

**INSTITUTO FEDERAL**

Baiano

Campus Catu

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA BAIANO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL BAIANO**  
**CAMPUS CATU**  
**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO *LATO SENSU* EM EDUCAÇÃO CIENTÍFICA**  
**E POPULARIZAÇÃO DAS CIÊNCIAS**

**MARÍLIA PINTO FONTES**

**O PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA SOB A PERSPECTIVA DOS**  
**PRINCÍPIOS E CONCEPÇÕES DO MOVIMENTO CIÊNCIA,**  
**TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE**

**CATU - BA**  
**2022**

**MARÍLIA PINTO FONTES**

**O PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA SOB A PERSPECTIVA DOS  
PRINCÍPIOS E CONCEPÇÕES DO MOVIMENTO CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE.**

Trabalho de Conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Educação Científica e Popularização das Ciências do Programa de Pós-Graduação do Instituto Federal Baiano, *Campus* Catu, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Educação Científica e Popularização das Ciências.  
Orientadora: Prof<sup>ª</sup> MsC Yone Carneiro de Santana Gonçalves

**CATU - BA  
2022**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Catu  
Setor de Biblioteca

F683	<p>Fontes, Marília Pinto</p> <p>O programa ciência na escola sob a perspectiva dos princípios e concepções do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente/ Marília Pinto Fontes. – 2022.</p> <p>51 f.:</p> <p>Orientador(a): Profa. Ma. Yone Carneiro de Santana Gonçalves.</p> <p>Monografia (especialização), Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Educação Científica e Popularização das Ciências, Catu, 2022.</p> <p>1. Ciência e educação. 2. Educação científica. 3. Processo de ensino-aprendizagem. I. Gonçalves, Yone Carneiro de Santana. II. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 37.017.4</p>
------	---

Índices para catálogo sistemático:

1. Objetivos e ideais da educação - 37.017
2. Educação para a cidadania – 37.017.4

Ana Paula Ribeiro – Bibliotecária – CRB5/1583

## RESUMO

A educação precisa ser pensada e desenvolvida numa percepção crítica sobre a realidade social para a construção de ações transformadoras. Esta pesquisa tem o objetivo geral de analisar, à luz dos princípios do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), as ações desenvolvidas pelo Programa Ciência na Escola (PCE) e suas implicações na formação científico-pedagógica de estudantes da educação básica do estado da Bahia. Utilizamos neste estudo uma pesquisa qualitativa que se deu primeiramente por meio de revisão bibliográfica sobre a educação científica, direcionando em seguida o olhar para o enfoque do Movimento CTSA nos processos educativos, para isso buscamos trazer um retrato da constituição, das concepções e dos princípios deste movimento, assim como das características da educação científica que nele se alicerça. Nessa perspectiva, buscou-se: caracterizar a formação docente para a educação científica promovida pelo Programa Ciência na Escola, à luz dos princípios e concepções do movimento Ciência, Sociedade, Tecnologia e Ambiente (CTSA); identificar características da educação científica desenvolvida pelos professores da educação básica pelo Programa Ciência na Escola; e analisar os impactos das ações de formação e experiência docente em CTSA no Programa Ciência na Escola na rede pública estadual da Bahia nos últimos sete anos. Percebemos na formação para educação científica ofertada pelo PCE destinada aos professores, que o enfoque CTSA estava presente tanto nos documentos norteadores do programa como também foi anunciado pelos professores através de suas respostas ao questionário da pesquisa. As implicações dessa formação foram verificadas principalmente na análise dos projetos de IC Junior desenvolvidos pelos professores com estudantes da educação básica, nos quais encontramos consonância com os princípios pedagógicos do PCE. Este estudo possibilitou conhecer as bases conceituais das formações ofertadas aos professores da rede, bem como seus reflexos sobre a ação docente de orientação de projetos de pesquisa dos estudantes sob uma perspectiva, a dos princípios e pressupostos do enfoque-se CTSA, porém reconhecemos que muito mais pode ser investigado sobre o programa e ensejamos que essa pesquisa contribua para novas iniciativas de investigação.

**Palavras-chaves:** Educação Científica; CTSA; Ciência na Escola.

## ABSTRACT

Education needs to be thought and developed with a critical perception of social reality for the construction of transformative actions. This research has the general objective of analyzing, in the light of the principles of the Science, Technology, Society and Environment (CTSA) movement, the actions developed by the Science at School Program (PCE) and its implications on the scientific-pedagogical training of basic education students in the state of Bahia. We used in this study qualitative research that took place first through a bibliographic review on scientific education, then directing the look at the focus of the CTSA Movement in educational processes, for that we seek to bring a portrait of the constitution, conceptions and principles of this movement, as well as the characteristics of scientific education that is based on it. In this perspective, we sought to: characterize the teacher training for scientific education promoted by the Science at School Program, in the light of the principles and conceptions of the Science, Society, Technology and Environment (CTSA); to identify characteristics of science education developed by teachers of basic education through the Science at School Program; and to analyze the impacts of training actions and teaching experience in CTSA in the Science at School Program in the state public network of Bahia in the last seven years. We noticed in the training for science education offered by the PCE for teachers, that the CTSA approach was present both in the guiding documents of the program and was also announced by the teachers through their answers to the research questionnaire. The implications of this training were verified mainly in the analysis of the IC Junior projects developed by teachers with basic education students, in which we found consonance with the pedagogical principles of PCE. student research projects from a perspective, that of the principles and assumptions of the CTSA approach, but we recognize that much more can be investigated about the program and we hope that this research contributes to new research initiatives.

**Keywords:** Scientific Initiation; Scientific Education; Science at School.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2.</b>	<b>METODOLOGIA DA PESQUISA .....</b>	<b>8</b>
<b>3.</b>	<b>CTSA - CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE .....</b>	<b>9</b>
3.1	APROXIMAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO CTSA E A EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA DE FREIRE .....	12
3.2	A EDUCAÇÃO CTSA E A DESCOLONIALIDADE DO SABER .....	16
3.3	POR UMA EDUCAÇÃO COM ENFOQUE CTSA AMPLIADA .....	18
<b>4.</b>	<b>PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA .....</b>	<b>21</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>26</b>
<b>6.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>43</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>

## 1. INTRODUÇÃO:

Peço licença para escrever essas primeiras linhas usando o verbo na primeira pessoa do singular, mas não poderia ser diferente diante da experiência que me afirma e do caminhar que me impulsiona.

Pensar uma educação pautada na liberdade e na emancipação dos sujeitos sempre foi a ideia que tentei desenvolver nos meus anos de prática educativa. A escola em minha concepção teria que ser um lugar de orientação a partir das vivências de cada estudante que ali chegasse. Vislumbro um ambiente escolar como espaço de pertencimento e de construção de identidades, sem perder de vista a construção dos conhecimentos voltada para o desenvolvimento da autonomia, a tomada de decisões e o planejamento de vida.

