cobrança de resultados e práticas diferenciadas também foi intensificada, dando um caráter empresarial em que se é avaliado e provado o tempo todo o rendimento de profissionais e estudantes, havendo uma pressão para se fazer mostrar que o programa Escola Viva estava sendo bem sucedido, sendo a avaliações externas como PAEBES, IDEB e ENEM o parâmetro de aprendizagem satisfatória (ARAÚJO E BORGES, 2000).

No decorrer do mandato de Hartung, enquanto se equipava novas unidades do programa “Escola Viva”, as escolas parciais sofriam com a falta de estrutura e muitas que se localizavam em regiões rurais foram cogitadas de serem extinguidas. O que reforça mais uma vez um viés econômico na administração da Secretaria de Educação (SEDU), sem levar em consideração a realidade e o desejo da comunidade local ao qual a escola deveria servir (ARAÚJO E BORGES, 2000).

Percebe-se que para implantar e manter o projeto Escola Viva, Hartung investiu pesado em infraestrutura e propaganda, e obteve ao longo dos 4 anos de governo (2015-2018) uma melhoria nos resultados como o almejado, subindo o estado no ranking do IDEB como mostrado na Figura 5 adiante:

Modalidade	Localidade	Ano					
		2007	2009	2011	2013	2015	2017
Ensino Fundamental - Anos Iniciais	ES	4,1	5,0	5,0	5,3	5,5	5,9
	Brasil	4,3	4,9	5,1	5,4	5,8	6,0
Ensino Fundamental - Anos Finais	ES	3,6	3,8	3,7	4,0	4,0	4,4
	Brasil	3,6	3,8	3,9	4,0	4,2	4,5
Ensino Médio	ES	3,2	3,4	3,3	3,4	3,7	4,1
	Brasil	3,2	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5

Figura 5- Evolução do IDEB do Estado do Espírito Santo.

É importante ressaltar que é positivo uma melhora na qualidade de ensino e que as escolas de tempo integral, como foi o Programa “Escola Viva”, contribuem para realização de projetos, além de envolver a comunidade e os estudantes em uma vivência mais intensa com a escola. Porém, os meios para se atingir os índices e o aparato ideológico voltado para uma educação mercantil dirigida por Institutos privados, parece ser uma continuidade do processo de retirar do Estado a responsabilidade sobre a educação pública (ARAÚJO E BORGES, 2000).

Além disso, o papel do professor como um funcionário que tem função de cumprir metas, com cobranças em demasia e risco de sair do emprego em troca de bonificação financeira fez a docência se assemelhar a um cargo em uma empresa do que o papel de construir aprendizagem e raticar conhecimentos (ARAÚJO E BORGES, 2000).

Com relação a essa adequação do ambiente escolar, como previsto na estratégia 2 e 3 da meta 6 do PNE, o Programa Escola Viva procurou ainda atender a esses requisitos, sendo escolas chaves reformadas e equipadas, além de possuir verba para projetos, visitas e material em abundância (BRASIL, 2014).

Muito se deve por ter sido um pilar da campanha da eleição do governador Paulo Hartung, mas houve um investimento real em estrutura e valorização da remuneração docente, com adoção de um abono por dedicação exclusiva a quem atuasse na escola desse programa. Quanto a parte da formação dos recursos humanos, houve cursos de imersão presenciais e a presença de formadores nas escolas, para que a nova metodologia fosse aprendida e assumida pela comunidade escolar (OLIVEIRA E LÍRIO, 2017).

Ao todo nesse período de 2015 a 2018 foram reformadas e adequadas 32 escolas para abrigar o modelo de educação em tempo integral. O que corresponde a cerca de 6,4% das escolas da rede estadual, bem longe da meta estipulada de 50% das instituições públicas. Mesmo que somados as escolas da rede municipal, a porcentagem ainda estaria bem abaixo do desejado.

Com esses números no cenário da Educação, inicia-se o Governo Renato Casagrande e o Programa Escola Viva é extinto, através de um projeto de Lei nº 928 de 2019 que altera sua regulação. Sob o discurso de manter a equidade da

rede, tanto financeira, quanto curricular, há uma aceleração na implantação de escolas em tempo integral, adotando inclusive o regime de 7 h previsto na estratégia 1 da meta 6.

4.5 As Mudanças no Modelo de Educação em Tempo Integral no Governo Renato Casagrande (2019-2021)

Com a mudança no Governo do Espírito Santo, com a eleição de Renato Casagrande, a política educacional também sofre mudanças, deixando claro que o programa Escola Viva era uma política de governo e não de Estado. O nome foi abandonado, mas a meta 06 do PNE continuaria como objetivo de ser alcançado pelo Estado (SAVIANI, 2010).

Apesar da extinção do nome, houve uma continuidade na metodologia e no currículo da escola em tempo integral que já estavam implantadas, além de expandir esse modelo para outras escolas. Também aderiu-se outro modelo de tempo integral, que ao invés de 9h30 min adota o mínimo proposto no pano de metas que é o regime de 7 h diárias (ESPÍRITO SANTO, 2019a).

No que tange o modelo de 9h 30 min, houveram mudanças que, segundo o governo, visavam a equidade de toda a rede de ensino do Estado. Foi extinta a dedicação exclusiva para os professores, através de projeto de Lei complementar nº 928 que redefiniu as diretrizes do modelo. Por sua vez, a parte diversificada do currículo foi expandida para o regime parcial de educação, como requisito de atendimento ao novo ensino médio. O processo formativo dos professores passou-se a ser completamente no formato EAD, através da plataforma criada pela Secretaria de Estado da Educação (SEDU), o Centro de Formação dos Profissionais da Educação do Espírito Santo (CEFOPE) (ESPÍRITO SANTO, 2019a).

Foi também aberto um edital para a produção de um material formativo próprio para um modelo de educação integral, baseado na experiência de docentes, gestores e pedagogos com a prática da implantação da parte diversificada no programa Escola Viva, dando uma roupagem democrática a essas disciplinas e

se afastando do antigo material formativo do ICE (ESPÍRITO SANTO, 2019a).

Percebe-se que a estrutura do modelo não só se manteve, como se expandiu para toda a rede, que irá absorver metodologias da escola em tempo integral, buscando a promoção da educação integral. Deve-se destacar que essa política de equidade acabou defasando o salário dos servidores da escola em tempo integral, que possuíam burocracias e demandas maiores por dar conta de construir a parte diversificada e ainda sobrecarregou os professores do regime parcial com essas práticas, mas com tempo reduzido para darem conta dessas novidades para esses profissionais (ESPÍRITO SANTO, 2019a).

A política educacional foi invertida, provavelmente para acelerar o cumprimento da meta 06, pois antes, se adequava o espaço físico para abrigar os requisitos do tempo integral, agora se implanta o modelo, o sistema primeiro, a infraestrutura e a formação virá a posteriori, no decorrer do processo, o que tornou a rede um processo confuso com professores despreparados e escolas sem capacidade física de aplicar a metodologia, que foi implantada em 93 escolas da rede estadual até 2021 com mais aderindo o modelo em 2022 (ESPÍRITO SANTO, 2020b).

O material formativo inclusive, foi publicado em agosto de 2021, o que já faz a formação aplicada pelo CEFPE defasada em conteúdo, pois a ideia da construção democrática desse material é levar o conhecimento mais prático, aquele da experiência da vivência em sala de aula, para amenizar o impacto para a comunidade docente de mudanças bruscas de currículo e metodologias (ESPÍRITO SANTO, 2019a).

Vale salientar que essas mudanças e ampliação de imposição de modelo continuou acelerada mesmo em tempos de pandemia, o que dificulta ainda mais o entendimento da ideologia e implantação efetiva de uma prática diferenciada, que realmente atende o humano, não só aos números e a burocracia (ESPÍRITO SANTO, 2019a).

Percebe-se nesse período do governo Casagrande, uma inversão da estratégia para atingir a meta 6 do PNE, pois a estratégia 2 e 3 que se referem a estrutura são praticamente deixadas de lado, bem como a formação dos profissionais que

atuam nesse novo regime, sendo fornecido apenas cursos no formato EAD, mas sendo construído um material formativo próprio para a rede. Foram retiradas também as gratificações por dedicação exclusiva, havendo uma fuga de profissionais para o regime parcial, em busca de menos burocracia e pressão, heranças da gestão Escola Viva (BRASIL, 2014).

Apesar de ser oposição em ideologia política, a lógica mercadológica não saiu do sistema educacional espírito-santense, pois para ampliar a meta 6, que abriga agora 93 escolas até o ano de 2021, foi feito de forma a dismantelar a estrutura anterior e baixar o gasto com os profissionais que trabalham nesse modelo. Além do mais, a parceria com institutos persiste, como o do Unibanco e o Sonho Grande (ESPÍRITO SANTO, 2020b).

Percebe-se assim, que nesse momento o sistema educacional do estado do Espírito Santo vive uma mistura de práticas, houve um retrocesso na valorização docente, que deve se formar para atingir as novas demandas mas sofre aumento na carga horária de sala de aula com redução nos tempos de planejamento.

Por esses fatores é difícil os professores fazerem uma formação real, para atingir essas exigências. As escolas em tempo integral somam quase 20 % da rede, mas sem ser fornecido a estrutura em grande parte delas para aplicar as metodologias novas propostas para se atingir o principal, que é a formação integral do estudante para a garantia de seu direito estabelecido nos documentos oficiais.

5. O MATERIAL FORMATIVO DESSE MODELO DE EDUCAÇÃO EM TEMPO INTEGRAL

No espírito de se ajudar a constituir um modelo com uma roupagem democrática a SEDU abriu o edital nº 13/2020 para construir um material formador para o Novo Modelo de Educação em Tempo Integral, regendo a partir das experiências com o modelo anterior um apanhado de conceitos e práticas sobre as componentes da chamada Parte Diversificada.

Como a implantação de Modelos em Tempo Integral estão se expandindo, e a necessidade de que eles proporcionem a educação integral dos estudantes, foi necessária essa medida pois se trata de uma mudança recente na educação brasileira e como vista, com resistência e contradições.

É apresentado a seguir então, um pouco do Material Formativo publicado recentemente, em agosto de 2021, com enfoque no Componente Curricular de Pensamento Científico (CC de PC), tema central dessa dissertação. Primeiramente, é discorrido sobre as garantias legais para se inserir essa Parte Diversificada, como é o PC, nos currículos das escolas que ofertam educação em tempo integral, depois é aprofundado no como é descrito essa componente nesse material.

É passado o conteúdo disponível para o professor que se preparará para lecionar tal componente curricular, bem como sua forma de planejá-la. Assim pode-se ter uma noção de como a visão da ciência contida no material formativo contribui para a AC dos professores e, conseqüentemente, estudantes e se estão em acordo com a filosofia e metodologia científica discutida no primeiro capítulo da dissertação.

5.1 Pressupostos Legais para a existência do Componente de Pensamento Científico

Inicialmente é importante ressaltar que os modelos de educação que ofertam tempo integral foram estruturados a partir dos documentos e orientações curriculares já vigentes no país. Assim, mesmo com postura crítica a legislações e a BNCC, a existência de todos os CC's que constituem a Parte Diversificada do currículo foram condicionadas a respeitarem e se enquadrarem nesses marcos legais, sendo inevitável cita-los ao dissertar sobre a implantação do PC. Mesmo com essas implicações políticas, vale salientar que o PC é um CC além de qualquer ideologia utilitarista e que a formação humana e crítica é transcendente a qualquer limitação política.

O material formativo “Educação em Tempo Integral no Espírito Santo: História, Conceitos e Metodologias” procura enfatizar inicialmente que o direito à educação integral, é garantido em diferentes marcos legais da educação brasileira, como a Constituição Federal (1988), o ECA (1990), a LDB (1996), o Plano Nacional de Educação (2014), o Plano Estadual de Educação (2015), a Base Nacional Comum Curricular (2018) e o Currículo do Espírito Santo (2018).

Quer mostrar que a educação na atualidade se ressignifica, devido o avanço das tecnologias e a mudança nas formas de interagir socialmente. Esses diferentes marcos legais propõem a formação integral do estudante e também o desenvolvimento de competências necessárias ao início do século XXI, por serem propostas de educação contemporânea (FERNANDES *et. al.*, 2021)

Vem também demandar que a oferta de Educação em Tempo Integral na rede pública estadual do Espírito Santo, se alterou com o novo governo, sobretudo a partir da Lei nº 928, de 2019, para acompanhar o movimento de ampliação da educação integral, visando à formação integral dos estudantes para a promoção de todas as suas dimensões, desenvolvendo-os intelectualmente e fisicamente, incentivando os cuidados com a saúde, a criatividade, o empreendedorismo, tornando-os conscientes e participantes da vida em sociedade (ESPÍRITO SANTO, 2019b; FERNANDES *et al.*, 2021).

Assim, a extensão do tempo de permanência na escola pressupõe ampliar as

oportunidades de aprendizado, possibilitando a promoção de todos os aspectos do desenvolvimento humano, como mostra o Art. 2º da Lei nº 928, de 2019. Do mesmo modo, o Art.4º da referida legislação define que além da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o Currículo das escolas com oferta de Educação em Tempo Integral seja constituído de atividades diferenciadas e multidisciplinares, oferecidas na Parte Diversificada, por docentes das diversas áreas do conhecimento (ESPÍRITO SANTO, 2019b; FERNANDES *et al.*, 2021).

Essa legislação vai de encontro à outros marcos legais da educação brasileira, que também estabelecem uma Parte Diversificada articulada à BNCC e ao contexto histórico-sociocultural do ambiente onde vivem e se processam as características pessoais dos estudantes, reconhecendo as diversidades em que ocorrem o desenvolvimento humano (FERNANDES *et al.*, 2021).

Nessa perspectiva é que se oficializa e se expande para toda rede de ensino do Estado, componentes Curriculares da parte diversificada, como Eletivas, Protagonismo, Pensamento Científico, Projeto de Vida, Estudo Orientado e práticas de Acolhimento (FERNANDES *et al.*, 2021).

Seria um modo de durante o tempo de horário estendido que esses componentes curriculares busquem apresentar ao estudante, de forma constante, um sentido maior ao ensino e a contribuição para sua realidade, trabalhe a linguagem científica, promovendo a pesquisa e a educação científica e tecnológica nas escolas com oferta de Educação em Tempo Integral (BRASIL, 2014; FERNANDES *et al.*, 2021).

A realização dessa parte Diversificada, contribuiria para o desenvolvimento de aprendizagens das diversas áreas do conhecimento, oportunizando complementar e enriquecer a BNCC, desenvolvendo aprendizagens essenciais à educação básica, conforme as 10 (dez) competências gerais previstas por esse novo Currículo (BRASIL, 2017, p.9).

Portanto, por meio dessas novas práticas, o estudante desenvolveria a curiosidade, a investigação, a criatividade, o pensamento crítico, e outras aprendizagens, que visem incentivar o desenvolvimento de ideias, a fim de compreender a história e o processo evolutivo do ser humano e suas relações

sociais, políticas e com a natureza, contribuindo para a realização dos projetos de vida destes estudantes. É, portanto, uma proposta essencial à formação integral do estudante, alcançando aquilo que se espera da Educação em Tempo Integral, conforme estabelece a Lei nº 928, de 2019.