A Escola, principalmente a pública, precisa colaborar na formação integral do sujeito, não somente transmitir para quem busca o saber, os conhecimentos científicos de maneira dissociada da vivência. O ambiente escolar não pode ser palco de ações pontuais e do improvisado, seus profissionais precisam fazer parte desse espaço com a responsabilidade de significar o período escolar, dando-lhe potencial de construção de pensamento cidadão, onde os sujeitos, em articulação, consigam criar os seus próprios argumentos acerca dos acontecimentos e fatos ocorridos, na perspectiva da participação ativa com poder de decisão sobre suas vidas.

É de grande importância que a educação seja constituída numa percepção crítica sobre a realidade social para a construção de ações transformadoras. Assim, é relevante que esteja vinculada a um projeto democrático e político, isso significa intervir com reflexões e respostas concretas junto aos diferentes grupos sociais subalternizados, apoiadas numa pedagogia de engajamento que não se baseia só por deveres e obrigações, mas num exercício constante de promover a liberdade e o diálogo.

Portanto, se faz necessário que os(as) professores(as) juntamente com os(as) estudantes, atuem de forma criativa e propositiva não somente no espaço da academia, bem como nos processos das lutas sociais, com vistas à ampliação de direitos e formas de resistência às situações adversas, pensando assim numa educação de forma crítica, para a construção de mudanças sociais.

Assim, tem se apresentado o Programa Ciência na Escola, o qual tive acesso no ano de 2014, tendo o conhecimento da utilização de metodologias de investigação como estratégia de

ensino e de aprendizagem, através da orientação de pesquisa para estudantes da educação básica. Essa experiência me fez refletir sobre as palavras do mestre Paulo Freire “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”, que muitas vezes ouvi propagada nos corredores das instituições escolares que transito. No Curso de Especialização em Educação Científica pude aprofundar conhecimentos sobre o sentido dessa mensagem freireana e nela me ancorei para construir este trabalho investigativo.

É possível inferir que a pesquisa é a base da construção do conhecimento e que no contexto escolar ela é imprescindível, haja vista que por seu meio o sujeito pode desenvolver a criticidade e assim ser capaz de transformar o contexto em que está inserido. É necessário discutir o papel do professor do século XXI que por exigências dos novos comportamentos dos sujeitos aprendentes e das urgências da sociedade contemporânea, precisa assumir o papel de mediador e incentivador da construção de conhecimentos, para formar sujeitos atuantes e conscientes da sua realidade e protagonistas da sua história. Se faz pertinente uma nova postura didática do professor para que o conhecimento não fique reduzido a um aglomerado de informações transmitidas sem reflexão crítica.

A rede pública estadual de educação da Bahia tem produzido uma série de iniciativas no intuito de possibilitar aos professores e estudantes o uso da educação científica como possibilidade metodológica no processo de construção do conhecimento. O Programa Ciência na Escola, que surge em 2012 é uma dessas iniciativas e se configura como ação estratégica da Secretaria da Educação do Estado da Bahia, que visa promover a Educação Científica para professores e estudantes da Educação Básica, por meio de uma tecnologia educacional que possibilita o desenvolvimento profissional do professor e a formação do estudante crítico, criativo, autônomo e capaz de protagonizar o seu processo de aprendizagem, a dialogicidade, o ensino e a pesquisa como referências para consolidação de uma rede colaborativa na perspectiva de inovação educacional e tecnológica. (CEPEE -Bahia, 2021).

O Programa Ciência na Escola oferta processo de formação continuada, no qual pude participar e nele conhecer e aprender como desenvolver a educação pela pesquisa. Dentre os princípios deste programa o papel do professor é de extrema relevância lhe cabendo a concepção de orientador da construção do conhecimento, norteando o processo de aprendizagem, despertando a curiosidade do estudante e o estimulando a querer sempre saber mais, propiciando que esse sujeito

da aprendizagem ultrapasse o paradigma da cópia e desenvolva sua autonomia sustentada em uma proposta educativa que permita a leitura crítica do mundo, visando um fazer social e político, que conduza educandos e educadores à uma atuação participativa e consciente na sociedade.

Conhecedora dessa perspectiva por atuar por 05 (cinco) anos no Programa Ciência na Escola (PCE) pelo território baiano, pude ver *in loco*, as mudanças ocorridas a partir da implantação das metodologias de investigação, não somente dos professores que enxergaram uma nova possibilidade de ensino, onde as responsabilidades são compartilhadas com os estudantes e a descoberta que eles também são produtores de conhecimento, como também daqueles que saíram da passividade do aceitar os conceitos estabelecidos sem discussão, para um momento de protagonismo em que os mesmos poderiam utilizar da curiosidade e do poder de argumentação ante os conceitos, criando assim um diálogo onde as suas vivências eram levadas em consideração na formulação dos novos conhecimentos.

Essa experiência também me gerou inquietações e questionamentos, que foram sendo minimizados durante a realização do Curso de Especialização em Educação Científica, quando fui tendo acesso a concepções e conceitos que em certa medida respondiam a alguns dos questionamentos, dentre eles os de educação científica. Porém outras questões permaneciam não respondidas o que gerou a necessidade de realização dessa pesquisa que foi construída com o apoio dos professores do referido programa, em especial a orientadora deste trabalho investigativo. Assim, aqui encerro minha escrita na primeira pessoa do singular, fazendo jus ao esforço coletivo de diversos atores que me proporcionou esse empreendimento científico.

Que relações existem entre as ações desenvolvidas pelo Programa Ciências na Escola e os princípios da educação propostas pelo movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente? É a questão que mobilizou essa investigação.

Buscando respostas a essa pergunta, mergulhamos nessa pesquisa que tem como objetivo geral analisar, à luz dos princípios do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), as ações desenvolvidas pelo Programa Ciência na Escola (PCE) e suas implicações na formação científico-pedagógica de estudantes da educação básica do estado da Bahia. Nessa perspectiva, buscou-se: caracterizar a formação docente para a educação científica promovida pelo Programa Ciência na Escola, à luz dos princípios e concepções do movimento Ciência, Sociedade, Tecnologia e Ambiente (CTSA); identificar características da educação científica desenvolvida pelos professores da educação básica pelo Programa Ciência na Escola; e analisar as implicações

das ações de formação e experiência docente em CTSA no Programa Ciência na Escola na rede pública estadual da Bahia nos últimos sete anos, período esse em que as formações continuadas em serviço com os professores da rede foi potencializada a partir do Pacto do ensino Médio .

Assim, apresentamos o processo e resultados desta investigação, trazendo num primeiro momento a metodologia utilizada para o desenvolvimento da pesquisa. Logo depois, dedicamos um tópico à discussão do Movimento Ciência, Tecnologia Sociedade e Ambiente (CTSA), trazendo o histórico de sua constituição e seus princípios para a educação. Neste mesmo tópico direcionamos o olhar para aproximações entre concepções de educação e poderes que se impõem ao sistema educacional, encerrando o tópico com uma apresentação de uma proposta curricular com enfoque CTSA. Mais adiante contextualizamos o Programa Ciência na Escola não só historicamente, mas também por suas finalidades e ações. Somente depois desta contextualização passamos a analisar as ações do PCE à luz dos princípios do movimento CTSA, buscando subsídios na voz de sujeitos formados no programa, em documentos e artigos a ele pertinentes.