Todos esses CC da Parte Diversificada, seriam oferecidos aos estudantes do Ensino Fundamental e Médio, para promover sua Alfabetização Científica e oportunizar a pesquisa científica, facilitando a compreensão do ambiente físico, natural, da realidade social e política, bem como de toda a história do desenvolvimento humano, de forma a complementar e enriquecer a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), se articulando aos diferentes contextos locais do estudante (FERNANDES *et al.*, 2021)

Percebe-se que na proposta desse novo modelo de educação em tempo integral, a base curricular não se alterou, apenas houve uma nova roupagem com viés democrático ao abrir edital público para sua formulação, em detrimento de substituir os guias do ICE. A estrutura teórica se mantém a mesma, mas em face de promover a chamada equidade da rede, a remuneração docente com dedicação exclusiva (DE) foi revogada, ao passo que essas metodologias foram expandidas a todos os regimes (ESPÍRITO SANTO, 2019b; FERNANDES *et al.*, 2021).

Isso pode-se caracterizar como um nivelamento por baixo para os profissionais, ao não estender o abono de (DE) e ampliar os tempos em sala de aula com redução de planejamentos, mesmo com tantas novidades metodológicas e falta de capacitação dos professores da rede para essas mudanças. Nesse sentido, a administração da SEDU parece seguir a mesma ideologia neoliberal do governo anterior, revestida apenas com uma ideologia opositora (ESPÍRITO SANTO, 2019b; FERNANDES *et al.*, 2021).

O material formativo inclusive, só foi publicado em 2021 e ainda não foi absorvido para a formação de professores, que acontece através da plataforma do CEFOPÉ, sendo então disponibilizados materiais defasados daquilo que se propôs a política educacional do atual governo (ESPÍRITO SANTO, 2019a).

Analisando todo o discorrido, fica evidente que é um direito e uma forma de

proporcionar ao estudante um acesso mais real a aprendizagem, formação, e atendimento as suas necessidades ao se estabelecer como meta uma ampliação de sua permanência na escola.

Não é uma questão apenas de ampliar o tempo, mas poder fornecer nessa expansão temporal um currículo e um atendimento que supre o que lhe é preciso para alcançar a sua formação plena. Estrutura alimentar, de transporte e uma escola equipada com ambientes acadêmicos voltados para a potencialização de sua aprendizagem e desenvolvimento humano (laboratórios, ginásio, teatro, visitas entre outros) são fundamentais para se atingir a educação integral ao permanecer na instituição em tempo integral (MOLL E LECLERC, 2013).

Na questão curricular, percebe-se pela construção do novo material formativo, que não há diferença significativa nos conceitos, apenas uma visão mais prática coletada por quem traduziu a teoria em sala de aula, mas ainda não é utilizado esse recurso nas formações, visto que foi recentemente publicado. Seria o marco para se criar um modelo próprio de tempo integral capixaba, na verdade uma roupagem democrática aos conteúdos que já estão sendo aplicados e expandidos para as escolas de regime parcial, em vista de atender as mudanças do novo ensino médio.

Interessante ressaltar que mesmo em meio a pandemia da Covid-19, não houve mudança na política educacional do governo Casagrande, seguindo ampliando escolas de tempo integral e incluindo no currículo de todas as escolas da rede a parte diversificada. Isso tem assolado a prática docente, que precisou se adaptar em lecionar no regime EAD, depois híbrido e um retorno totalmente presencial posteriormente.

Nesse período o professor passou a executar formações tecnológicas, formações para novas metodologias, formações de nivelamento, além de executar atividades impressas e em plataformas eletrônicas ao mesmo tempo que planejava e lecionava presencialmente, buscando atender estudantes em todos os regimes (em casa com internet, em casa sem internet e presencialmente na escola).

5.2 A Componente Curricular de Pensamento Científico segundo o Material Formativo do Estado do Espírito Santo

O Pensamento Científico, componente curricular da Parte Diversificada, é oferecido aos estudantes do Ensino Fundamental do 6º ao 9º ano, sendo destinado uma aula semanal de 50 min. Não existe uma ementa pré-estabelecida, apenas um direcionamento e sugestões de práticas exitosas por orientação da própria SEDU (FERNANDES *et al.*, 2021).

É discorrido no material que o PC visa para promover a Alfabetização Científica e oportunizar a pesquisa científica, facilitando a compreensão do ambiente físico, natural, da realidade social e política, bem como de toda a história do desenvolvimento humano, de forma à complementar e enriquecer a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), se articulando aos diferentes contextos locais do estudante (FERNANDES *et al.*, 2021).

Desse modo, o CC de PC se dispõe a promover a oportunizar que o estudante “junte as letras e fale a ciência”. A sua realização contribui para o desenvolvimento de aprendizagens das diversas áreas do conhecimento, oportunizando complementar e enriquecer a BNCC, desenvolvendo aprendizagens essenciais à educação básica, conforme as 10 (dez) competências gerais previstas por esse novo Currículo (BRASIL, 2017).

Em especial, destaca-se nesse material, a competência associada ao exercício da “curiosidade intelectual, recorrendo 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” (BRASIL, 2017, p.9; FERNANDES *et al.*, 2021).

Assim, é importante que esse componente seja oferecido por professores de todas as áreas do conhecimento, não se restringindo à Ciências da Natureza. Como a perspectiva dada por cada professor poderá ser diferente, de acordo com a formação de cada um, existe a possibilidade de se formar dupla de professores para lecionar o componente, como forma de oportunizar o diálogo entre áreas do conhecimento diferentes, superando o isolamento entre os profissionais e a

compartimentação dos saberes (FERNANDES *et al.*, 2021)

Segundo Furman (2009), o Pensar Científico é uma das primordiais ferramentas para aproveitar a curiosidade natural que todos os estudantes trazem para a escola, desenvolvendo neles o interesse por continuar aprendendo. Ainda de acordo com a autora, é necessário educar os estudantes para que se habituem a sistematizar os pensamentos de maneira autônoma, construindo assim o fundamento necessário do Pensar Científico. É por meio dele que se inicia a busca incessante do homem para compreender o mundo natural, social e tecnológico, um dos objetivos da formação básica das crianças (FURMAN 2009, p.7, FERNANDES *et al.*, 2021).

É importante abordar essa compreensão na CC de PC, discutindo que o pensamento humano não é algo pronto e acabado, pois, não há uma só forma de o construir. O que se tinha como certo por séculos já foi abaixo em poucos anos, devido a possibilidade de investigar mais precisamente uma questão. Posto isso, concluímos que independentemente da forma de pensar e fazer ciência, ela é válida desde que seja apresentada de forma transparente para que se possa entender suas conclusões a cerca de um fenômeno (FURMAN, 2009).

Por isso, quanto mais pessoas reproduzam o pensamento científico, e se deparem com o mesmo resultado, corroborando a mesma conclusão, podemos tornar válido esse pensamento. Assim, propõem-se questionar o entendimento de que a ciência é indiscutível e não deve ser questionada, pelo contrário, a ciência tem seu valor e credibilidade porque sempre passou por processos de provas para se consolidar (BEHRENS E OLIARI, 2007, p.56; MOURA E CUNHA, 2018, p.105).

Portanto, por meio de uma CC chamada PC, pretende que o estudante desenvolva a curiosidade, a investigação, a criatividade, o pensamento crítico, e outras aprendizagens que possam despertar o seu interesse pela ciência, para que possa ler e entender conteúdos científicos (FURMAN, 2009).

Assim, o PC se propõe à construção da linguagem científica, para estruturar a metodologia da ciência, incentivar o desenvolvimento de ideias, a fim de compreender a história e o processo evolutivo do ser humano e suas relações

sociais, políticas e com a natureza, contribuindo para a realização dos projetos de vida dos estudantes, sobretudo àqueles que se relacionarem ao estudo da ciência. É, portanto, uma proposta essencial à formação integral do estudante, alcançando àquilo que se espera da Educação em Tempo Integral, conforme estabelece a Lei nº 928, de 2019 (FERNANDES *et al.*, 2021).

Nessa perspectiva, a clareza do conceito da Natureza da Ciência, do modo de se fazer ciência por parte dos professores é indispensável para se atingir o objetivo discorrido da componente curricular de Pensamento Científico. Assim, a existência de uma Componente Curricular específica de Pensamento Científico tem amparo legal, e é um direito que o Modelo de Educação em Tempo Integral visa contemplar, necessitando então de professores capacitados para ministrar em sala de aula tal conteúdo.

5.3 Formação do profissional que ministra Pensamento Científico

É necessário, segundo Fernandes *et.al.* (2021), que o professor que se propõe a lecionar o PC se ambiente ao universo da Ciência. Para tanto, ressalta-se que o pensamento científico em si é uma evolução constante, pois a forma de pensar a ciência mudou muito ao longo da história e hoje se fundamenta em uma metodologia.

É essencial também que o profissional que leciona o CC de PC, se interesse pela pesquisa, pois a abertura de espaços para o estudante exercer o seu questionamento de forma espontânea e o incentivo às dúvidas, o colocará diante de questões que, por vezes, não saberá responder, caso extrapolem a sua área do conhecimento (FERNANDES *et al.*, 2021).

Para a realização do PC é necessário oportunizar espaços e momentos de questionamentos. Para tanto, destaca-se que não existem perguntas mais importantes que outras, pois todos os questionamentos são válidos, e por isso, merecem ser acolhidos e incentivados. A esse respeito, Aristóteles nos anunciou que: “A dúvida é o primeiro passo para a sabedoria”. É essencial que o educador tome as dúvidas como um propulsor à busca de respostas, junto com os

estudantes, levantando hipóteses e aplicando o método de fazer ciência (FURMAN, 2009, p. 11; FERNANDES *et al.*, 2021).

Como as respostas aos questionamentos podem não ser conhecidas pelo profissional, importa dizer aqui que isso não é motivo para o seu encolhimento ou descrédito, pelo contrário, o não saber é uma forma de demonstrar o objetivo desse componente: a busca pela Alfabetização Científica. Nesse momento, é importante adotar a postura de dizer: “Não sei, mas deve se relacionar com isso... O que sabemos sobre tal questão? Provavelmente pode ser resultado disso...” (FERNANDES *et al.*, 2021).

Assim, mesmo que não saiba, é importante levantar hipóteses, perguntar aos estudantes o que eles acham, e por que acham isso. Depois de levantar as hipóteses, inicie-se a pesquisa. É através de perguntas e hipóteses e a busca por comprová-las que se realiza a ciência. Se a hipótese dada não se comprovar, paciência, o importante é que ela e todo o processo investigativo seja a base para aprendizagem de um conhecimento construído pela metodologia e pesquisa científica (FERNANDES *et al.*, 2021).

5.4 O Planejamento da Componente Curricular de Pensamento Científico

Após o processo fundamental de ambientação para imersão nas questões motoras da Ciência, Fernandes *et.al.* (2021) afirma que o profissional deve reservar momentos de discussão com os outros professores de cada uma das turmas do Ensino Fundamental. A discussão visa o alinhamento dos conteúdos e aprendizagens essenciais em cada ano dessa etapa de ensino, a fim de incluí-los no planejamento das aulas de Pensamento Científico. Assim, esse componente é um ressonante das aprendizagens da Base Nacional Comum Curricular.

Por exemplo, espera-se que paralelamente ao estudo da Guerra Fria, realizado nas aulas de História ou Geografia, o professor de Pensamento Científico possa abordar a Corrida Espacial. Na mesma perspectiva, é possível ainda abordar o estudo da energia nuclear, oportunizando a compreensão da sua história e a descoberta da radioatividade, bem como, acidentes, aplicações e consequências

para a saúde (FERNANDES *et al.*, 2021).

Desse modo, o Pensamento Científico contribui para complementar e enriquecer conhecimentos de diferentes áreas e saberes, alcançando o que se espera da Parte Diversificada do currículo. O seu desenvolvimento é importante ainda para a promoção da educação em todos os aspectos da vida (FERNANDES *et al.*, 2021).

Agora que compreendemos sobre as aprendizagens desenvolvidas no Pensamento Científico, bem como a sua importância para o currículo das escolas com oferta de Educação em Tempo Integral, é necessário entender como ele se articula aos diferentes contextos socioculturais dos estudantes. Para isso, Fernandes *et al.* (2021) orienta que o professor realize uma consulta com cada uma das turmas, a fim de inserir no seu planejamento os temas que mais despertam o interesse e a curiosidade dos educandos.

É possível realizar essa interação com os estudantes organizados em grupos ou individualmente, facilitando a sua participação de forma oral ou, através de registros escritos, ou visuais (FERNANDES *et al.*, 2021).

De forma lúdica, o uso de recursos metodológicos diversos, criativos, dinâmicos e inovadores poderão contribuir com a proposta, cujo objetivo é perceber as expectativas e o que mais desperta interesse e curiosidade nos educandos, a fim de construir aprendizagens com vínculos e significados. Também se espera que esse momento contribua para a construção de laços de reciprocidade entre o educador e o educando, e para uma convivência harmoniosa durante a realização do Pensamento Científico (FERNANDES *et al.*, 2021).

A partir dessa interação, baseada no diálogo e na escuta ativa dos estudantes, a fim de conhecer as temáticas mais presentes no seu universo cultural e as formas como se relacionam com os diversos conhecimentos, é possível que cada turma apresente necessidades e interesses diferentes das outras. Nesse caso, existe a possibilidade de personalização do planejamento curricular para cada uma das turmas, pois, não há conteúdos e temas fixos (FERNANDES *et al.*, 2021).

A proposta é possibilitar em cada uma das turmas o estudo dos conteúdos e das temáticas que mais despertam a atenção e interesse dos estudantes, favorecendo

o desenvolvimento cognitivo e atração pelo componente Pensamento Científico, bem como a participação dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem (FERNANDES *et al.*, 2021).

Desse modo, a ementa e o planejamento dos conteúdos do PC são dinâmicos, flexíveis, integrados à BNCC, articulados aos contextos socioculturais dos estudantes, e privilegiam o envolvimento e o protagonismo juvenil. A sua realização também oferece um espaço propício ao desenvolvimento de metodologias inovadoras, como o desenvolvimento da pedagogia de projetos (FERNANDES *et al.*, 2021).

É essencial que o professor esteja confortável para trabalhar com a metodologia que mais se identifica, adequando o planejamento à sua formação. Independente do recurso metodológico utilizado destacamos que o essencial a ser considerado na realização do Pensamento Científico é a forma correta de pesquisar, de buscar o conhecimento, através de fontes seguras, que problematizem *fake news* e possibilitem a Alfabetização Científica, para que o estudante compreenda e utilize a metodologia científica, e se familiarize com a linguagem da natureza (FERNANDES *et al.*, 2021).

Com base no discorrido, a pesquisa em questão avalia o preparo dos docentes do Estado do Espírito Santo que ministram a Componente de Pensamento Científico, inicialmente com respeito a visão que possuem sobre a Natureza da Ciência. Analisa também se após a leitura e apresentação da formação proposta pelo material formativo construído pela Secretaria de Estado da Educação (SEDU), se a AC dos professores foi consolidada, aprimorada ou atingida, permitindo capacitar realmente os profissionais para lecionar de forma satisfatória essa Componente Curricular.

Vale salientar ainda, que o tema de estudo é recente, pois a adoção de Modelos de Educação em Tempo Integral que se baseia na educação integral como base para atingir as competências do século XXI começaram a ser implantadas há poucos anos. Ele contribui então com estudos inéditos para fundamentar futuramente outros trabalhos que analisarão a eficácia e se o propósito desse Modelo de Educação foi atingido, já que trabalhos similares na literatura desse

tema em específico são escassos.

Após o entendimento da importância em se ensinar o CC de PC, fica como cargo desse trabalho avaliar as percepções dos professores, sobre como viam a Ciência e sua metodologia e após esse material formativo o que foi mudado ou consolidado, para poder ver se a ação formativa foi válida ou se necessita de ajustes, de acordo com a formação e visão dos docentes que participaram da formação.

6. METODOLOGIA

A experiência de atuar por quase três anos em Escolas que implantaram o Modelo de Educação em Tempo Integral e à docência na CC de PC por dois anos, inspiraram a realização desse trabalho. Ao perceber que os temas de divulgação científica que eram abordados nas aulas atraíam e serviam de inspiração para os estudantes buscarem um aprofundamento nos seus conhecimentos e promoviam uma Alfabetização Científica, instigou-se a questão de se questionar os fatos de não haverem materiais ou formação docente adequada para essa empreitada.

No espírito de colaborar com os colegas e com os estudantes, aproveitou-se a abertura do no edital nº13/2020 da SEDU, para contribuir oportunamente da construção do material formador para o Novo Modelo de Educação em Tempo Integral da rede estadual. Foi redigido assim uma parte relacionada à CC de PC, dentro do Livro Educação em Tempo Integral no Espírito Santo: História, Conceitos e Metodologias.

Essa dissertação se propôs a avaliar então o nível de entendimento e AC dos profissionais da educação sobre o que entendem a respeito da Natureza da Ciência, antes e após a participação de uma formação feita com o material recém construído. Para isso recorreu-se a aplicação de um questionário internacional conhecido como VNOS-C (Views of Nature of Science - Modelo C) e a observação participante durante o processo de formação (PORRA, SALES E SILVA, 2011).

O trabalho tem como objetivo geral investigar sobre o conhecimento dos docentes sobre a Natureza da Ciência e do Pensamento Científico, que praticam a docência ou podem a vir futuramente a lecionar a CC de PC. Para isso realizou-se a aplicação e a formação em uma escola que oferta o modelo de tempo integral na cidade de São Mateus (ES). O objetivo geral se desmembra em específicos:

- Investigar sobre o conhecimento dos docentes a respeito da Natureza da

Ciência e do pensamento científico.

- Apresentar o conteúdo proposto na construção do material formativo para o CC de PC.
- Avaliar o projeto realizado, através da observação participante do grupo focal, das narrativas respondidas e desenvolvidas pelos docentes durante a formação ministrada.
- Validar o material formativo a partir das considerações registradas pelos participantes, se este surtiu efeito ou não na concepção deles de ciência.

6.1 O local da Pesquisa: CEEFMTI “Marita Motta Santos”

O Centro Estadual de Ensino Fundamental e Médio Marita Motta Santos, situado na rua Dr. Raimundo Guilherme Sobrinho nº 443 Centro da cidade de São Mateus foi inaugurado em 12/03/1972, construído com estrutura europeia, seguia os padrões do chamado “Polivalente”.

No segundo semestre do ano de 2015, a então EEEFM Marita Motta Santos iniciou as discussões junto à comunidade escolar, com vistas à implantação da Escola de Tempo Integral. Após várias reuniões e discussões, chegou-se à conclusão que a metodologia utilizada pela escola de tempo integral iria contribuir para a melhoria da qualidade da educação no município de São Mateus e poderia ser implantada em 2017.

Pela Portaria Nº 013-R de 20/01/2017. (D.O. 21/01/2017) a EEEFM Marita Motta Santos transformou-se em Centro Estadual de Ensino Fundamental e Médio em Tempo Integral Marita Motta Santos, passando assim a integrar o Programa de Escolas Estaduais de Ensino Médio em Turno Único, denominado “Programa Escola Viva”. Continuando com esse modelo educacional até hoje, mesmo com a mudança no governo do Estado, apenas mudando de identidade visual e abolindo o termo “escola viva”.

No ano de 2021, foram ofertadas mais de 500 matrículas distribuídas nas séries finais de Ensino Fundamental (6º ao 9º ano) e Ensino Médio perfazendo um total de 13 turmas assim organizadas: sete turmas de Ensino Fundamental séries finais e nove turmas de Ensino Médio.

Vale ressaltar que, mediante o Modelo Pedagógico, o funcionamento das turmas não estava vinculado a uma sala específica. As salas eram temáticas e por isso os estudantes alternavam de ambientes de aprendizagem no decorrer das nove aulas diárias. Todos os espaços, no entanto, eram considerados como salas de aula em potencial quanto a sua dimensão física e quantidade de alunos.

Com os protocolos adotados pela Secretaria de Saúde com o advento da Pandemia de Covid-19, essa prática foi suspensa, mas era rotina em todos os anos letivos do Programa “Escola Viva” e se mantinham até o ano de 2020, quando medidas de prevenção a contaminação do coronavírus se fizeram necessárias. Uma prática que não necessitou de adaptação foi a inexistência de sinais sonoros (‘sinais’) para indicar o início e térmios dos horários de aula e intervalos.

Além das componentes da Base Curricular Comum, a escola oferta também componentes da Parte Diversificada: Estudo Orientado Projeto de Vida, Eletivas, Práticas de Matemática para ambas etapas do ensino básico; Práticas Experimentais, Biologia, Física e Química e Clubes de Protagonismo especificamente para o Ensino médio; e Vivência de Protagonismo, Práticas de Ciências e Pensamento Científico apenas para o Ensino Fundamental.

Estes CC podem ser parte da carga horária de qualquer professor independente de sua formação docente, desde que se complete os 32 tempos de atividade em sala de aula e 8 tempos de planejamento para contar as 40 horas dedicadas a escola. Sendo que dos 8 tempos de planejamento, 2 são reservados a reuniões com a área de conhecimento e 1 para uma reunião geral com todos os docentes, coordenação, coordenação pedagógica e direção escolar, realizada no último horário do dia escolar.

O quadro de professores contava em 2021 com 26 profissionais divididos em 3 áreas de conhecimento: Ciências Humanas, Ciências da Natureza e Matemática e

Códigos e Linguagens. Destes, 2 são mestres, 1 é apenas graduado e o restante possuem especialização *latu sensu* em educação ou área correlata. Apesar de ser aberta à comunidade docente da escola, não foi possível a uma parcela participar de todas as etapas da pesquisa, pois encontravam-se afastados por motivos de saúde em um ou mais momentos de realização do estudo, sendo descartados da análise esses dados incompletos.

6.2 As Etapas da Pesquisa

O primeiro passo a ser feito foi buscar na literatura uma forma de avaliar a concepção científica, encontrando o questionário VNOS-C, sendo traduzido e modificado por Porra, Sales e Silva (2011). A partir desse questionário adaptou-se as perguntas para um formulário do tipo *Google*, pois nesse momento o estado do Espírito Santo adotava um regime híbrido de trabalho, sendo o planejamento e as reuniões de fluxo escolar realizadas via *Google Meet*.

Após a construção do *Google* formulário com as questões adaptadas do VNOS-C, decidiu-se fazer duas versões ambas com 8 perguntas discursivas, sendo uma aplicada a priori, denominada Formulário Pré-Formação (Anexo 2), mantendo-se os textos contextualizados de Porra, Sales e Silva (2011), para perceber qual a ideia já ancorada de Ciência e prática científica por parte dos participantes da pesquisa.

E no segundo formulário foi preferido um formato de questionário mais enxuto e direto para ser aplicado a posteriori, denominado Formulário Pós-Formação, disponibilizado após discussão e debates embasados pelo material formativo construído com base no Livro “Educação em Tempo Integral: História, Conceitos e Metodologias”.

O projeto de pesquisa, bem como os formulários foram submetidos para autorização da SEDU, a partir da abertura de um processo via Edocs, sob número 2021-05T1K, recebendo então permissão para ser realizada na unidade escolar descrita anteriormente. A esta permissão (Anexo 1) foi condicionado a disponibilização e compartilhamento dos dados dessa pesquisa para a

Superintendência Regional de Educação (SRE) de São Mateus, que também contará com uma cópia em seus arquivos, como pode ser confirmado no Anexo 1.

Foi então aplicada à primeira etapa da pesquisa, o formulário Pré-Formação, sendo disponibilizado para os professores pelo *whatsapp* informativo da escola. O questionário ficou aberto para ser respondido por uma semana aproximadamente. Depois disso, foi agendada com a Direção Escolar e a Coordenação Pedagógica um momento para realizar a formação presencial com os professores, sendo acordado utilizar 1 tempo de 50 min da reunião geral para apresentar o material formativo e discutir sobre o conceito de ciência e sua metodologia.

Foi elaborado uma apresentação de slides (Anexo 3) inspirada na leitura do material publicado e assim realizou-se a formação na data acordada, projetando os slides na parede da biblioteca, considerado um espaço mais propício para reunir os professores e respeitar os protocolos sanitários. Durante toda a formação prezou-se por questionar e responder as indagações que surgiam a respeito do assunto abordado, realizando uma observação participante durante esse processo do trabalho de pesquisa. Pode-se evidenciar a realização da formação na Figura 6 a seguir:



Figura 6- Evidências da Formação sobre Concepção de Ciência

Na semana seguinte à formação foi disponibilizado, vi ao *whatsapp* da escola, o segundo questionário eletrônico, também admitindo o prazo de uma semana para

que os professores participantes respondessem ao chamado Formulário Pós-formação.

Eles avaliaram assim o momento com suas impressões e responderam a perguntas similares a do questionário Pré-formação. Estas dessa vez eram mais sucintas, pois buscavam perceber a espontaneidade das respostas, objetivando que fossem inspiradas apenas pela discussão formativa ministrada anteriormente.

Após o fechamento do prazo, foi feita a tabulação dos dados, confrontando a resposta do primeiro formulário com o segundo de cada um participante de todas as etapas que foram realizadas. Os resultados que foram obtidos com essa pesquisa podem ser conferidos mais adiante, sendo feita as considerações e reflexões sobre as respostas posteriormente.

7. RESULTADOS E REFLEXÕES

7.1 Análise da Amostra dos participantes da Pesquisa

Do grupo de 26 professores que faziam parte do quadro da escola CEEFMTI “Marita Motta Santos”, 14 professores participaram das 3 etapas dessa pesquisa, sendo que nesse período 12 professores estiveram afastados por questões médicas (infecção e suspeita de covid-19) e/ou alegaram dar prioridade demandas mais urgentes de documentação e atividades requisitadas pela escola.

Por essa razão não conseguiram cumprir prazos e até mesmo não responderam ou participaram da formação. O ciclo completo da pesquisa durou cerca de 3 meses, que foi o tempo aproximado da aplicação do formulário pré-formação, passando pela formação e o formulário pós-formação.

A caracterização da amostra que participou da pesquisa pode ser vista nos gráficos a seguir:

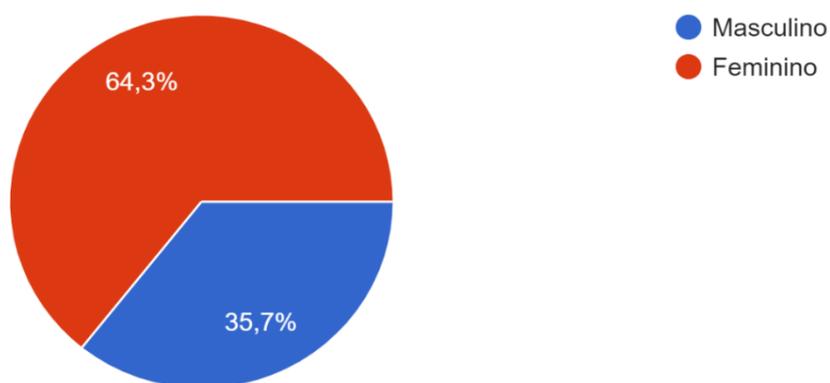


Figura 7- Gráfico da distribuição dos participantes da pesquisa por gênero.

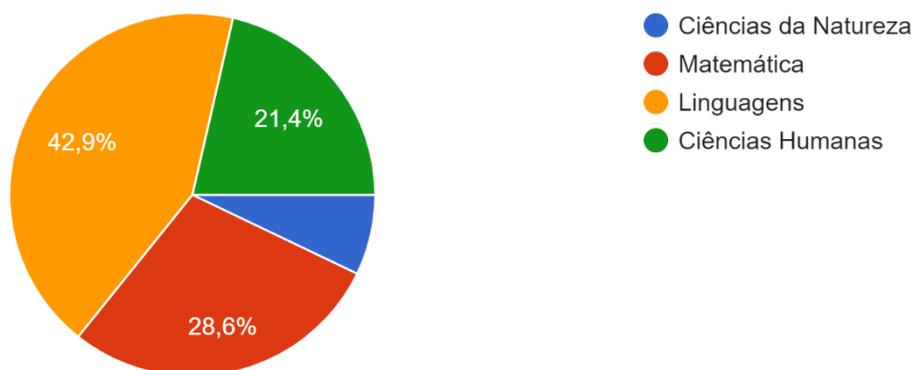


Figura 8- Gráfico da distribuição dos participantes por Área de Conhecimento.

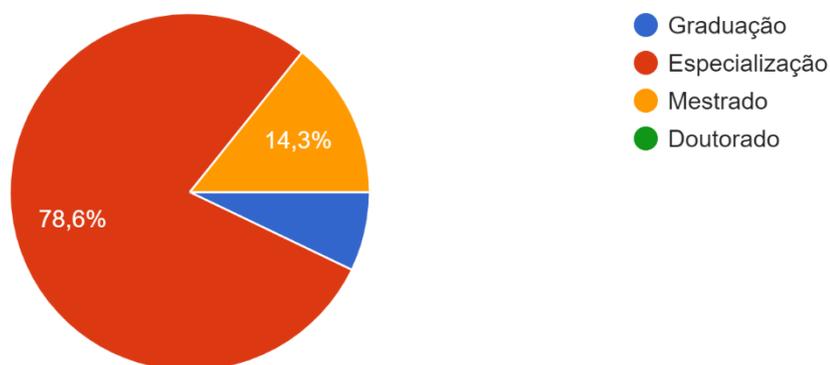


Figura 9- Gráfico da distribuição dos participantes por nível de escolaridade.

Percebe-se que ao analisar os Gráficos anteriormente, o público da formação era constituído em sua maioria por mulheres, especialistas e da Área de Código e Linguagens. Vale ressaltar que a área de Ciências da Natureza, a qual é usual relacionar como a responsável por assumir a docência da CC de PC é a que possui menor número de professores na escola, sendo apenas 1 de Física e 1 de Química no quadro total da escola.

O que acarreta que professores de outras áreas acabam assumindo a carga horária desse CC a contragosto inúmeras vezes, como relatado na formação. Isso só reforça a ideia de se formar mais adequadamente esses professores, para que enxerguem que a Ciência é uma empreitada humana e feita também na matemática, história, filosofia, entre outras tantas disciplinas que podem contribuir para uma AC ao ministrar PC.