## **2. METODOLOGIA DA PESQUISA**

Esse investimento trata-se de uma pesquisa qualitativa que se deu primeiramente por meio de revisão bibliográfica sobre a educação científica, direcionando em seguida o olhar para o enfoque do Movimento CTSA nos processos educativos, para isso buscamos trazer um retrato da constituição, das concepções e dos princípios deste movimento, assim como das características da educação científica que nele se alicerça.

Utilizamos como aporte teórico a análise de conteúdo que é uma metodologia para as ciências sociais para estudos de conteúdo em comunicação e textos que parte de uma perspectiva quantitativa, analisando numericamente a frequência de ocorrência de determinados termos, construções e referências em um dado texto, uma proposta de Bardin (2006) constitui-se de algumas etapas para a consecução da análise de conteúdo, organizadas em três fases: 1) pré-análise, 2) exploração do material e 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

Depois, no sentido de contextualizar o Programa Ciência na Escola, para além de anotações pessoais dessa pesquisadora que também é participante do programa, recorreremos a análise documental de produções acadêmicas e técnicas referentes a esse programa, como os planejamentos de execução das formações e os projetos de pesquisas orientados por professores oriundos da formação do PCE. Do acervo técnico consultado destacam-se os documentos

orientadores e o Plano Pedagógico do Programa Ciência na Escola (PCE)/Secretaria Estadual de Educação da Bahia. Da produção acadêmica recorreremos a artigos que versam sobre o Programa Ciência na Escola, suas ações e implicações.

Em seguida, lançamos mão da aplicação de questionário (Anexo 1) a 23 docentes participantes da formação no programa e atuantes como orientadores de projetos de iniciação júnior com estudantes da rede estadual de ensino, na perspectiva de também caracterizar a formação do PCE e os seus resultados nas orientações a partir das vozes desses sujeitos. Neste questionário exploramos as percepções e compreensões sobre os enfoques técnico-científico, metodológico-científico e problematizador nas formações de professores ofertadas pelo programa. Exploramos ainda como era conduzida a definição de temas para investigação nos trabalhos de iniciação científica júnior e que tipo de questões sociais, culturais e/ou problemas ambientais já foram investigados pelos seus estudantes nos projetos de IC orientados. Os professores foram também consultados sobre o contato com conceitos e concepções da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente nas formações do Programa.

O aporte teórico adotado forneceu um sistema de categorias prévias que direcionaram a análise de 23 projetos de iniciação científica orientados por professores do programa e desenvolvidos com 59 estudantes da rede pública estadual, este direcionamento surgiu para aprimorar as perspectivas e indícios apresentados nas respostas ao questionário, sentimos a necessidade de detectar como as falas dos professores reverberavam em seus trabalhos de orientação. Nesta análise buscamos primeiramente identificar os temas principais abordados, o tipo de pesquisa e a abordagem metodológica adotada nos projetos. Em seguida procuramos elucidar que princípios da educação científica com enfoque na perspectiva CTSA estavam presentes nestes projetos.

Subsidiando-nos nessas etapas mergulhamos no trabalho de análise das informações coletadas buscando associações, aproximações e distanciamentos entre o PCE e os princípios da educação científica com enfoque em CTSA. O exercício interpretativo das informações coletadas nos diversos instrumentos, mais precisamente, no questionário aplicado aos professores, nos documentos norteadores do programa e nos projetos do IC Junior orientados pelos professores consultado, permitiram a triangulação das informações que subsidiou a caracterização da formação do Programa Ciência na Escola e suas implicações nas ações de educação científica.

### 3. CTSA - CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE

O avanço tecnológico e o desenvolvimento da ciência têm gerado uma profusão de transformações na sociedade, repercutindo em alterações nos âmbitos econômico, político e social. Vale lembrar que Ciência e tecnologia, por exemplo, reduziram distâncias geográficas, ampliaram as funções biológicas, redefiniram espaços de aprendizagem, provocaram redefinição de conceitos, geraram novos valores e comportamentos.

É comum associar prosperidade a conhecimento científico-tecnológico instituído na sociedade. Este tipo de pensamento pode fazer das compreensões da ciência e da tecnologia como naturalmente benéficas, ideologicamente neutras e regidas unicamente por um intrínseco ideal de progresso (JESUS; SANTOS, 2020). Auler (2007, s.p.) caracteriza essa situação como um “modelo linear de progresso”, onde se impõe a visão de que quanto mais ciência e mais tecnologia, mais progresso para a humanidade. Pinheiro, Silveira e Bazzo (2009, p.03) também apresenta implicação do bem estar social com a ciência e a tecnologia através da expressão, chamando de “modelo linear de desenvolvimento: + ciência + tecnologia + riqueza = + bem-estar social”. Martins e Paixão (2011) alertam que os indivíduos, ciente ou não deste fenômeno, são envolvidos pelo pensamento que está instituído, se tornando reféns de necessidades tecnológicas consideradas indutoras de uma melhoria da qualidade de vida.

Tem-se visto também a propagação de uma suposta superioridade científico-tecnológica, que faz parte de uma visão tecnocrática da realidade, na qual o *expert* (cientista, tecnólogo, técnico ou especialista) é quem possui a capacidade de resolução, ideologicamente neutra, para os problemas, inclusive os sociais. Como o século XX foi notável nos avanços tecnológicos, é compreensível que se tenha emergido uma acentuada confiança nos domínios da ciência e da tecnologia (BAZZO, 2017). Porém, reproduzir esse pensamento, seja ele ingênuo ou intencional, pode se configurar em perigoso jogo que coloca em vulnerabilidade a existência humana e planetária (JESUS; SANTOS, 2020). Auler e Delizoicov (2001) também trazem um caminho para enfrentar esse jogo, ao colocar que a “superação de uma percepção ingênua e mágica da realidade exige, cada vez mais, uma compreensão dos sutis e delicados processos de interação entre Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Esse jogo que vem se desvelando, se mostrou já forte na sociedade em um período que compreende a Revolução Industrial, no século XVIII, até a segunda metade do século XX

(AULER, 2011). Neste período aconteceram a Segunda Guerra Mundial (1939 – 1945) e a Guerra Fria (1947 – 1991), onde ascendeu o uso do conhecimento científico e tecnológico para fins belicistas e para as decisões políticas de cunho tecnocrático.

Em meados da década de 1970, diante das críticas e questionamentos ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico, surge o movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que tem se estabelecido como um reduto de resistência ao cientificismo e ao determinismo tecnológico. No final dos anos 1980 e início dos anos 1990, o movimento CTS começou a receber uma maior atenção dos ambientalistas, ganhando a letra A em sua sigla em alusão a *Ambiente*. Assim surge a sigla (CTSA) que será adotada em todo decorrer desta escrita<sup>1</sup>, optando-se por isso também considerando os resultados da pesquisa, onde a análise dos projetos de iniciação científica júnior evidenciou a prevalência de aspectos ligados ao meio ambiente, como vocês poderão verificar mais adiante no tópico “Resultados e Discussões”.