7.2 Concepções a respeito da Definição de Ciência

A primeira pergunta tanto do Formulário Pré-Formação quanto do Pós-Formação questionava a respeito do que os professores entendiam o que seria Ciência, se conseguiam dar uma definição. As impressões que foram registradas por cada participante, dividida por área de conhecimento são explicitadas no Quadro 2 adiante.

Quadro 2: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a respeito da Pergunta: “Na sua opinião, é possível definir ciência? Em caso afirmativo, qual seria a sua definição? Em caso negativo, o que impede de chegar a uma definição?”⁴

ÁREA DO CONHECIMENTO		RESPOSTAS DISSERTADAS	
Ciências da Natureza	Formulário Pré-Formação	Formulário Pós-Formação	
Professor A	Sim. Ciência de maneira popular seria aquilo que é utilizado a experimentação e dados a serem analisados.	Ajudou, a ciência é capaz de questionar aquilo que observamos ou buscamos solucionar.	
Ciências Humanas			
Professor B	Sim! Ciência é todo esforço racional metodológico para compreensão e análise de fenômenos naturais, físico, humanos e sociais.	Reafirmou as questões expostas por mim no último formulário	
Professor C	Atualmente não podemos afirmar que vivemos em uma sociedade que valoriza o conhecimento científico, tendo em vista a dúvida que está sendo gerada com relação a existência do próprio conhecimento científico denominado negacionismo. Sim. Ciência é tudo aquilo que é possível experienciar, comprovar (de forma racional).	Sim, consegui perceber as formas de reconhecer a ciência fora das Humanidades.	
Professor D	Sim, baseada em pesquisa, análise, experimentos.	Ajudou. Precisamos pesquisar continuamente.	

⁴Após a Formação foi questionado primeiramente se ela ajudou a compreender melhor a definição de Ciência e como a definiriam novamente.

Linguagens		
Professor E	É a tentativa de responder questionamentos por meio de levantamento de hipóteses, testes e conclusões acerca das experimentações feitas.	Inalterou
Professor F	É possível definir o que é ciências. Conhecimentos adquiridos Através do método científico de pesquisa e investigação.	Reafirmou. Conhecimento sistematizado obtido através de um método
Professor G	Sim. Ciência é tudo aquilo que pode ser provado através de pesquisa e coleta de dados.	Tudo aquilo que é experimentado.
Professor H	É possível apresentar uma definição sobre ciência. Particularmente, penso em ciência como o conhecimento sobre determinado assunto, envolvendo pesquisa e busca de comprovação de forma	Sim. Trouxe reafirmação e ampliação quanto à definição de ciência.
Professor I	Eu entendo que ciência é tudo aquilo que pode ser comprovado com fatos e dados fidedignos. Ou seja, ela foge do senso comum dos achismos e das opiniões subjetivas.	Transformou
Professor J	Ciência, na minha concepção, é todo método que produz ou auxilia na produção do conhecimento.	Reafirmou a minha definição
Matemática		
Professor L	Sim, É a busca por respostas através de métodos comprováveis.	Ajudou a compreender melhor a necessidade de ciência, ciência é uma forma de buscar respostas de alguns fenômenos ou acontecimentos através de métodos racionais e comprováveis.
Professor M	Sim, é possível. É tudo aquilo que cumpre as etapas do processo científico (observação, formulação de hipóteses, testagem, avaliação e comprovação).	Reafirmou. Ciência é a construção coletiva e organizada de eventos que podem ser naturais ou produzidos pelo homem.
Professor N	Ciência pode ser entendida, na minha visão, como um amplo campo de estudo que visa analisar os problemas, necessidades ou dúvidas do ser humano e buscar as respostas e soluções para as questões que surgirem nessa análise.	A formação me ajudou a firmar alguns conceitos sobre ciência. Ciência é toda área que visa estudar algum fenômeno e encontrar explicações concretas para isso, comprovadas através experimentações/testes e confirmação ou reelaboração de hipóteses.
Professor O	Não. É mais complexo que uma definição	Ajudou

Ao fazer uma diagnose dos argumentos percebe-se que podemos dividir em duas categorias: os participantes que afirmaram que sua percepção de ciência não se alterou e aqueles que transformaram sua visão.

Dos participantes, 6 explicitaram que a formação os ajudou a compreender melhor a definição de ciência, o que representa 50% da amostra. 36% (5 professores) responderam que sua percepção foi reafirmada de alguma forma e 2 participantes (14%) demonstraram que não sofreu nenhuma alteração o que eles definiam antes o que era ciência para o que definem após a formação.

7.3 Perspectivas acerca da diferença entre Ciência, Religião e Filosofia

A segunda pergunta tanto do Formulário Pré-Formação quanto do Pós-Formação questionava a respeito se os participantes conseguiam argumentar sobre a diferença entre Ciência, Filosofia e Religião. O que eles pensaram e dissertaram sobre essa questão podem ser conferidas nas respostas exibidas no Quadro 3 a seguir.

Quadro 3: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a respeito da pergunta: “Em sua opinião é possível diferenciar ciência de religião ou de filosofia? Justifique sua resposta”.

ÁREA DO CONHECIMENTO		RESPOSTAS DISSERTADAS
Ciências da Natureza	Formulário Pré-Formação	Formulário Pós-Formação
Professor A	Sim. Afinal na religião não é necessário comprovar ou explicar um fenômeno ou ação.	Ciência tem um objetivo com comprovações palpáveis e mensurável. Já a religião e a filosofia não precisam de justificativa para algum fenômeno, apenas fé.
Ciências Humanas		
Professor B	Creio que ciência e filosofia caminham juntas, já que são esforços racionais para compreender o mundo. Já religião fecha-se em si mesma a partir dos dogmas.	Dogmatismo / pensamento aberto a novas descobertas
Professor C	Sim. Conhecimento comprovado, conhecimento de credo e conhecimento específico, com possibilidade de abertura de várias possibilidades de linha de	Ciência: Comprovação através de métodos materiais. Religião: sistema de credo. Filosofia: Possibilidades amplas de visualizar o mesmo objeto.

	pensamento.	
Professor D	Sim, ciência é comprovação, religião e filosofia, nem sempre precisa de uma comprovação	A religião não precisa de comprovação, já a ciência é baseada em comprovação, pesquisas conhecimento demonstrativo", fundamento em observações, análises e experimentos considerando as mais diversas hipóteses sobre aquele assunto.
Linguagens		
Professor E	Sim, ciência é possível de ser comprovada com experimentos mais tangíveis.	Ciência parte de experimentação, religião de fé, filosofia de observação.
Professor F	É possível diferenciar, pois a religião nem sempre utiliza do método científico pra basear seus ensinamentos.	A ciências se bases em fatos e dados concretos, enquanto a religião está pautada na fé e a filosofia se preocupa mais em fazer as perguntas do que em respondê-las.
Professor G	Sim. A filosofia assim como a religião está ligada a subjetividade, por isso se torna complexo comprovações.	A ciência pode ser provada, a religião e filosofia são subjetivas
Professor H	O papel da filosofia é questionar e, por isso, impulsiona o desenvolvimento da ciência através da razão, materialização, concretização. Já a religião está ligada à fé, ao espiritual, invisível, o que não exige relação lógica e material para afirmar uma existência.	A associação, a comparação e diversas atividades exigem o estabelecimento de paralelos para que determinado assunto seja mais bem compartilhado. Assim, quanto mais o mundo físico é compreendido, mais fácil fica esclarecer o que nem sempre podeseer materializado.
Professor I	Ciência tem a ver com comprovação de fatos e ideias objetivas. Já a religião é algo subjetivo, que depende da crença de cada pessoa.	Religião refere-se a crenças e ciência a comprovação de fatos
Professor J	Sim, a ciência diferentemente da religião não se prende a dogmas pré-estabelecidos. E em relação à filosofia, creio que por se tratar de uma área em que a subjetividade é algo que faz parte da essência das práticas realizadas, afinal de contas cada indivíduo é formado por suas experiências pregressas, a ciência também difere da filosofia já que no meu entendimento a ciência não dá margem para subjetividade.	A ciência é objetiva, religião e filosofia são subjetivas
Matemática		
Professor L	Sim, cada uma delas tem bases fundamentalistas diferentes.	Todos começam com teorias, a religião crê em suas, a filosofia questiona as suas e a ciência busca provaras suas.
Professor M	Sim. No meu ponto de vista a fé ou as indagações filosóficas são motor de avanço na	A ciência possui método e exige uma comprovação daquilo que se quer provar, já a religião e filosofia tem como base

	ciência.	crenças.
Professor N	A religião pode gerar análises que buscam apoio no campo das Ciências. Existe, logicamente, um braço "sobrenatural" nessas análises, mas as duas áreas têm pontos comuns. A filosofia acaba estudando o comportamento racional humano e passa pela análise dessas escolhas entre Ciência e Religião.	Enquanto a religião considera questões sobrenaturais para a explicação de fenômenos, a filosofia se prende apenas a questões racionais.
Professor O	Sim. Na ciência, os fatos são comprovados por meio de procedimentos experimentais	Ciência tem procedimentos e metodologias para esclarecer/definir um evento. Religião é baseado na fé e nas crenças. Filosofia tem seu foco em questionamentos e observações

8 participantes persistiram de certa forma a emplacar que a Ciência se diferencia de Religião e Filosofia pela questão do empirismo ingênuo, como definiu Chalmers (1993), que é algo que pode ser provado e constatado por experiências. Isso representa 57% das pessoas que responderam ao formulário.

Outros 4 participantes (28%), afirmaram que o que difere a Ciência é a existência de um método para estruturar o conhecimento e 2 professores (B e H) procuraram relacionar a Ciência como uma abertura a novas perspectivas e pensamentos, se aproximando mais da cultura científica, como afirma Sagan (1996).

Vale ressaltar que esses 15% mais se aproximaram do que se definiu na formação são da Área de Humanas e Linguagens, evidenciando um dado positivo nas áreas mais resistentes a assumir a docência de PC.

7.4 Análise das impressões em relação às mudanças nas Teorias Científicas.

A terceira pergunta tanto do Formulário Pré-Formação quanto do Pós-Formação indagava os participantes se eles achavam que as teorias científicas eram imutáveis durante a história. As respostas a esse questionamento podem ser constatadas no Quadro 4 a seguir.

Quadro 4: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a respeito da pergunta: “Após os cientistas terem desenvolvido uma teoria científica ela pode ser modificada ou se mantém inalteradas com o tempo?”

ÁREA DO CONHECIMENTO		RESPOSTAS DISSERTADAS	
Ciências da Natureza	Formulário Pré-Formação	Formulário Pós-Formação	
Professor A	Sim, acredito que teorias podem sim ser modificadas, até porque se chamam teorias. Teorias é uma explicação próxima a realidade e não a realidade.	Não permanecem inalteradas, temos na história exemplos de teorias sendo corroboradas por outras.	
Ciências Humanas			
Professor B	São modificadas, pois, como a ciência não é baseada em dogmas e não credita a si critérios de imutabilidade, todo elemento novo como dados, fenômenos e novas perspectivas, são a base para a construção de novas teorias.	Não. A ciência tem como pressuposto novas descobertas	
Professor C	Há possibilidade de mudanças, refuta mentos caso exista uma nova forma, maneira de enxergar o objeto em estudo.	Não. É possível mudança de acordo com a mudança de formas de visualizar o objeto de estudo.	
Professor D	Modificadas, porque tudo sofre transformações.	Não. Nada permanece sem alterações.	
Linguagens			
Professor E	Podem ser modificadas quando se altera algum dado.	Não, as perspectivas mudam, o contexto histórico muda e novas necessidades surgem.	
Professor F	As teorias podem ser alteradas principalmente por causa do avanço da tecnologia que permite investigações mais precisas.	Não. Com o avanço da tecnologia é possível criar novas teorias e mudar outras existentes	
Professor G	São modificadas. Pois o homem altera seu habitat, assim como as relações, por isso algumas teorias podem ser consideradas alteradas. Não consigo recordar exemplos	Não. Pois a sociedade evolui	
Professor H	Acredito que as teorias podem ser alteradas, pois mostram afirmações encontradas até determinado período, por determinados grupos, diante de recursos ainda limitados, mas que ainda não tem todas as explicações. E, por isso, penso que pode haver mudanças.	Não. As teorias vão sendo aperfeiçoadas ou até mesmo refutar as, porque mostram declarações a partir de pesquisas e hipóteses limitadas a recursos e épocas, circunstâncias que mudam e, portanto, permitem que as constatações das teorias possam mudar também.	

Professor I	Eu acredito que as teorias científicas podem ser modificadas mediante novos estudos, novas descobertas e novas comprovações de fatos e pensamentos.	Não. Elas podem mudar com a comprovação de novos experimentos
Professor J	As teorias passam por modificações devido às novas descobertas concretas que são feitas através de novos estudos e/ou pesquisas.	Negativo, com a realização de novas pesquisas/estudos algumas teorias já construídas podem se mostrar inconclusivas e/ou incorretas.
Matemática		
Professor L	Sim, uma teoria pode ser modificada diante de testes que comprovem sua não validade.	Não, pois muitas vezes surgem novos estudos e conclusões sobre uma mesma hipótese com diferentes resultados dependendo da linha pesquisa.
Professor M	Sim, claro. A ciência é viva e ela própria cria estratégias para seu avanço, portanto é dela mesmo, em seus estudos, que a faz evoluir, vindo de um conceito metafísico.	Não. Conforme a sociedade avança, a ciência também avança.
Professor N	Uma teoria pode ser modificada ou confirmada. A partir de novas constatações, ao longo do tempo, cientistas pode ratificar ou retificar o que foi descoberto.	Não, a partir do momento que uma experiência demonstra resultados que confrontam teorias prévias, esses novos resultados serão base de estudo para novas análises que poderão gerar novas teorias.
Professor O	Não, acredito que possam ser criadas novas teorias	Não. Ao longo dos anos podem mudar

Percebe-se que antes e depois da formação os professores de forma unânime mantiveram a posição de que as teorias científicas podem sofrer mudanças, o que é extremamente positivo e vai de encontro ao discorrido por Chalmers (1993) e Sagan (1996).

Pode-se citar a resposta do Professor E como destaque, apresentando um sinal notável de melhoria nos argumentos, antes apegado a uma visão empirista (“quando se altera algum dado”) para uma versão mais flexível considerando o “contexto histórico” e o problema como motor do fazer científico (“novas necessidades surgem”). Assim se percebe que houve um reconhecimento não só do método indutivista (CHALMERS, 1993) mas também do método hipotético dedutivo de Popper ao incluir suas etapas no fazer científico (LAKATOS E MARCONI, 2003)

7.5 Apreciação das respostas sobre Metodologia Científica

A quarta pergunta tanto do Formulário Pré-Formação quanto do Pós-Formação questionava a respeito do que os professores entendiam o que seria o Método Científico. As respostas a esse questionamento podem ser constatadas no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito da pergunta: “É comum a divulgação do método científico composto das seguintes etapas: observação de um fenômeno, hipóteses, experimentos, elaboração de Teoria ou nova hipótese. Em sua opinião esse é o único método de fazer ciência?”⁵

ÁREA DO CONHECIMENTO		RESPOSTAS DISSERTADAS	
Ciências da Natureza	Formulário Pré-Formação	Formulário Pós-Formação	
Professor A	Não sei se é o único, mas é o que eu conheço.	Observar, levantar hipóteses, experimentar e obter dados a serem divulgados.	
Ciências Humanas			
Professor B	Esta é uma das formas de se fazer ciência quando pautadas nas ciências naturais, em outros campos, como no caso das ciências humanas, existem outros pressupostos.	Método ao qual o pesquisador usa para entender determinados fenômenos	
Professor C	Sim. Comprovações, experimentações, resoluções fatos.	Objeto, possibilidades, verificação, resultados, notas, amostragem.	
Professor D	Não sei.	É o estudo dos métodos ou dos instrumentos necessários para a elaboração de um trabalho científico.	
Linguagens			
Professor E	É a forma mais completa até agora.	Passos que se seguem para afirmar ou negar uma hipótese	
Professor F	Acredito que possa existir outros métodos, mas não tenho certeza.	Não existe somente uma forma de fazer ciência em todas os casos é preciso que o método possa ser verificado.	
Professor G	Sim. Pois para se provar algo científico é necessário observar, formular hipóteses e através de experimentos comprovar ou não as hipóteses	Os métodos para testagem	
Professor H	Acredito que seja esse o método que possua maior credibilidade no mundo científico.	Seria o aproveitamento de instrumentos que possibilitam a exploração e divulgação de informações para serem aproveitadas nos mais variados aspectos.	
Professor I	Eu só ouvi falar desse método científico se existe outro, eu desconheço	Hipótese, experimentação e comprovação de fatos	

⁵Após a Formação não foi exemplificado nenhum método científico apenas foi questionado no segundo questionário: “Em sua opinião o que seria a Metodologia de se fazer ciência?”

Professor J	Sim, pois acredito que essas são as formas de chegar a uma conclusão de forma objetiva e concreta.	Estabelecer critérios de execução e análise em relação a um método ou pesquisa
Matemática		
Professor L	Não, pois existem fenômenos não naturais que podem ser observados também.	Pergunta questionamento, discussão, testes e comprovação.
Professor M	No meu ponto de vista sim	Partir da observação e seguir o método científico.
Professor N	Através de procedimentos mais simples ou mais elaborados, o fazer ciência sempre passa por essas etapas.	A metodologia de se fazer ciência é uma série de procedimentos que deve ser seguida na análise de um fenômeno, para comprovação de uma teoria.
Professor O	Sim	Não entendi

Nesse quesito fica evidente uma maior dúvida durante as respostas. 8 professores (57%) consideram o método indutivista como sendo o único método científico ou o mais adequado para se fazer ciência, o que já era discutido por Chalmers (1993), sobre a persistência da visão positivista sobre ciência ainda em muitas literaturas.

Outros 3 professores reconhecem haver outros elementos que passam a contribuir para um método ser considerado científico o que corresponde a cerca de 21%. Os outros 22% não sabem ao certo quais as etapas de um método científico, não sentindo segurança em afirmar sobre a existência de um ou mais procedimentos que se caracterizam como método científico.

Pode-se destacar as respostas dos professores D e F, que passaram a melhor caracterizar e ter segurança ao comentar sobre o método científico, se percebendo uma melhoria na AC desses participantes. O professor F se aproximou do pensamento de Feyerabend (1977) ao reconhecer que existe mais de uma forma de se fazer ciência sem deixar de verificar se há reprodutibilidade.

7.6 Percepções dos participantes sobre a necessidade da Experimentação no fazer científico

A quinta pergunta tanto do Formulário Pré-Formação quanto do Pós-Formação perguntava sobre a necessidade de realizar experimentações para se fazer

Ciência. As respostas a esse questionamento podem ser constatadas no Quadro 6 a seguir.

Quadro 6: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito da pergunta: “Em sua opinião, o uso de experimentos na ciência é essencial? Justifique sua resposta”.

ÁREA DO CONHECIMENTO		RESPOSTAS DISSERTADAS	
	Formulário Pré-Formação	Formulário Pós-Formação	
Ciências da Natureza			
Professor A	Sim, a experimentação é uma etapa importante, para comprovar uma ideia.	Sim... Seria uma etapa de levantamento de dados que ajudaria a comprovar a hipótese levantada.	
Ciências Humanas			
Professor B	Depende da área do saber a qual está se referindo.	Não, pois dependendo da área de conhecimento os experimentos se fazem relevantes...	
Professor C	Sim. É necessário a experiência para provar e justificar o fato que se apresenta.	Sim. Abertura do pensamento para novos rumos.	
Professor D	Sim, acho essencial por considerar a maneira mais segura de comprovação de algo.	Sim, por ser a forma segura de dar credibilidade as teorias, de maneira concreta.	
Linguagens			
Professor E	Sim, são os experimentos da ciência que movem o mundo, as descobertas feitas modificam a humanidade para o bem ou para o mal.	Sim, é seu pressuposto: experimentar para conhecer	
Professor F	Acredito que experimentação é essencial. Não consigo explicar o motivo.	Sim. Pois é assim que se pode encontrar as respostas para os questionamentos feitos.	
Professor G	Sim. Pois através dos experimentos que informações, teses são comprovadas.	Sim. Pois assim os resultados são comprovados	
Professor H	Sim. Pois, o experimento não serve só para avaliar e comprovar (ou reprovar) hipóteses. Serve também como instrumento didático para compartilhar diferentes compreensões sobre o mundo.	Sim, pois é importante que os dados sejam avaliados e evidenciados em sua constância e condições para contribuir nas diversas áreas de conhecimento.	
Professor I	Sim. Pra mim, é essencial, pois eles ajudam a comprovar os dados científicos.	Sim. Para justificar as ideias	
Professor J	Sim... experimentação, observação e conclusão representam um dos métodos científicos mais eficazes	Sim, sem os experimentos não seria possível demonstrar (ou não) que o objeto de estudo tem relevância científica.	
Matemática			
Professor L	Muito essencial pois nos ajuda a busca por respostas.	Sim, pois sem esses experimentos não conseguiríamos avançar em provar hipóteses necessárias.	

Professor M	Sim. Sem eles não haveria momentos de discussão, troca de informações, questionamentos e mudanças de hábitos na sociedade e para a sociedade.	Sim, sem eles não poderíamos comprovar as hipóteses levantadas sobre observações feitas.
Professor N	O uso de experimentos faz parte do método científico e é fundamental para confirmar ou refutar as teorias.	Para comprovar uma teoria, o uso de experimentos é essencial para testar as projeções traçadas antes da experimentação.
Professor O	Sim, é essencial para a fundamentação das teorias	Sim, para comprovar o que se pretende teorizar

A esse questionamento 11 dos participantes afirmam com certeza a necessidade da experimentação para se fazer Ciência, com exceção do Professor B que aponta a necessidade de condicionar ao estudo que se visa saber, mostrando proximidade ao método hipotético dedutivo que o problema seria a etapa primeira (LAKATOS E MARCONI, 2003).

Não houve uma mudança significativa no pensamento dos professores a esse respeito, podendo destacar mais uma vez o Professor F, que antes não “conseguia explicar o porquê” e após a formação afirma que a experimentação é uma forma que a ciência usa para buscar a solução de um problema, “é assim que se pode encontrar as respostas para os questionamentos”. Pensamento que corrobora mais uma vez com Popper (LAKATOS E MARCONI, 2003) e também com Feyerabend (1977).

7.7 Impressões sobre a Subjetividade na Interpretação de Dados Científicos

A sexta pergunta tanto do Formulário Pré-Formação quanto do Pós-Formação questionava a respeito da subjetividade da Interpretação dos Dados de uma pesquisa científica. As respostas a esse questionamento podem ser constatadas no Quadro 7 a seguir.

Quadro 7: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a respeito da pergunta: “Em sua opinião, é possível que cientistas cheguem a conclusões diferentes a partir de um mesmo conjunto de informações?”

ÁREA DO CONHECIMENTO		RESPOSTAS DISSERTADAS	
Ciências da Natureza	Formulário Pré-Formação	Formulário Pós-Formação	
Professor A	Sim, pois uma das alterações dos resultados de uma pesquisa está relacionada as observações do observador.	Sim. Afinal depende do observador (sua subjetividade) a análise dos dados.	
Ciências Humanas			
Professor B	É possível. Primeiro porque o fazer científico, para além das questões objetivas, perpassa por outras questões, como as expostas por Michel de Certeau, apontando o lugar social do pesquisador e a aceitação e validação científica pelos seus pares.	Sim. Mesmo fundamento do formulário passado.	
Professor C	Sim. Depende de para "quem" ele trabalha. Precisamos lembrar que vivemos em um sistema de capital e nesse caso, os produtos industrializados levam a Poluição" do planeta que leva ao aquecimento global, logo, se trabalho para uma dessas empresas responsáveis por tal coisa, é melhor justificar como ato natural da vivencia humana, levando ao apocalipse, ou a extinção da espécie.	Sim. Através de métodos diferentes de pesquisa. Porém é necessário a verificação do objetivo da pesquisa.	
Professor D	Acredito que sim, tem como ter conclusões diferentes a partir de um mesmo conjunto de informações devida a compreensão humana ser diferente.	Sim, porque as vezes se baseiam pelas suas conclusões próprias de cada assunto.	
Linguagens			
Professor E	Sim. Cada um parte de um pressuposto e enxerga a partir de uma perspectiva. As perspectivas podem ser diferentes.	Sim, depende dos métodos usados. Não me recordo de exemplos	
Professor F	Sim. A interpretação dos dados está sujeita, às vezes, a subjetividade.	Sim, pois os dados podem ser interpretados de maneiras diferentes.	
Professor G	Sim. Pois cada grupo terá conclusões a partir dos parâmetros estabelecidos. As alterações que o homem faz ao seu meio são a partir de valores construídos na sociedade.	Sim. Pois há métodos diferentes. NÃO consigo pensar em algum	
Professor H	Acredito que sim. Pois, há muitas especialidades e percepções diferentes que influenciam na apresentação de respostas para os fatos.	Sim, pois cada traz sua bagagem de conhecimentos técnicos e suas experiências pessoais, expectativas e necessidades que acabam interferindo diretamente nos caminhos escolhidos em suas trajetórias.	
Professor I	Acredito que não. Na minha opinião, não é possível chegar a 2 conclusões	Sim	

	diferentes sobre o mesmo fato, dentro de estudos científicos.	
Professor J	Não tenho visão formada a respeito.	Sim. Afinal de contas, as experiências pregressas que trazemos irão definir nossa visão de mundo e por consequência nossa atuação nos mais diferentes campos
Matemática		
Professor L	Sim, depende da linha de estudo que cada um segue, baseado em teorias diferentes mesmo com mesmas informações.	Sim, dependendo da formação do cientista de sua cultura e como ele aborda o conjunto de informações.
Professor M	Claro. Nesse caso o fator de interpretação humana influencia automaticamente em quaisquer das duas hipóteses.	Sim... O olhar de cada um pode ter prismas diferentes, mas que podem convergir para um mesmo ponto, fazendo a ciência também um ato coletivo
Professor N	Numa fase intermediária de estudos, é possível haver divergências. Mas, com novas descobertas com o passar o tempo, a conclusão final será a mesma.	Não. Seguindo a sequência de passos de testagens dos fenômenos estudados, os resultados vão convergir para a mesma conclusão, afinal, a testagem é das mesmas características dos mesmos fenômenos.
Professor O	Sim	Se seguir o mesmo procedimento não

Analisando as respostas dos participantes, 11 respostas já reconheciam que o fator humano influencia na interpretação e foram reafirmadas, 1 professor (N) condiciona que divergências se devem em fases intermediárias e permaneceu com a ideia de que não se pode ter subjetividade na ciência mesmo após a formação. Chalmers (1993) e Sagan (1996) já alertavam sobre os vieses dos cientistas, o que torna o professor N apegado a visão positivista de universalidade dessa empreitada.

Percebeu-se uma maior AC nessa questão na Área de Linguagens, representada nas respostas do Professor I que acreditava não haver subjetividade na Ciência e após a formação mudou de percepção e no Professor J, que se destacou ao sair do estado de não concepção para uma argumentação bem embasada. Ele acabou reconhecendo “experiências pregressas” e “visão de mundo” como fatores de interferência na Interpretação de dados.

Esse argumento dialoga com o método hipotético dedutivo de Popper (LAKATOS E MARCONI, 2003), ao concordar que conhecimentos prévios são parte do fazer

científico além do que alerta Feyerabend (1977), sobre a ciência se elitizar ao não reconhecer os estudos de outra cultura.

7.8 Respostas sobre a ideia de neutralidade e Universalidade da Ciência.

A sétima pergunta tanto do Formulário Pré-Formação quanto do Pós-Formação questionava se a Ciência era Universal e Neutra. As respostas a esse questionamento e os argumentos utilizados pelos professores podem ser constatadas no Quadro 8 adiante.

Quadro 8: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito da pergunta: “Você acredita que a ciência reflete valores sociais e culturais ou que a ciência é universal e neutra? Se possível, cite alguns exemplos para justificar sua resposta, em qualquer um dos casos”.