O movimento CTSA se apresenta como fomento às discussões acerca do como as descobertas científicas e a aplicabilidade tecnológica provocam diversos tipos de desenvolvimentos, sejam eles sociais, culturais, políticos, éticos e ambientais. Esse movimento tem especial força em dois campos: o da pesquisa, promovendo uma nova reflexão sobre a filosofia e a sociologia da ciência, de modo a entender a atividade científica como um processo social; e no campo das políticas públicas: defendendo o debate público da ciência e da tecnologia, de forma a promover a criação de meios democráticos que auxiliem a participação de todos nas tomadas de decisão sobre o domínio científico-tecnológico (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2009)

Nas décadas de 1980 e 1990 as ações do movimento CTSA se intensificaram com a publicação de centenas de artigos em periódicos de ensino de ciências, alguns dos quais dedicaram números especiais para a temática CTS, além da publicação de livros sobre o assunto (SANTOS, 2008). Bazzo e Colombo (2001, p. 93) enfatizam que o movimento CTSA se constitui em “uma área de estudos onde a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia tendo em vista suas relações, consequências e respostas sociais”.

Apesar de não ter surgido no contexto educacional, o movimento CTSA na educação científico-tecnológica teve rápida e grande projeção no desenvolvimento de projetos curriculares em ciência e tecnologia e diversas pesquisas no campo foram realizadas, de modo que essa

---

<sup>1</sup> Apesar de se adotar a sigla CTSA na escrita, em alguns trechos ainda se manteve a sigla CTS, são eles os que contém citações diretas de autores que versam sobre o tema.

perspectiva passou a constituir uma linha de estudo dentro de alguns projetos educativos (SANTOS, 2011).

Na educação básica, o objetivo central do enfoque CTS é favorecer a educação científica e tecnológica dos alunos, auxiliando-os a construir conhecimentos, habilidades e valores essenciais para que possam tomar decisões responsáveis sobre questões de Ciência e Tecnologia, para que obtenham um olhar crítico sobre o papel da ciência e da tecnologia na sociedade, uma vez que este enfoque amplia os debates em sala de aula acerca de questões políticas, econômicas, culturais, sociais, ambientais e éticas (LINO PINTO; VERMELHO, 2017, p. 3).

Neste sentido, os currículos propostos pelo movimento CTSA apresentam as concepções: de ciência como atividade humana relacionada à tecnologia; de sociedade que possa resolver seus problemas sociais fundamentada em dados científicos e com o uso de produtos tecnológicos; de estudantes preparados para tomarem decisões práticas com base científica e da tecnologia; e de professores comprometidos com a construção do conhecimento e atentos às inter-relações complexas entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SANTOS; MORTIMER, 2000).

Para isso, é necessário que a ciência e a tecnologia possam ser encaradas dentro de uma dimensão social mais ampla, compreendidas como produtos resultantes de fatores culturais, políticos e econômicos. O contexto do conhecimento científico-tecnológico, nesta perspectiva, deve compreender sua abrangência histórica e filosófica, de forma que favoreçam a participação de todos na construção de um diálogo para o entendimento da natureza da ciência e do progresso tecnológico.

De acordo Jesus e Santos (2020), a educação com enfoque CTSA propõe formar pelo prisma da cidadania, fazendo com que o estudante tenha interesse por questões científico-tecnológicas e relacione-as aos fatores sociais globais e àqueles do seu universo particular, problematizando as questões sociais e ambientais relacionadas ao uso da tecnologia e fomentando a compreensão da natureza e do conhecimento científico. Para esses autores o enfoque CTSA na educação deve enfatizar o empoderamento popular nas tomadas de decisões em ciência e tecnologia de modo a ressaltar nos estudantes a humanização, a consciência sustentável, a formação crítica e a recusa à educação meramente tecnicista.

### 3.1 APROXIMAÇÕES ENTRE EDUCAÇÃO CTSA E A EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA DE FREIRE

Retomando o período em que o movimento CTSA surge e apresenta os seus primeiros resultados, o corresponde às décadas de 1970, 1980 e 1990, e associando-o ao contexto histórico brasileiro neste mesmo período, onde se lutava pela instituição de um processo político democrático, não é difícil verificar que as ideias que impulsionaram o surgimento deste movimento, que eram a de promover uma nova reflexão sobre a filosofia e a sociologia da ciência, de modo a entender a atividade científica como um processo social e defender o debate público da ciência e da tecnologia, de forma a promover a criação de meios democráticos que auxiliem a participação de todos nas tomadas de decisão sobre o domínio científico-tecnológico, foram bem acolhidas pelos acadêmicos brasileiros.

Neste mesmo período, o escritor e pensador brasileiro mais reconhecido mundialmente, Paulo Freire, lançava seus escritos (FREIRE, 1977, 1985, 1987, 1996) que apresentavam propostas educativas como instrumentos de reflexão de problemas sociais como a opressão, a desigualdade socioeconômica e a alienação. Freire defendia um processo educacional como prática da liberdade que tivesse como meta o entendimento sobre os processos de dominação e sobre as suas possibilidades de superação.

Não foram encontrados registros de que Freire tenha sido ativista do movimento CTSA, assim como esse autor não é considerado um pensador da tecnologia, no entanto, alguns trabalhos de estudiosos da educação científica, como Auler e Delizoicov (2001), Auler, Dalmolin e Fenalti (2009), Santos e Mortimer (2000), Fernandes, Marque e Delizoicov (2016) têm apresentado que o aspecto humanista da proposta educacional freireana fornece alguns elementos necessários à perspectiva da educação com enfoque CTSA. Dentre esses elementos pode-se citar a compreensão freireana de que a configuração social vigente, lastreada no avanço científico-tecnológico é ditada pela lógica mercadológica.

Na medida em que, para dominar, se esforçam por deter a ânsia de busca, a inquietação, o poder de criar, que caracterizam a vida, os opressores matam a vida. Daí que vão se apropriando, cada vez mais, da ciência também, como instrumento para suas finalidades. Da tecnologia, que usam como força indiscutível de manutenção da “ordem” opressora, com a qual manipulam e esmagam (FREIRE, 1987, p. 65).

Da mesma forma, compreender criticamente o caráter ideológico do conhecimento científico-tecnológico e para quem ele serve, bem como a necessidade de superá-lo, colocando-o à serviço do povo, faz parte do enfoque CTSA.

Auler, Dalmolin e Fenalti (2009) também articularam aproximações entre os princípios do movimento CTSA e os pressupostos freireanos de educação, apresentando, por exemplo, que "a busca de participação, de democratização das decisões em temas sociais envolvendo Ciência-Tecnologia, objetivo do movimento CTSA, contém elementos comuns à matriz teórico-filosófica adotada por Freire" (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009, p.68). Esse pressuposto freireano se faz pertinente ao movimento CTSA, desde que atende ao pressuposto deste movimento em se estabelecer como reduto de resistência ao cientificismo e ao determinismo tecnológico, onde estão impregnados o caráter tecnocrático para a resolução dos problemas sociais, "uma visão de mundo que praticamente não deixa espaço para a democracia nas decisões que afetam a tecnologia" (AULER; DELIZOICOV, 2001, p.124). Segundo Fernandes, e Delizoicov (2016, s.p), "um dos pontos de convergência entre o enfoque CTS e a perspectiva freireana de educação é a valorização da participação da sociedade na tomada de decisões democráticas".

Nesse mesmo viés, outro princípio do movimento CTSA que se aproxima dos pensamentos freireanos para a educação é o da Alfabetização Científica. Embora Freire não tenha destacado o caráter científico em sua proposta de alfabetização, enfatiza a "leitura de mundo" que, para ser verdadeira, precisa se desvincular da neutralidade e da ingenuidade das ações sociais. Nessa perspectiva, Freire provoca que para ler o mundo é necessário posicionar-se curiosamente, desarmado de preconceitos, aberto a pensar sobre o novo, ou mesmo sobre o que já foi visto e/ou dito.

A aceitação imediata do que foi ouvido ou lido, sem questionamentos, que não instigue o perguntarmo-nos, o inquietarmo-nos, a deixar que a curiosidade espontânea do dia a dia passe a ser a curiosidade epistemológica – esta que nos deixa ansioso / a na busca das possíveis respostas –, que não permite ir ao âmago das questões e das coisas; que não permite percebermos criticamente a razão de ser das coisas ou dos fatos – não estabelece, portanto, o verdadeiro diálogo freireano (FREIRE, 2015).

Esse pensamento freireano encontra ressonância no movimento CTS, que propõe a "leitura crítica do mundo", para o "desvelamento da realidade" e a desmistificação de pensamentos construídos, historicamente, sobre as interações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (AULER; DELIZOICOV, 2001, p.125).

Outro elemento central dos pressupostos educacionais freireanos que também é fundamento da educação com enfoque CTS é a abordagem temática (AULER; DALMOLIN; FENALTI, 2009). Segundo Freire (1987), a formação cidadã dos estudantes pode ser estabelecida na educação a partir da discussão sobre temas significativos para os mesmos. Diante disso, cabe ao educador, em parceria com os educandos, investigar no seu universo um conjunto de temas que potencializam o engajamento e o protagonismo dos estudantes na busca por conhecimentos. Na mesma perspectiva, Santos e Mortimer(2000) apresentam que

O estudo de temas permite a introdução de problemas sociais a serem discutidos pelos alunos, propiciando o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão. Para isso, a abordagem dos temas é feita por meio da introdução de problemas, cujas possíveis soluções são propostas em sala de aula após a discussão de diversas alternativas, surgidas a partir do estudo do conteúdo científico, de suas aplicações tecnológicas e consequências sociais (SANTOS; MORTIMER, 2000, p. 13).

Para além disso, Santos (2008), ao articular o enfoque CTS e a perspectiva humanística freireana, busca problematizar a questão do uso ou não de aparatos tecnológicos, além de propor uma educação capaz de refletir acerca das condições existenciais dos educandos. Argumenta também que é preciso levar em conta as condições de opressão em que os sujeitos vivem.

Nessa mesma perspectiva, Fernandes, Marques e Delizoicov (2016) refletem a contextualização do ensino de ciência sob a ótica dos pressupostos freireanos. Estes autores trazem ao debate a necessária contextualização de conhecimentos científicos, apontando os problemas nas iniciativas nos processos educativos que visam a contextualização e apresentado a investigação temática proposta por Paulo Freire como possibilidade desvelamento de situações significativas presentes na vida da comunidade acadêmica, o que implica em, obter dados referentes à manifestação dessas situações para problematizá-los, bem como problematizar a interpretação desses dados por parte dos estudantes e dos professores, de forma que proporcionem o olhar investigativo para a realidade.

Na proposta de Fernandes, Marques e Delizoicov (2016), apresentam a investigação temática calçadas em pressupostos pedagógicos freireanos como possibilidade de contextualização da realidade em sala de aula, argumentando que para se concretizar a contextualização é necessário elaborar um planejamento em que contexto e conceito tenham uma relação não dicotômica (FERNANDES; MARQUES; DELIZOICOV, 2016). Como proposta a este planejamento Fernandes, Marques e Delizoicov (2016) apresentam a possibilidade da contextualização acontecer pela abordagem temática calçada em três momentos pedagógicos freireanos, denominando-os de

3MP, a saber: Problematização Inicial, Organização do Conhecimento e Aplicação do Conhecimento. Muenchen e Delizoicov (2012) explicitam o 3MP:

**Problematização Inicial:** apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidas nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam. Para os autores, a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém. **Organização do Conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados; **Aplicação do Conhecimento:** momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2012, p. 200).

Analisando os 3MP Fernandes, Marques e Delizoicov (2016) os apresentam como possibilidade de favorecer abordagens contextualizadas, reconhecendo que essa metodologia pode se constituir em articulação entre a perspectiva educacional de Freire e a educação com enfoque CTSA.

Portanto, são vários os pontos de convergência entre o enfoque CTS e a perspectiva freireana de educação, que merecem atenção a quem estuda esses dois campos, o que justifica essa a presença dessa discussão neste texto, sobretudo quando percebemos as inter-relações da educação humanística e libertadora do homem, através de sua participação constante nas resoluções da sociedade e a participação da sociedade nas discussões da construção das ciências e da tecnologia pela a sociedade defendida nos princípios de concepções CTSA.

### 3.2. A EDUCAÇÃO CTSA E A DESCOLONIALIDADE DO SABER

As discussões, acerca de um outro modo de pensar essa Educação, é também atribuída aos questionamentos sobre a visão equivocada de Ciência, como uma atividade autônoma, neutra e isolada de outros contextos.

De acordo com Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), Ciência, Tecnologia e Sociedade corresponde ao estudo das inter-relações entre tais categorias, conhecer os conceitos e a prática da Ciência e da Tecnologia é conhecer mais sobre o mundo. Nesse sentido, o ensino de conceitos científicos pode ser adequado para que os estudantes compreendam de maneira mais apurada o contexto em que estamos inseridos.

Dentro dessa perspectiva surgem alguns pensadores contemporâneos que propõem uma nova abordagem da ciência baseados em outros povos, que não somente os europeus, visto que não só os mesmos contribuíram e têm a contribuir para o pensamento científico. Para aprofundar nosso entendimento sobre formação cidadã em perspectiva crítica e decolonial, lançamos mão de Anibal Quijano, Boaventura de Sousa Santos, Maria Paula Meneses e Paulo Freire.

Quijano (1992) considera a existência de estruturas de poder que operam de maneira opressora, nos territórios em que houve colonização. Para o autor, essas estruturas perduram mesmo após a independência política das colônias, que continuam subalternizadas em relação às antigas metrópoles eurocêntricas. Em outras palavras, para Quijano (1992), ainda que o colonialismo tenha findado, persistem algumas de suas relações sobre as antigas colônias.