ÁREA DO CONHECIMENTO		RESPOSTAS DISSERTADAS	
Ciências da Natureza	Formulário Pré-Formação	Formulário Pós-Formação	
Professor A	Sim a ciência reflete a valores sociais e culturais. Um exemplo é o atraso científico do Brasil em relação a outras nações desenvolvidas.	Deveria ser neutra, mas não é. Existem países que a ciência tem maior espaço e valor e de alguma forma acaba sendo imparcial por ser tratada como forma de ganho financeiro e de valorização pessoal e social.	
Ciências Humanas			
Professor B	A ciência sofre influência social, econômica, cultural e histórica. Os motivos foram rapidamente expostos no tópico anterior.	Sim, mesmo ponto de vista do formulário passado	
Professor C	A ciência é realizada por seres humanos, seres humanos estão inclusos em um meio social, logo influenciáveis pela mesma.	Não. Hoje a Ciência serve ao mercado capital.	
Professor D	Não sei explicar.	Não tenho uma opinião formada.	
Linguagens			
Professor E	Assim como disse antes, há perspectivas diferentes e a ciência é feita por seres humanos e os mesmos são influenciados pelo contexto histórico, logo reflete sim os valores sociais e culturais.	Reflete valores sociais e culturais	
Professor F	A ciência pode até ser universal, mas, acredito, o ser humano, que faz ciência, é o fruto de um conjunto de valores que não podem ser dissociados, logo, sua interpretação dos dados está sujeita a influências sociais.	Não é neutra, pois é feita por ser humano que não é um ser neutro	

Professor G	Sim. Reflete. Porque uma vez que o homem dotado de valores sociais, políticos e filosóficos altera seu meio, ligado a isso suas atitudes são pautadas nas concepções que acredita ou defende.	Sim. Pois a cada análise o sujeito coloca suas impressões baseadas em suas vivências.
Professor H	Penso que são as diferentes formas de ver e pensar sobre o mundo que levam o homem a buscar determinadas respostas. E, nessa busca, encontra aquilo que é fatídico, incontestável e também atribui valores aos resultados e suas relações com outras questões que partem da sua experiência de vida.	Reflete sim. Pois, apesar do aproveitamento de máquinas, materiais e recursos que talvez possam ser considerados neutros, a ciência é desenvolvida pela humanidade. Assim, cada trabalho está sempre vinculado à valores sociais e culturais.
Professor I	A ciência, na sua teoria, não deveria sofrer essas influências, pois corre-se o risco de afetar as conclusões científicas, levando a um resultado errôneo.	Reflete valores sociais e culturais
Professor J	Creio que o exemplo citado na questão anterior em relação ao aquecimento global talvez represente um exemplo de que a ciência não é totalmente imune às interferências externas.	Não é neutra, pois é feita por ser humano que não é um ser neutro
Matemática		
Professor L	A ciência reflete valores culturais pois dependendo de tais valores o grupo de estudiosos podem basear suas conclusões em teorias diferentes.	Sim reflete e não tem como ser universal e nem neutra diante de conclusões obtidas sem aplicação de métodos científicos que as comprove.
Professor M	Infelizmente ela tende a sofrer influências externas sim, uma vez que é produzida por seres humanos, que pertencem histórico-socialmente à uma cultura.	Sim... Não existe neutralidade.
Professor N	A Ciência é universal e a busca por conclusões impregnadas por qual valor social ou cultural acabará sendo falha, por conta dos resultados obtidos durante os estudos do processo.	O avanço da ciência, por vezes, é atrapalhado por valores sociais e culturais pois alguns resultados podem confrontar crenças e, dependendo das circunstâncias, os estudos podem ser direcionados para forçar a comprovação dessas crenças, ainda que mostrem o contrário.
Professor O	A ciência é impregnada de contextos sociais, mas deveria ser universal	É universal e neutra

Ao se analisar as respostas, observa-se que 5 participantes inicialmente afirmaram que a ciência tem um caráter de universalidade e não deve buscar refletir valores de uma sociedade, o que representa 36% do total. Mais uma vez essa parcela confirma a persistência do ideal positivista na formação dos professores (Chalmers, 1993)

Destes, 4 professores após a formação afirmaram mais incisivamente que a Ciência não é neutra e nem Universal, sendo todos da Área de Linguagens. Esse reconhecimento os aproxima mais da cultura científica e é salutar (Sagan, 1996). Apenas o Professor O permaneceu na convicção que a Ciência “é universal e neutra”, sendo este da Área da Matemática. Faça-se a observação de que o Professor D, da área de Ciências Humanas manteve sem um posicionamento antes e após a formação.

7.9 Análise dos argumentos a respeito da Astrologia.

A oitava e última pergunta tanto do Formulário Pré-Formação quanto do Pós-Formação questionava a respeito se os professores entendiam que podiam orientar sobre Astrologia durante uma aula do CC de PC. As respostas a esse questionamento podem ser constatadas no Quadro 9 a seguir.

Quadro 9: Respostas dos Professores Antes e Após a Formação Ministrada a Respeito da pergunta: “Como você orientaria um estudante a respeito da Astrologia?”

ÁREA DO CONHECIMENTO		RESPOSTAS DISSERTADAS	
Ciências da Natureza	Formulário Pré-Formação	Formulário Pós-Formação	
Professor A	Não orientaria, não estudo sobre e não domino. Não vejo mal nenhum ler ou estudar sobre, mas não me vejo no lugar de fala.	Novamente não me colocaria nessa situação. Mas caso um estudante me perguntasse daria minha opinião pessoal de dizer que ele pode acreditar no que ele quiser. Mas que eu não vejo muita comprovação do real na astrologia.	
Ciências Humanas			
Professor B	Astrologia é crença, não ciência.	Comparável ao Dogmatismo	
Professor C	Não orientaria.	Não orientaria.	
Professor D	Não tenho ideia.	Orientaria a busca de conhecimento, pesquisa, interpretar a posição dos astros para compreender sua influência de forma geral.	
Linguagens			
Professor E	Não orientará.	Que não é uma ciência exata, visto que parte de algumas crenças e superstições.	
Professor F	Não tenho conhecimento nesse assunto para orientar um estudante.	Orientaria a buscar conhecimento fontes seguras	
Professor G	Falaria da existência apenas.	Que é algo particular mais ligado a crenças e que pode ou não ser ciência de acordo com o que acredita	
Professor H	Por perceber como algo bastante relativo, orientaria	Eu diria que ele liberdade para se guiar naquilo que acredita, mas deixaria claro que	

	a não basear suas decisões e atitudes por afirmações generalizadas.	tal conhecimento não possui comprovação científica.
Professor I	Eu não sei, nunca fiz isso	Astrologia é um estudo baseado nas crenças individuais, na subjetividade
Professor J	Não possuo segurança para tal	Não, pois não se caracteriza como ciência
Matemática		
Professor L	Que não é eficiente muito menos aceitável pois não segue um método científico.	Se você quiser acreditar nisso seja feliz mas não é algo que se possa comprovar com testes científicos muito menos pode ser considerado ciência.
Professor M	Que é uma forma de preenchimento de lacunas pessoais, se manifesta na crença de que pode ou não ser real.	Respeite e estude sobre o assunto.
Professor N	É apenas um conjunto de lendas, sem qualquer comprovação.	Não.
Professor O	Não tenho conhecimento suficiente para orientar tal assunto, mas considero um entretenimento interessante	Gosto de signos e acompanho o meu horóscopo, porém astrologia não tem base científica

De acordo com o exposto no Quadro 9, pode-se perceber que 8 professores não orientariam seus estudantes a respeito da Astrologia, sendo que 1 citaria a sua existência apenas, o que representa 57% dos participantes. A maioria desses professores se encontram na Área de Ciências Humanas e Linguagens e um da área de Matemática.

Após a formação houve um aumento significativo de professores que abordariam o assunto, orientando que Astrologia não tem base científica, a buscar fontes confiáveis e ressaltando de forma respeitosa que é mais similar a uma crença. Dos 8 professores que não souberam se posicionar, 7 no formulário Pós-Formação se sentiram seguros em argumentar, havendo o maior grau de AC entre todas as perguntas da pesquisa. Mais uma vez essa postura os aproximou da cultura científica, como defende Sagan (1996), sendo possível combater a pseudociência mas de forma a respeitar as visões e contribuições históricas desse conhecimento.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho de pesquisa se apresenta como mais um passo em busca de se contribuir para a AC em nosso país. Durante todo o processo se venceu desafios dos mais diversos, desde as mudanças dos formatos formais de educação que variavam de acordo com a situação que o mundo vivencia com a Pandemia do Covid-19, até interesses políticos e ideológicos que perpassa pelo sistema educacional brasileiro.

O aceleramento da implantação de escolas com metodologias da educação em tempo integral, a inserção do “Novo Ensino Médio”, tudo em meio a crise sanitária que forçou os profissionais da educação a lidar com Ead e Ensino Híbrido, são exemplos dos desafios impostos devido a metas políticas e sinais de competência dos gestores da educação no Estado.

Somasse a isso mudanças aceleradas de currículo, aumento de demanda e diminuição em tempos de planejamento na carreira do magistério espírito-santense, tem-se o contexto social ao qual essa pesquisa foi realizada. Pode-se perceber pelas discussões durante a realização do processo formativo que os professores estavam cansados e sempre atarefados, quando não doentes.

O momento formativo foi muito apreciado, em particular a apresentação de slides e a abertura de debates e diálogos sobre o Pensamento Científico de forma presencial. Foi solicitado mais formações sobre o assunto nesse formato inclusive, alegando que os cursos auto instrucionais da plataforma CEFOPE não é atrativo, não resultando em melhorias para a prática no chão da sala de aula.

Nesse sentido o trabalho foi construtivo e promoveu uma AC nos professores envolvidos, mesmo que de forma tímida em alguns questionamentos, mas atingindo um excelente nível em outras, como na pergunta a respeito da Astrologia. A área de Linguagens assumiu destaque nesse quesito, tendo apresentado um maior índice de AC, melhorando seus argumentos de forma significativa na maioria dos itens ao se comparar ambos Formulários aplicados.

A nível mais individualizado evidenciou-se que o Professor B apresentou um nível compatível a um índice de AC avançado em relação a sua área do conhecimento

(Humanas), o que pode se justificar por ser o único a ter nível de escolaridade de mestre. O Professor F também se sobressai, pois conseguiu argumentar e atingir uma melhoria em sua AC em diversos itens dos questionários, bem como participou de forma incisiva com perguntas e comentários durante a formação presencial.

De forma mais geral a área de Linguagens foi a que mais se desenvolveu na sua AC, mostrando potencial para ao assumir a docência do PC ministrar aulas mais adequadas a proposto desse CC do que anteriormente a essa formação. Os professores da área de Humanas se mostraram mais reticentes e os da área de Matemática e Ciências da Natureza mais inflexíveis, possuindo bons argumentos, mas não aprofundando mais em seu nível de AC.

Fica a conclusão de que o Material Formativo lançado pelo Estado do Espírito Santo promove uma AC nos docentes, mas pode ser mais aprofundado em alguns pontos como a Definição da Ciência e Metodologia Científica. Ele acaba em uma abordagem rasa nessa questão, predominando ainda a percepção indutivista ingênua. Como referência inicial para um professor, pode melhorar o índice de AC caso ele seja rudimentar, o que ainda é insuficiente para um docente.

Formações presenciais com pessoal capacitado podem remediar esse problema, em vista que o momento de debates, perguntas e respostas foi extremamente construtivo e abriu precedentes para os professores desejarem novos encontros, o que possibilita melhorar ainda mais o índice atingido de AC ao aprofundar mais nas discussões que permeiam o PC.

As mudanças no regime de trabalho que vieram com a Lei Complementar nº 928, retirando a DE e adotando uma carga horária de 32 tempos de sala de aula e 8 tempos de planejamento foi um fator externado pelos professores como razão para não conseguirem se formar mais adequadamente. Muitos assumiram horas noturnas para complementar a perda salarial e não conseguem com os tempos disponibilizados na escola atender as demandas exigidas pela rede.

A ação de construir um material através do Edital 13/2020 foi salutar, permitiu que se fizesse um movimento em busca de se ouvir um pouco mais a vivência de sala

de aula, mas a expansão do modelo integral de forma acelerada em meio a pandemia prejudica os docentes que sentem dificuldades em se adaptar a novas metodologias. São novos CC bem como a vinda do ensino híbrido, o que é um desafio enorme para os professores, ainda mais quando não tem oportunidade de se preparar com a presença de um instrutor com o qual possa interagir.

No intuito de contribuir com a Ciência e a Educação no Espírito Santo, se propôs a executar esse projeto de pesquisa, fica a sugestão de que com esses dados possa aperfeiçoar o material formativo e realizar novos momentos para se aprofundar nos temas científicos que ainda persistem em refletir um senso comum. O aumento da AC, a reflexão e transformação que ela pode gerar na sociedade são objetivos que sempre vão ser desejados de ser promovidos pelo pesquisador desse projeto.

Ao se deparar com uma melhoria da concepção de Ciência nos professores que podem vir a assumir o CC de PC, percebe-se que se está em um caminho salutar, bem como identificar pontos que precisam ser ajustados, questões que precisam ser mais abordadas e debatidas, evidencia-se que esse caminho está apenas no início de uma grandiosa jornada. Que a linha de chegada seja uma educação integral, que ajude a construir um mundo mais igual, sustentável e aconchegante a todas as pessoas.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G.C. Direito à educação básica: A cooperação entre os entes federados. **Revista Retratos da Escola, Brasília**, v. 4, n. 7, p. 231-243, jul./dez. 2010. Disponível em: <<http://www.esforce.org.br>>

ARAÚJO, M.A.D., BORGES, D.F. Globalização e Mercado de Trabalho: Educação e Empregabilidade. **O&S**, v.7, n.17, jan./abr. 2000. Disponível em: <<https://periodicos.ufba.br/index.php/revistaoes/article/view/10485>>

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996. 309 p.

BEHRENS, M.A.; OLIARI, A. L. T. A evolução dos paradigmas na educação: do pensamento científico tradicional a complexidade. **Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 7, n. 22, p. 53-66, set./dez. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/4156>>

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação e Cultura, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/bncc-20dez-site.pdf>> Acesso em: 01 maio. 2021.

BRASIL, **Lei 13.005, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Disponível em: <<http://pne.mec.gov.br/>>

CABRAL, J.A. et al. Impacto econômico da Covid-19 sobre o PIB e a estrutura produtiva do estado do Rio de Janeiro. **Revista Econômica**, v. 22, n. 1. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/revistaeconomica/article/view/43263#:~:text=Os%20resultados%20revelaram%20que%20a,2%2C25%25%20em%202020.>>>

CERTEAU, M. de. **A ESCRITA DA HISTÓRIA**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1982. 315 p.

CHALMERS, A.F. **O QUE É CIÊNCIA AFINAL?** 2. ed. Brasília: Editora Brasiliense, 1993. 210 p.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação** nº22, p. 89-100, 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?lang=pt>>

CHASSOT, A. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 4º Ed. Ijuí, Unijuí, 2006. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/5PsqPTjpZs5pc7bYsYkyynJ/?lang=pt>>

ESPÍRITO SANTO. **Resolução nº 3.777 de 13 de maio de 2014**. Fixa normas para a Educação no Sistema de Ensino do Estado do Espírito Santo, e dá outras providências.

Disponível em: <<https://sedu.es.gov.br/Media/sedu/pdf/%20e%20Arquivos/Educa%C3%A7%C3%A3o%20Profissional/Resolu%C3%A7%C3%A3o%20CEE%20n%C2%BA%203.777-014.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2020.

_____. **Currículo do Espírito Santo**. Vitória, 2020a. Disponível em: <https://curriculo.sedu.es.gov.br/curriculo/documentos/> Acesso em: 30 ago. 2020.

_____. **Lei Complementar nº 928**, de 25 de novembro de 2019a. Estabelece diretrizes para a oferta de Educação em Tempo Integral nas Escolas Públicas Estaduais e dá outras providências. Disponível em: file:///C:/Users/Anna/Downloads/diario_oficial_2019-11-26_completo.pdf Acesso em: 20 mai. 2021.

ESPÍRITO SANTO. **Sedu divulga escolas de Tempo Integral que ofertarão cursos técnicos em 2020**. Portal do Governo do Espírito Santo. Vitória, 2019b. Disponível em: <<https://sedu.es.gov.br/Not%C3%ADcia/sedu-divulga-escolas-de-tempo-integral-que-ofertarao-cursos-tecnicos-em-2020>> Acesso em: 20 mai. 2021.

ESPÍRITO SANTO. **Mais 31 escolas da Rede Estadual ofertam ensino de tempo integral em 2021**. Portal do Governo do Espírito Santo. Vitória, 2020b. Disponível em: <<https://www.es.gov.br/Noticia/mais-31-escolas-da-rede-estadual-ofertam-ensino-de-tempo-integral-em-2021>> Acesso em: 20 mai. 2021.

_____. **Descrição do Programa Escola Viva**. Portal do Governo do Espírito Santo. Vitória, 2018. Disponível em: <https://www.es.gov.br/escola-viva>

FERNANDES, A.K.S. et al. **Parte Diversificada e Práticas Educativas: Pensamento Científico**. In: PAULA, J.M.M. et al. **Educação em Tempo Integral no Espírito Santo: história, conceitos e metodologias**. Vitória: Governo do Estado do Espírito Santo, 2021. Cap. 6. p. 289-356. Disponível em: <<https://sedu.es.gov.br/tempointegral>>

FEYERABEND, P. **Contra o método**; tradução de Octanny S. da Mota e Leonidas Hegenberg. Rio de Janeiro, F. Alves, 488 p. 1977.