Nesta perspectiva, o mesmo considera que existe uma produção histórica de invisibilidade daqueles sujeitos fora da colonialidade européia estabelecida e que, portanto, não teriam a capacidade de construir uma ciência dentre os padrões estabelecidos, aqui exemplificado através dos povos latino-americanos e africanos que tantos conhecimentos produziram em sua história. Esses conhecimentos constantemente silenciados devem fazer parte das discussões sobre as ciências no processo de ensino e de aprendizagem desenvolvidos por educadores e educandos, quebrando assim a hegemonia estabelecida pela ciência moderna.

Quijano (1992) traz em sua abordagem a crença errônea de que os conhecimentos e sujeitos eurocentrados são mais capazes e logo valorizados, tornando-os universais em se tratando da produção de ciências, alijando do processo de desenvolvimento da humanidade os demais povos e seus conhecimentos, simplesmente por não atenderem aos padrões estabelecidos. Esse pensamento

de que os sujeitos de fora da Europa, que historicamente foram e são menosprezados por pertencerem a territórios atrasados e sem perspectiva de desenvolvimento e sem direitos, tem criado ao longo do tempo uma grande divisão entre esses mundos ou contextos como nos coloca (SOUSA SANTOS; MENESES, 2014).

Ao levar esses pressupostos em consideração, pensar a formação dos estudantes direcionada para a cidadania é um desafio que inevitavelmente deve partir do estudo sobre o contexto no qual os estudantes estão inseridos. No caso dos estudantes brasileiros, principalmente daqueles que percorrem a trajetória escolar em instituições de ensino público, esse contexto revela várias contradições, próprias de um país em desenvolvimento. Nesse sentido, Quijano (1992) defende que a Educação, Ciência e Tecnologia deve contribuir para uma formação cidadã crítica e decolonial para que essas contradições sejam superadas.

Observamos que as profundas contradições, as injustiças e as desigualdades que movem o mundo criam uma situação onde percebemos que a ciência produzida e respectivamente a sua prática quase nada ou nada tem contribuído para minimizar ou solucionar essas questões. Portanto se faz urgente e necessária a uma nova produção e prática científica que crie um diálogo com os diversos povos e seus conhecimentos a fim de buscar alternativas para uma sociedade mais uniforme em seus direitos e oportunidades, porém respeitando as diversidades em todas suas possibilidades, não podemos mais fomentar um único pensamento dominante, visto que estaremos subsidiando as gritantes desigualdades estabelecidas em nossa sociedade.

Assim, a abordagem decolonial no âmbito da educação científica favorece aos estudantes a possibilidade de conhecerem pensamentos e conhecimentos diversos, criando a oportunidade de diálogo tão necessária entre os saberes populares e científicos na construção de conhecimentos socialmente referenciados. Diante deste arcabouço surgem as abordagens CTSA para contribuir com a formação de sujeitos potencialmente capazes e em condições de criar uma criticidade própria diante das produções da ciência e da tecnologia.

### 3.3 POR UMA EDUCAÇÃO COM ENFOQUE CTSA AMPLIADA

Como já apresentado anteriormente, o movimento CTSA surgiu em um contexto marcado pela crítica ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico e encontrou bom acolhimento no espaço educacional dentre os defensores de teses anti-tecnocráticas, como professores mais progressistas, acadêmicos e cientistas preocupados com questões sociais e ambientais. Esse acolhimento se materializou em várias iniciativas de incorporação da perspectiva CTSA aos currículos de ensino de ciências, gerando um leque de abordagens CTSA nos espaços educacionais.

O enfoque Ciência Tecnologia Sociedade e Ambiente busca estratégias diferenciadas no campo da Educação Científica, com o intuito de melhorar a formação cidadã e promover uma visão mais adequada de ciência e tecnologia. Tendo como pilares o desenvolvimento do pensamento crítico e a tomada de decisão, este movimento pretende favorecer a construção de uma sociedade mais democrática, onde os cidadãos possam se posicionar frente aos avanços da ciência e da tecnologia, especialmente, aqueles que sofrem as consequências diretas do desenvolvimento tecnocientífico descontrolado. A perspectiva CTSA procura discutir e refletir acerca das limitações e vantagens da ciência e da tecnologia, não para desqualificar o conhecimento tecnocientífico, mas para desmistificar concepções errôneas sobre esses campos do saber (BARBOSA; BAZZO, 2013).

No Brasil, desde 1970 já existiam preocupações em incorporar ao currículo de ciências questões de tecnologias associadas às sociais e ambientais, mas as primeiras manifestações sobre CTSA na educação começam a aparecer com mais força na década de 1990, após a realização da “Conferência Internacional sobre Ensino de Ciências para o Século XXI: ACT – Alfabetização em ciência e tecnologia”, na qual foram apresentados vários trabalhos do movimento internacional de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) no ensino de ciências (SANTOS, 2008, p.1).

A partir daí muitas publicações em periódicos, revistas e livros têm sido encontrados, porém têm se observado que as orientações curriculares de CTSA nessas publicações e em relatos e relatórios de iniciativas educacionais têm tomado conotações bem variadas. Santos (2008) alerta que em muitas delas o enfoque CTSA se encontra distante dos reais propósitos daqueles que defendiam a incorporação de CTS no currículo de ciências nos anos de 1970 e 1980.

Diante das diversas críticas e a multiplicidade às abordagens CTS, Santos (2001) alerta que se faz necessária uma revisão de suas concepções no campo educacional e destaca que a diversidade de abordagens encontradas pode e devem ser criticadas, porém, jamais ignoradas ou subestimadas.

Essas diferentes tendências, de acordo essa autora está relacionada ao valor que é atribuído à ciência, à tecnologia ou à sociedade e podem ser classificadas em três categorias diferentes: as que continuam a privilegiar a ciência (Cts), as que deslocaram esse privilégio para a tecnologia (cTs) e as que deslocaram para a sociedade (ctS).

Santos (2007) apresenta que algumas abordagens CTSA nos espaços escolares enfatizam o papel social do ensino de ciências na tomada de decisões; outras privilegiam conteúdos específicos destinados à formação de cientistas; enquanto outras destacam a importância da natureza do conhecimento científico, da linguagem científica e da argumentação científica.

Auler e Delizoicov (2001) apresentam uma discussão sobre as duas visões de educação científica que são pertinentes aos processos educativos com enfoque CTSA, denominadas por eles reducionista e ampliada. Afirmam esses autores sobre essas visões:

A reducionista, em nossa análise, desconsidera a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico-tecnológico, tal como aquela que leva a uma concepção de neutralidade da Ciência-Tecnologia. Relacionamos a esta compreensão de neutralidade os denominados mitos: superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, perspectiva salvacionista da Ciência-Tecnologia e o determinismo tecnológico. A perspectiva ampliada [...] busca a compreensão das interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), associando o ensino de conceitos à problematização desses mitos. [...] Nessa perspectiva reducionista, espera-se que os “conteúdos operem por si mesmos” ou como um fim em si. Na ampliada, os conteúdos são considerados como meios para a compreensão de temas socialmente relevantes. (AULER; DELIZOICOV, 2001, p. 105 e p. 127).

Para alcançar a perspectiva ampliada, Auler e Delizoicov (2001) defendem que sejam realizadas aproximações com o referencial freireano, pois essa articulação pode contribuir para a superação de mitos historicamente construídos sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e fomentar a perspectiva problematizadora e dialógica da educação científica.

Santos (2007) também sugere que uma educação científica crítica será alcançada ao se fazer uma abordagem com a perspectiva de CTSA com a função social de questionar os modelos e valores de desenvolvimento científico e tecnológico; o que significa dizer: a tecnologia não deve ser aceita, pelo estudante, como conhecimento superior, cujas decisões são restritas aos tecnocratas. O argumento central defendido por esse autor é o de que a justificativa sociológica para a inclusão das abordagens das inter-relações Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino de ciências deve avançar do foco restrito sobre as discussões de suas implicações sociais para uma abordagem mais

radical. Essa engloba na perspectiva freireana uma educação política que busca a transformação do modelo racional de ciência e tecnologia excludente para um modelo voltado para a justiça e igualdade social (SANTOS, 2007).

A articulação da educação com enfoque CTS e os pressupostos educacionais freireanos caracteriza-se, segundo a proposta de Auler (2007), em cinco aspectos principais: o primeiro, é a abordagem temática, pois considera-se que mediante o uso de temas de relevância social, podem-se articular o ensino de conhecimentos científicos com a problematização, despertando maior interesse dos estudantes por aprender sobre Ciência e tecnologia de forma contextualizada; o segundo aspecto é a promoção da interdisciplinaridade, que contempla a complexidade dos fenômenos naturais e sociais, entendendo que seu estudo não pode ser realizado, como é habitual, de forma fragmentada; em terceiro lugar, encontra-se a alfabetização como estratégia para a leitura crítica da sociedade, tanto Paulo Freire como os pressupostos do movimento CTSA, defendem a ideia de que alfabetizar está além de ler e escrever palavras ou reconhecer símbolos, se trata de colocar os conhecimentos em prática para entender o mundo e a sociedade; o quarto aspecto, refere-se à participação daqueles que estão imersos na cultura do silêncio, consiste em dar voz ao povo e permitir que os cidadãos possam participar do desenvolvimento da sociedade como sujeitos históricos em lugar de ser tratados como simples objetos e; em quinto lugar, aparece a problematização, categoria freireana que associada aos estudos sobre Ciência e Tecnologia é fundamental para a construção de uma visão crítica do mundo e para potencializar ações que procurem sua transformação.

Assim, optamos por nos ancorar nesta caracterização apresentada por Auler (2007) como perspectiva de educação científica com enfoque CTSA ampliada e a partir dela direcionamos o olhar ao Programa Ciência na Escola, tomando como fontes de informações documentos, questionários aos professores e projetos desenvolvidos com os estudantes da educação básica.

#### 4. PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA

O Programa Ciência na Escola surge em 2012 no âmbito do Instituto Anísio Teixeira(IAT) como uma ação estratégica da Secretaria Estadual de Educação da Bahia, a partir do objetivo estratégico do Governo do Estado “Sala de aula contextualizada no Século XXI”, tendo por objetivo principal a promoção de atividades formativas que tenham a Educação Científica como alicerce para a criação de ambientes de aprendizagem interativos, que mobilizem a curiosidade por meio da investigação científica na Educação básica. Segundo Demo (2010):

Educação científica é vista como uma das habilidades do século XXI, por ser este século marcado pela “sociedade intensiva de conhecimento”, sendo apreciada como referência fundamental de toda a trajetória de estudos básicos e superiores, com realce fundamental a tipos diversificados de ensino médio e técnico (DEMO, 2010, p.15).

Assim, a educação do cidadão do mundo contemporâneo perpassa pelo conhecimento básico sobre a ciência e seu funcionamento de forma que lhe dê condições de entender o seu entorno, de ampliar suas oportunidades de trabalho e de atuar politicamente com conhecimento de causa (MOREIRA, 2006). Sendo assim, o aumento do conhecimento científico e do interesse pela ciência entre a população geral e, em particular, entre os jovens, são considerados condicionantes para o desenvolvimento científico e tecnológico.

O PCE tem como propósito atuar em cinco dimensões: a) Produção, Divulgação e Popularização das Ciências; b) Formação de Professores Integrada a Prática Escolar; c) Orientação e Acompanhamento da Gestão Pedagógica; d) Disseminação de Inovações tecnológicas na Educação; e) Promoção do Desenvolvimento do Território Educador. A Educação Científica e Empreendedora é promovida pelo programa Ciência na Escola por meio de uma tecnologia educacional que possibilita o desenvolvimento profissional do professor e a formação do estudante crítico, criativo, autônomo e capaz de protagonizar o seu processo de aprendizagem, premissa essa destacada nos documentos oficiais do Programa. (CEPEE, 2021)

Em 2015, por meio das Portarias Estaduais nº 4092 de 17 de junho de 2015 e nº 7528 de 01 de outubro de 2015, o Secretário da Educação reconheceu a relevância para o desenvolvimento da Atividade Educação Científica e autorizou a implementação na Rede Pública Estadual de Ensino Fundamental e Médio, e designando o coordenador e participantes do programa. A Ciência é parte do legado civilizacional, desta forma, considerando a Lei Estadual nº 13.559 de 11 de maio de 2016, que é o Plano estadual de Educação da Bahia, o Programa Ciência na Escola atende às metas