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências? Tradução de Carmem Cecília de Oliveira. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.8 (2), p. 109-123, 2003. Disponível em: <<http://www.hu.usp.br/uploads/sites/2016/05>>

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 40. Ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1998.

FURMAN, M. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico**. São Paulo: Sanga ri Brasil, 2009. Disponível em: <<https://www.livrosgratis.com.br/ler-livro-online-129210/o-ensino-de-ciencias-no-ensino-fundamental--colocando-as-pedras-fundacionais-do-pensamento-cientifico>>

GOMES, A. S. L. (org.). **Letramento Científico: um indicador para o Brasil**. São Paulo: Instituto Abramundo, 2015. Disponível em: <<http://iblc.org.br>> 2018/01 > 2-relatorio-tecnico-ilc>

GUARÁ, I.M.F.R. Educação e desenvolvimento integral: articulando saberes na escola e além da escola. **Em aberto**, Brasília, n. 22, n. 80, p.65-81, abr. 2009. Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/2419>>

KUHN, T.S. **A estrutura das revoluções científicas**; tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. — 12. ed. São Paulo: Perspectiva, 2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003. 310 p.

LECLERC, G.F.E.; MOLL, J. Educação integral em jornada diária ampliada: universalidade e obrigatoriedade? **Em Aberto**, Brasília, v. 25, n. 88, p. 17-49, jul./dez. 2012.

Disponível em: <<http://rbep.inep.gov.br/ojs3/index.php/emaberto/article/view/3084>>

LIMA, F. P. et al. **Astronomia indígena**: relações céu-terra entre os indígenas no Brasil: distintos céus, diferentes olhares. In: MATSUURA, O. T. (Org.). História da astronomia no Brasil (2013). Recife: CEPE, 2014. v. 1, p. 87-131. Disponível em: <http://site.mast.br/HAB2013/historia_astronomia_1.pdf>. Acesso em: 02 dez. 2020.

MARANDINO, M.; SCARPA, D.L. **Diálogos entre a formação integral e a Alfabetização Científica no ensino médio**. In: WELLER, W.; GAUCHE, R. (Org.). Ensino Médio em Debate: Currículo, Avaliação e Formação Integral. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2016. p.167-200. Disponível em: <<https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/book/51>>

MOLL, J., LECLERC, G.F.E. Diversidade e tempo integral: A garantia dos direitos sociais. **Revista Retratos da Escola**, Brasília, v. 7, n. 13, p. 291-304, jul./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.esforce.org.br>>

MOURA, J.C. CUNHA, H.F. A influência do ensino de ciências por investigação na visão de alunos do ensino fundamental sobre cientistas. **Experiências em Ensino de Ciências** v.13, n.2, 2018. Disponível em: <<https://if.ufmt.br> > Artigo_ID484 > v13_n2_a2018>

OLIVEIRA, U.J. LIRIO, M.M. O projeto Escola Viva: a política de educação neoliberal de Paulo Hartung, no Espírito Santo (2003-2016). **Clio- Revista de Pesquisa Histórica**, v. 35, n.1. UFPE, 2017. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br> > revistaclio > article > view>

PORRA, A. C.; SALES, N. L. L.; SILVA, C. C. Concepções de natureza da ciência: adaptação de um instrumento para aplicação em alunos de licenciatura de universidades públicas brasileiras. In: Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências, 8. **Anais...**, 2011. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/28608579-Concepcoes-de-natureza-da-ciencia-adaptacao-de-um-instrumento-para-aplicacao-em-alunos-de-licenciatura-de-universidades-publicas-brasileiras.html>>

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**: a ciência vista como uma vela no escuro. São Paulo: Cia das Letras, 1996. 373 p.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA:UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA: (scientific literacy: a bibliographical review). **Investigações em Ensino de Ciências**, Ufrgs, v. 16, p. 59-77, mar. 2011. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/issue/archive>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica e documentos oficiais brasileiros:** um diálogo na estruturação do ensino de Física. In: CARVALHO, A. M. P.; RICARDO, E. C.; SASSERON, L. H.; ABIB, M. L.V. S.; PIETROCOLA, M (Org.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 1-27, 2010. Disponível em: <https://issuu.com/cengagebrasil/docs/ensino_de_fisica>

SAVIANI, D. Sistema Nacional de Educação articulado ao Plano Nacional de Educação. **Revista Brasileira de Educação**, v. 15, n. 44 maio/ago. 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/rbedu>>

ANEXOS

Anexo 1- Documentação do Processo de Autorização para Execução da Pesquisa



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Educação Básica e Profissional
Assessoria de Apoio Curricular e Educação Ambiental

Parecer Técnico SEDU/SEEB/AE011 Nº 04/2021

Ref.: *Parecer Técnico referente a solicitação do processo nº 2021-05T1K solicitado pelo professor, Marcio Cypriano de Lima, matrícula nº 2020131588, aluno do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, modalidade mestrado acadêmico na Universidade Federal do Espírito Santo (UFES/CEUNES) pesquisador responsável pela Pesquisa "CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA DOS DOCENTES DE PENSAMENTO CIENTÍFICO", sob Orientação da Prof.^a Dr.^a Márcia Regina Santana Pereira, quanto a realizar/desenvolver esta pesquisa com professores que atuam no Centro Estadual de Ensino Fundamental e Médio em Tempo Integral "Marita Motta Santos", que faz parte da rede pública sob sua Supervisão.*

Fundamentação

Considerando que:

- ✓ o Governo do Estado do Espírito Santo, por meio da Secretaria de Estado da Educação (SEDU), em consonância com Art. 23. Da Constituição Federal preconiza que é de competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, em seu inciso V que visa proporcionar os meios de acesso à cultura, à educação, à ciência, à tecnologia, à pesquisa e à inovação;
- ✓ tem em seu plano estratégico metas para promover uma educação de qualidade, potencializando a aprendizagem dos estudantes da rede pública e incentivando o aprofundamento de estudos nas diversas áreas de conhecimento;
- ✓ a SEDU tem como missão desenvolver uma educação pública de qualidade para todos e que atenda às demandas contemporâneas. Com isso, busca otimizar parcerias e construir políticas que inovem os processos pedagógicos e criem novas oportunidades a comunidade escolar;
- ✓ nesse contexto, o Currículo do Espírito Santo traz como fundamento pedagógico o foco no desenvolvimento das 10 (dez) competências gerais da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) - exercitar a curiosidade



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO

Secretaria de Estado da Educação
Subsecretaria de Educação Básica e Profissional
Assessoria de Apoio Curricular e Educação Ambiental

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;

Sendo assim, esta assessoria **recomenda** a execução da Pesquisa “CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA DOS DOCENTES DE PENSAMENTO CIENTÍFICO” com os professores da escola, mediante as seguintes considerações:

- que as temáticas e/ou linhas de pesquisas metodológicas sejam alinhadas as demandas do Currículo do Espírito Santo;
- que seja respeitado o sigilo, o tempo e a disponibilidade dos profissionais selecionados para participar da pesquisa;
- que o projetos executado possa ter ciência da Superintendência de Educação SRE de São Mateus;
- que o projeto executado possa ter o acompanhamento da Escola CEEFMTI Marita Motta Santos respeitando o calendário escolar, assim como, as especificidades da unidade escolar e os Protocolos Sanitários;

Vitória, 09 de julho de 2021.

ALEIDE CRISTINA DE CAMARGO

Assessora de Apoio Curricular e Educação Ambiental

ESTER MARQUES MIRANDA

Técnico Pedagógico da Assessoria de Apoio Curricular e Educação Ambiental

ASSINATURAS (2)

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

ESTER MARQUES MIRANDA

PROFESSOR B
SEDU - AE11

assinado em 12/07/2021 13:36:49 -03:00

ALEIDE CRISTINA DE CAMARGO

ASSESSOR ESPECIAL NIVEL IV QCE-03
SEDU - AE11

assinado em 14/07/2021 17:59:01 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 14/07/2021 17:59:01 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por ESTER MARQUES MIRANDA (PROFESSOR B - SEDU - AE11)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2021-V90WXF>



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

TERMO DE ENCERRAMENTO DO PROCESSO 2021-05T1K

Disponível em <https://e-docs.es.gov.br/p/2021-05T1K>



Realizado em: 23/07/2021 17:24:39 - Horário de Brasília - UTC-3

LOCAL

RENIA LOPES BIAZATI (ASSESSOR ESPECIAL NIVEL IV QCE-03 - SEDU - SEEB)

DOCUMENTO ENTRANHADO

#16 - 2021-1WP642 - TERMO DE ENCERRAMENTO DO PROCESSO 2021-05T1K

DESFECHO

A pesquisa foi autorizada a ser realizada na rede estadual.

Documento original assinado eletronicamente, conforme MP 2200-2/2001, art. 10, § 2º, por:

RENIA LOPES BIAZATI
ASSESSOR ESPECIAL NIVEL IV QCE-03
SEDU - SEEB
assinado em 23/07/2021 17:24:39 -03:00



INFORMAÇÕES DO DOCUMENTO

Documento capturado em 23/07/2021 17:24:39 (HORÁRIO DE BRASÍLIA - UTC-3)
por RENIA LOPES BIAZATI (ASSESSOR ESPECIAL NIVEL IV QCE-03 - SEDU - SEEB)
Valor Legal: ORIGINAL | Natureza: DOCUMENTO NATO-DIGITAL

A disponibilidade do documento pode ser conferida pelo link: <https://e-docs.es.gov.br/d/2021-1WP642>

Anexo 2- Formulários Formativos Aplicados aos Participantes da Pesquisa.

FORMULÁRIO PRÉ-FORMAÇÃO

Formação de Pensamento Científico

Prezado(a) Professor(a) da Educação Básica,

O Sr.(a) está sendo convidado(a) para participar do processo de um instrumento de pesquisa, que tem por objetivo mapear o entendimento dos professores a respeito da “NATUREZA DA CIÊNCIA”. A pesquisa é coordenada pelo estudante Marcio Cypriano de Lima, sob a orientação da Profª Drª Márcia Regina do Programa de Pós Graduação em Ensino para a Educação Básica (PPGEEB–UFES/CEUNES).

Essa primeira etapa visa Registrar as Percepções antes do processo de Formação a fim de Compará-las após a mesma. Essa coleta de dados é imprescindível para garantir confiabilidade e objetividade nos resultados esperados. Sua participação é importante para verificarmos se a Formação e seu Material Formativo cumprem a seu Propósito.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade.

Desde já, agradecemos sua disponibilidade!

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O senhor(a) está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Percepção do Conceito de Ciência por Docentes de Pensamento Científico ” para uma prática metodológica de Formação Continuada realizada para o trabalho de dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino na Educação Básica (CEUNES/UFES). Ao aceitar participar desta pesquisa, fica esclarecido os seguintes termos:

- A pesquisa tem como objetivo discutir, avaliar e analisar o desenvolvimento de uma Formação Continuada da Componente Curricular de “Pensamento Científico”, destinada a todos os professores que atuam em Escola em Tempo Integral.

- A sua participação na pesquisa consiste no preenchimento de questionários; integrar e avaliar a formação ministrada. Para a coleta de informações vamos tirar fotos ("prints") dos trabalhos produzidos e realizar gravações de áudio e vídeos. A sua participação é voluntária e se dará por meio de uma participação ativa nas etapas propostas para o desenvolvimento da metodologia, sendo observados e analisados o comportamento, desempenho e documentos produzidos. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, entretanto a sua identidade será mantida em sigilo, a não ser que manifeste vontade contrária;
- Se após consentir em participar da pesquisa o Sr.(a) desistir de continuar participando, você terá o direito e a liberdade de se retirar a qualquer momento antes ou depois da coleta de dados, sem prejuízo a sua pessoa.

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu declaro que li, ou foi me lido, as informações contidas neste documento, concordo em participar do estudo descrito acima. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador Marcio Cypriano de Lima sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos. Foi-me garantido o sigilo das informações e que posso interromper a pesquisa a qualquer momento, ou mesmo retirar meu consentimento, sem que isto acarrete qualquer prejuízo a mim, ao pesquisador ou a instituição.

Você concorda em participar da pesquisa e está de acordo com todos os termos descritos?

SIM

NÃO

Dados Pessoais

Coleta de dados para Controle e Estudo da Pesquisa

Nome Completo

Sexo:

MASCULINO

FEMININO

Qual a sua formação?

- GRADUAÇÃO
- ESPECIALIZAÇÃO
- MESTRADO
- DOUTORADO

Qual Área do Conhecimento exerce sua Docência?

- CIÊNCIAS DA NATUREZA
- MATEMÁTICA
- LINGUAGENS
- CIÊNCIAS HUMANAS

Formulário VNOS-C

As perguntas a seguir pretendem analisar a percepção da Natureza da Ciência, escreva sobre suas impressões, de forma natural, não se preocupe em ser assertivo apenas espontâneo.

1- Atualmente podemos dizer que vivemos em uma sociedade que valoriza muito a cultura científica, afinal você já deve ter visto produtos que possuem em seu rótulo a expressão "cientificamente comprovado". Na sua opinião, é possível definir ciência? Em caso afirmativo, qual seria a sua definição? Em caso negativo, o que impede de chegar a uma definição?

2- Em sua opinião é possível diferenciar ciência de religião ou de filosofia? Justifique sua resposta.

3- Após os cientistas terem desenvolvido uma teoria científica (por exemplo, a teoria da quântica, a teoria atômica, a teoria da evolução), essa teoria pode ser modificada depois? Se você acredita que as teorias científicas permanecem inalteradas ao longo dos anos, justifique sua resposta com alguns exemplos. Se você acredita que as teorias científicas são modificadas, explique por que isso acontece.

4- É comum a divulgação do método científico composto das seguintes etapas:

observação de fenômenos naturais, formulação de hipóteses, teste da hipóteses através de experimentos, modificação da hipótese em caso de falha nos testes ou, em caso de validação desta, a elaboração de uma teoria. Em sua opinião esse é o único método de fazer ciência? Justifique a sua resposta seja ela afirmativa ou não.

5- Um tema muito discutido atualmente é o aquecimento global. Apesar de muitas mudanças no clima já serem sentidas por todos ainda não existe um consenso entre os cientistas sobre as causas dessas mudanças. Um grupo defende que tais mudanças são consequências da interferência do homem na natureza e outro grupo acredita que este é um processo natural e que aconteceria independente da interferência humana. Em sua opinião, é possível que cientistas cheguem a conclusões diferentes a partir de um mesmo conjunto de informações? Justifique sua resposta com algum exemplo.

6- Algumas pessoas afirmam que a Ciência é impregnada por valores sociais e culturais, por exemplo, a regimes políticos, a contextos sociais, a tradições religiosas. Isto é, a Ciência não é imune às influências externas. Outras pessoas afirmam que a Ciência é universal e neutra, ou seja, independe das fronteiras nacionais e culturais e não é afetada por valores sociais, políticos e filosófico. Se você acredita que a ciência reflete valores sociais e culturais, explique por que e como ocorre essa influência. Se você acredita que a ciência é universal, explique por que e como. Se possível, cite alguns exemplos para justificar sua resposta, em qualquer um dos casos.

7- Você já deve ter lido ou ouvido sobre os trabalhos experimentais de Newton, de Gregor Mendell com as ervilhas, assim como dos trabalhos teóricos de Albert Einstein sobre a teoria da relatividade. Pense nos exemplos citados e em outros que você conheça e diga se, em sua opinião, o uso de experimentos na ciência é essencial. Justifique sua resposta.

8 - Como você orientaria um estudante a respeito da Astrologia (signos dos zodíacos, mapa Astral etc.)?

FORMULÁRIO PÓS-FORMAÇÃO

Formação de Pensamento Científico

Prezado(a) Professor(a) da Educação Básica,

O Sr.(a) está sendo convidado(a) para participar do processo de um instrumento de pesquisa, que tem por objetivo mapear o entendimento dos professores a Respeito da “NATUREZA DA CIÊNCIA”. A pesquisa é coordenada pelo estudante Marcio Cypriano de Lima, sob a orientação da Profª Drª Márcia Regina do Programa de Pós Graduação em Ensino para a Educação Básica (PPGEEB–UFES/CEUNES).

Essa etapa visa Registrar as Percepções após o processo de Formação a fim de Compará-las com a anterior. Essa coleta de dados é imprescindível para garantir confiabilidade e objetividade nos resultados esperados. Sua participação é importante para verificarmos se a Formação e seu Material Formativo cumprem a seu Propósito.

A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade.

Desde já, agradecemos sua disponibilidade!

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O senhor(a) está sendo convidado a participar da pesquisa intitulada “Percepção do Conceito de Ciência por Docentes de Pensamento Científico ” para uma prática metodológica de Formação Continuada realizada para o trabalho de dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Ensino na Educação Básica (CEUNES/UFES). Ao aceitar participar desta pesquisa, fica esclarecido os seguintes termos:

- A pesquisa tem como objetivo discutir, avaliar e analisar o desenvolvimento de uma Formação Continuada da Componente Curricular de “Pensamento Científico”, destinada a todos os professores que atuam em Escola em Tempo Integral.
- A sua participação na pesquisa consiste no preenchimento de questionários; integrar e avaliar a formação ministrada. Para a coleta de informações vamos tirar

fotos ("prints") dos trabalhos produzidos e realizar gravações de áudio e vídeos. A sua participação é voluntária e se dará por meio de uma participação ativa nas etapas propostas para o desenvolvimento da metodologia, sendo observados e analisados o comportamento, desempenho e documentos produzidos. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, entretanto a sua identidade será mantida em sigilo, a não ser que manifeste vontade contrária;

- Se após consentir em participar da pesquisa o Sr.(a) desistir de continuar participando, você terá o direito e a liberdade de se retirar a qualquer momento antes ou depois da coleta de dados, sem prejuízo a sua pessoa.

CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu declaro que li, ou foi me lido, as informações contidas neste documento, concordo em participar do estudo descrito acima. Fui devidamente informado e esclarecido pelo pesquisador Marcio Cypriano de Lima sobre a pesquisa e os procedimentos nela envolvidos. Foi-me garantido o sigilo das informações e que posso interromper a pesquisa a qualquer momento, ou mesmo retirar meu consentimento, sem que isto acarrete qualquer prejuízo a mim, ao pesquisador ou a instituição.

Você concorda em participar da pesquisa e está de acordo com todos os termos descritos?

SIM

NÃO

Dados Pessoais

Coleta de dados para Controle e Estudo da Pesquisa

Nome Completo

Sexo:

MASCULINO

FEMININO

Qual a sua formação?

GRADUAÇÃO

ESPECIALIZAÇÃO

MESTRADO

DOUTORADO

Qual Área do Conhecimento exerce sua Docência?

- CIÊNCIAS DA NATUREZA
- MATEMÁTICA
- LINGUAGENS
- CIÊNCIAS HUMANAS

Formulário VNOS-C

As perguntas a seguir pretendem analisar a percepção da Natureza da Ciência, escreva sobre suas impressões, de forma natural, não se preocupe em ser assertivo apenas espontâneo.

1- Na sua opinião, a formação ajudou, transformou, reafirmou ou inalterou a sua definição de ciência? Qual seria a sua definição ou ainda não se sente capaz de defini-la?

2- Na sua opinião qual seria a diferença de ciência para religião ou filosofia? Justifique sua resposta.

3- Para você, as teorias científicas permanecem inalteradas ao longo dos anos? Justifique sua resposta sendo afirmativa ou negativa.

4-Em sua opinião o que seria a Metodologia de se fazer ciência?

5-Em sua opinião, o uso de experimentos na ciência é essencial? Justifique sua resposta.

6- Em sua opinião, é possível que cientistas cheguem a conclusões diferentes a partir de um mesmo conjunto de informações? Justifique sua resposta com algum exemplo.

7-Você acredita que a ciência reflete valores sociais e culturais ou que ela é universal e neutra? Explique seu ponto de vista.

8- Como você orientaria um estudante a respeito da Astrologia?

Formação para a Docência na Componente de Pensamento Científico



Para que uma Componente de Pensamento Científico?

- ▶ Necessidade de ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA!
- ▶ Chassot (2003): “ser alfabetizado cientificamente é saber LER A LINGUAGEM em que está escrita a NATUREZA. É um analfabeto científico aquele incapaz de uma leitura do universo”.
- ▶ A ciência é uma linguagem, portanto, cabe ao sistema de ensino OFERECER AO ESTUDANTE A CAPACIDADE DE LER E COMPREENDER O UNIVERSO em que ele está imerso, combatendo qualquer forma de analfabetismo, inclusive o científico (CHASSOT, 2003, p.91).



O que é o Pensamento Científico ?

- ▶ É a BUSCA incessante do homem PARA COMPREENDER O MUNDO natural, social e tecnológico, um dos objetivos da formação básica das crianças;
- ▶ A Componente de Pensamento Científico é uma das primordiais ferramentas para aproveitar a curiosidade natural que todos os estudantes trazem para a escola, desenvolvendo neles o INTERESSE POR CONTINUAR APRENDENDO.
- ▶ É necessário educar os estudantes para que se habituem a SISTEMATIZAR OS PENSAMENTOS de maneira autônoma, construindo assim o fundamento necessário do Pensar Científico.



A Respeito do Pensar Cientificamente

- ▶ O PENSAMENTO CIENTÍFICO em si é uma EVOLUÇÃO CONSTANTE, pois a forma de pensar A CIÊNCIA MUDOU muito ao longo da história e hoje SE FUNDAMENTA EM UMA METODOLOGIA.
- ▶ É importante no planejamento do componente de Pensamento Científico, discutir que o pensamento humano NÃO É ALGO PRONTO E ACABADO, pois, NÃO HÁ UMA SÓ FORMA DE CONSTRUI-LO.
- ▶ Independentemente da forma de pensar e fazer ciência, ELA É VÁLIDA desde que seja APRESENTADA DE FORMA TRANSPARENTE para que se possa entender suas conclusões a cerca de um fenômeno.
- ▶ Quanto MAIS PESSOAS REPRODUZAM o pensamento científico, e se deparem com o MESMO RESULTADO, corroborando a mesma conclusão, podemos tornar VÁLIDO ESSE PENSAMENTO.
- ▶ Assim, propõem-se questionar o entendimento de que a ciência é indiscutível e não deve ser questionada, pelo contrário, A CIÊNCIA TEM SEU VALOR E CREDIBILIDADE PORQUE SEMPRE PASSOU POR PROCESSOS DE PROVAS PARA SE CONSOLIDAR.

A Metodologia Científica



A Metodologia Científica em Ação na Sala de Aula



- ▶ INCENTIVAR AS PERGUNTAS!
- ▶ Não se frustrar por não saber as Respostas!
- ▶ Pelo contrário, o não saber é uma forma de demonstrar o objetivo desse componente: a busca pela Alfabetização Científica.
- ▶ Nesse momento, é importante adotar a postura de dizer: “Não sei, mas deve se relacionar com isso... O que sabemos sobre tal questão? Provavelmente pode ser resultado disso...”.
- ▶ Assim, mesmo que não saiba, é IMPORTANTE LEVANTAR HIPÓTESES, perguntar aos estudantes o que eles acham, e por que acham isso. Depois de levantar as hipóteses, INICIE A PESQUISA! É através de perguntas e hipóteses e a busca por comprová-las que se realiza a ciência.
- ▶ Se a hipótese dada não se comprovar, paciência, o importante é que ela e todo o PROCESSO INVESTIGATIVO seja a base para aprendizagem de um conhecimento construído pela METODOLOGIA E PESQUISA CIENTÍFICA!

8 passos principais para o início das Atividades de Pensamento Científico

- ▶ 1- Abordar temas e conteúdos correspondentes às duas das grandes vertentes da Ciência: o mundo macro (Universo, Sistema Solar, Planetas, Biodiversidade, Movimentos Terrestres, Lunares e suas influências) e o mundo micro (Átomos, Substâncias Inorgânicas, Orgânicas, Células, DNA, Micro-organismos).
- ▶ 2- Ambientar-se aos temas e conteúdos fundamentais da ciência, por meio de leituras e diferentes recursos de divulgação científica, como: seriados, filmes, documentários e outros.
- ▶ 3- Alinhar os principais temas e conteúdos às aprendizagens da BNCC, através de discussão com os outros professores do Ensino Fundamental, a fim de enriquecer e complementar as aprendizagens essenciais do Currículo.

8 passos principais para o início das Atividades de Pensamento Científico.

- ▶ 4- Consultar cada turma do Ensino Fundamental para entender quais as principais necessidades, interesses e curiosidades dos estudantes, a fim de mapear os principais temas de pesquisa e construir projetos, articulados à ambientação científica e ao alinhamento previamente realizado.
- ▶ 5- Realizar a metodologia científica: questionar, induzir a proposição de hipóteses, incentivar a busca de respostas, discutir sobre a dúvida, para início à pesquisa;
- ▶ 6- Orientar como realiza a pesquisa, utilizando os meios necessários para a descoberta de conhecimento, por meio de embasamento científico.
- ▶ 7- Apresentar as ferramentas para construir a Ciência: a prática investigativa, os instrumentos e a produção de relatórios.
- ▶ 8- Realizar culminância das atividades desenvolvidas no Pensamento Científico, ao final de cada trimestre e realinhamento das aprendizagens essenciais no início de cada período letivo.

Sugestão de Conteúdos alinhados com a BNCC

Língua Portuguesa	Pensamento Científico
"Leitura"- Estratégia de leitura: apreender os sentidos globais do texto (EF69LP03)	Leitura de Artigos ou notícias sobre temas científicos que colaborem com um conteúdo abordado em um componente da BNCC.
"Leitura" - Estratégias de leitura: Distinção de fato e opinião (EF67LP04)	Leitura de Artigos ou notícias sobre temas científicos reconhecendo "fake news" propagadas ou distorções sobre o tema.
"Produção de Textos" - Textualização (EF69LP07)	Produção de Relatórios Científicos e Resenhas sobre documentários ou Filmes com Temáticas Científicas

Matemática	Pensamento Científico
"Grandezas e Medidas" - Diâmetro e Raio de uma circunferência e a relação com o número π . Medida do comprimento da circunferência (EF07MA33)	Experimento para medida do valor de π . Incentivo a busca de padrões da natureza e sua importância histórica e filosófica.
"Números" - Números Inteiros: usos, história, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações.	História a forma de contagem até os algarismos Indo-Arábicos. A história do zero e sua importância.
"Geometria" - Simetrias de translação, rotação e reflexão; Uso de softwares de geometria. (EF07MA21)	Uso do Geodésia no cálculo do experimento de Eratóstenes. História da Geometria Euclidiana e da Geometria de Gauss.

Sugestão de Conteúdos alinhados com a BNCC

Artes	Pensamento Científico
"Artes Integradas"- Processos de criação: Arte e tecnologia	Construção de robôs com materiais reciclados. Construção de mapas geográficos.

Humanas	Pensamento Científico
"Formas de representação e pensamento espacial" - Cartografia: anamorfose, croquis e mapas temático da América e da África. (EF08GE18/ES)	O uso de satélites para observação do território com diversos fins: ambientais, políticos e científicos. Análise de várias imagens produzidas por satélites. Satélites nacionais. O que é o INPE, seu funcionamento e extensão.
"Mundo do Trabalho" - Cadeias industriais e inovação no uso dos recursos naturais e matérias-primas. (EF09GE13/ES)	Destinos de cada minério. Propriedades químicas e Físicas que o tornam atrativos. Minérios para indústria digital.
"O sujeito e seu lugar no mundo" - Corporações e organismos internacionais...	Manifesto de Cientistas contra Uso de armas Nucleares e os conhecimentos científicos para a Guerra. Proposta para Einstein de se tornar Presidente de Israel.
"Totalitarismos e conflitos mundiais" - O mundo em conflito: a Primeira Guerra Mundial (EF09HI010/ES)	A História de Santos Dumont, suas invenções e a Corrida pela construção do Avião. 14 Bis x Irmãos Wright. O uso do Avião na Primeira Guerra e os Apelos de Dumont. Invenção e uso da Bússola Giroscópica.

Sugestão de Conteúdos alinhados com a BNCC

Ciências	Pensamento Científico
Terra e Universo: Composição do ar (EF07CI12/ES); Efeito estufa (EF07CI13); Camada de ozônio (EF07CI14); Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis) (EF07CI15/ES); Placas tectônicas e deriva continental (EF07CI16/ES)	Experiência de Torricelli para medir a Pressão atmosférica (O Ar é matéria). O uso de CFC's para refrigeração e seus substitutos. Teoria sobre Terremotos em diversas culturas e científica (Pangea). Vulcões em atividade, seres vivos que habitam condições extremas como indicadores da origem da Vida.
Vida e evolução: Vacinação e saúde pública (EF07CI10); Ciência, tecnologia e saúde (EF07CI11/ES)	História da Vacina: Edward Jenner. História e trabalho de Oswaldo Cruz
Matéria e Energia: Máquinas simples (EF07CI01/ES); Máquinas térmicas (EF07CI04-b/ES); História dos combustíveis e das máquinas térmicas (EF07CI05)	História das primeiras máquinas: Arquimedes e o princípio da Alavanca. A roda. O funcionamento do Engenho e a Produção de Açúcar. O Trabalho de Da Vinci com autômatos e de Carnot com as Máquinas Térmicas. Formação do Petróleo e história de sua descoberta e seu uso.

Onde Ambientar no Universo Científico?

- ▶ Além da famosa série COSMOS, mundialmente reconhecida, sugerimos o canal do professor Marcelo Gleiser, disponível no youtube.
- ▶ Recomendamos ainda os livros: A Dança do Universo e o Mundo Assombrado pelos Demônios.
- ▶ Sobre filmes, documentários e outros seriados, encontramos algumas opções interessantes disponíveis em plataformas de streaming (Netflix, Amazon Prime, HBO, etc), como: Interestelar (2014), Perdido em Marte (2015), Estrelas Além do Tempo (2016), A batalha das Correntes (2017) e Chernobyl (2019).
- ▶ <https://projetoguata.com/>

PENSAMENTO CIENTÍFICO



PENSAMENTO FUNDAMENTALISTA