2 (Do Ensino Fundamental ) formalizar procedimentos orientadores para que o Ensino Fundamental seja o espaço de aprendizagem e apropriação do legado cultural da nossa civilização e de desenvolvimento das habilidades cognitivas essenciais à atuação livre e autônoma dos indivíduos na sociedade, privilegiando trocas, acolhimento e senso de pertencimento, para assegurar o bem-estar das crianças e adolescentes); 3 (Do Ensino Médio ) fortalecer as iniciativas estaduais de renovação do Ensino Médio, em articulação com os programas nacionais, a fim de fomentar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares, nas dimensões do trabalho, das linguagens, das tecnologias, da cultura e das múltiplas vivências esportivas, com destaque para as escolas do campo, quilombolas, de grupos itinerantes e comunidades tradicionais, nas quais devem ser consideradas as experiências e realidades sociais dos respectivos espaços de vivência dos estudantes); 6 (Da Educação Integral) estimular, nas escolas, projetos de enriquecimento curricular de formação integral dos estudantes nas áreas de ciência, arte, música, cultura, esporte e cultura corporal, com vistas ao desenvolvimento de habilidades, saberes e competências para a convivência, o trabalho coletivo e a promoção do bem- estar biopsicossocial); 8 (da Escolaridade Média da População) promover articulações intersetoriais para expansão da escolaridade da população baiana, em parceria com as áreas da ciência e tecnologia, saúde, trabalho, desenvolvimento social e econômico, cultura e justiça, priorizando o apoio aos estudantes com rendimento escolar defasado e considerando-se as particularidades dos segmentos populacionais específicos, ressaltada a integração com a Educação Profissional) e 10( da Educação Profissional) fomentar a diversificação curricular da Educação Profissional articulada à Educação de Jovens e Adultos - EJA, promovendo a inter-relação entre teoria e prática nos eixos da ciência, do trabalho, da tecnologia, da cultura e da cidadania, de forma a organizar o tempo e o espaço pedagógicos adequados às características e necessidades dos jovens e adultos); e qualifica estudantes da Educação Básica para atendimento da meta 12 (Da Educação Superior) mapear a demanda e fomentar a oferta de formação de pessoal de nível superior, destacadamente no que se refere à formação nas áreas de ciências e ciências aplicadas, matemática e licenciaturas, considerando as necessidades do desenvolvimento do Estado, a inovação tecnológica e a melhoria da qualidade da Educação Básica, em permanente diálogo com os sistemas de ensino, como dispõe o art. 51 da Lei Federal no 9.394, de 20 de dezembro de 1996 – LDB) do Plano Estadual De Educação da Bahia, dando destaque e amparo legal para atuação do programa (CEPEE, 2021).

Planejado em consonância com os eixos propostos pelo Programa Educar para Transformar, do Governo Estadual, o PCE proporciona aos estudantes o acesso à pesquisa com a participação ativa em Clubes de Ciências e produção de projetos de investigação científica para a participação em Feiras de Ciências locais, estaduais, nacionais e internacionais. Assim, para a concretização da trilha do conhecimento científico e empreendedor que oportuniza e inspira estudantes da Educação Básica a investir na Iniciação Científica Júnior, são adotados princípios norteadores que inspiram o planejamento e direcionam as ações, são eles: Inovação educacional; Protagonismo estudantil; Rede colaborativa de parceiros; Contextualização e Interdisciplinaridade; Investigação sociocientífica, socioambiental e empreendedora; Produção compartilhada de conhecimentos para a solução de problemas (CEPEE, 2021).

O PCE, investe no desenvolvimento profissional dos professores, ao considerá-los atores importantes do processo educativo, responsáveis pela mediação das interações discursivas em sala de aula, uma vez que, não somente estabelecem o processo de ensino, como também as condições para que a aprendizagem seja consolidada (COAPE, 2017).

As primeiras concepções pedagógicas do PCE dizem respeito à formação de professores de biologia, física, química e geografia. Um processo de formação foi proposto por um grupo de professores convidados da Universidade Federal da Bahia e implementado, dando aos professores de escolas estaduais da Bahia a oportunidade de se envolver em processos de construção de inovações educacionais que combinavam pesquisa estudantil e pesquisa docente. O programa visava desenvolver mais autonomia e empoderar os professores para implementar inovações em seu trabalho docente, assim como propiciar aos estudantes da escola básica uma participação mais ativa e crítica na vida das comunidades em que vivem. Trabalhar com Questões Sociocientíficas (QCS) foi o foco da pesquisa estudantil (COAPE, 2017).

A proposta elaborada partia do pressuposto de que a melhoria da educação em nosso país envolve necessariamente a valorização, autonomia e o empoderamento dos professores, uma outra premissa foi a de que a pesquisa educacional, quando realizada no contexto da prática docente, requer a colaboração dos pesquisadores acadêmicos com os professores, sob pena de converter-se, ela própria num vetor de desempoderamento, na medida em que mina, diante de estudantes e pais, diretores de escolas e outros atores do sistema educacional, o papel dos docentes no processo de pesquisa e inovação.

A proposta inicial do Programa Ciência na Escola - Ensino Médio, contemplou a formação de professores de biologia, física, química e geografia, sendo pautada pela concepção da inovação educacional como iniciativa capaz de conferir autonomia e empoderamento tanto de professores quanto de estudantes. Tratava-se, pois, de propor às escolas envolvidas um processo educacional o qual a relação entre o aprendiz e o objeto de conhecimento fosse capaz de proporcionar ao primeiro um desenvolvimento como sujeito autônomo e capaz de exercer sua cidadania (entendida nos termos postos acima) e no qual os professores criassem condições para o engajamento dos estudantes em processos autênticos de investigação de sua realidade. Aos professores, por sua vez, foi posto o desafio adicional de construir um processo de pesquisa docente, investigando o engajamento dos estudantes na proposta.

O Programa Ciência na Escola tem como princípios pedagógicos a pesquisa como estratégia de ensino, uma vez que a mesma possibilita; integração dos diferentes saberes; flexibilização do currículo (previstos na LDB e BNCC); aumento do capital cultural; produção de conhecimento associada à prática da pesquisa; interdisciplinaridade e contextualização, dentre tantos outros. Consequentemente, são princípios pedagógicos que devem orientar a prática pedagógica das ações propostas pelo programa, pensando em três dimensões básicas: Experiências Sociais; Aprendizagem Significativa e Interação (CEPEE, 2021).

O Objetivos do PCE são: Inovar e diversificar o currículo escolar, promovendo o acesso dos estudantes ao conhecimento científico, a cultura e a tecnologia; Promover a formação docente em educação científica em rede colaborativa na perspectiva do ensino por investigação; Mobilizar a criação de Clubes de Ciências; Potencializar a produção e a divulgação científica, por meio das Feiras de Ciências; Identificar potencial inovador e empreendedor nos projetos de pesquisa com vistas a qualificação e melhores condições de desenvolvimento; Coordenar a produção de sequências didáticas, materiais instrucionais e instrumentos de coleta de dados em parceria com grupos de pesquisa e instituições afins; Orientar, acompanhar e otimizar a utilização do google for education nas escolas da rede em que serão implementadas a ação; Orientar projetos de pesquisa de caráter investigativo e empreendedor para submissão na Feira de Ciências, Empreendedorismo e Inovação da Bahia; Incentivar potenciais criativos entre estudantes da educação básica, mediante sua participação em atividades de iniciação científica e tecnológica; Fomentar a Iniciação Científica na educação básica por intermédio de concessão de bolsas em parceria com o CNPq; Construir coletivamente o conhecimento para compreender e respeitar os valores, crenças,

contextos sociais, políticos e multiculturais que influenciam a produção do conhecimento. Possibilitar o acesso a diferentes fontes de informação para realização das buscas com foco em problemas a serem resolvidos. Criar soluções inovadoras e adaptar ideias em diferentes contextos

Esses objetivos tem por finalidade dar embasamento a operacionalização do Programa, que se desenha da seguinte maneira as ações são implementadas nas UEE da Rede Estadual de Ensino durante o ano letivo, a partir da formalização do termo de compromisso com as escolas (inicialmente na Semana Pedagógica). A proposta é inspirada nos materiais didáticos “Bahia, Brasil: espaço, ambiente e cultura; Bahia, Brasil: vida, natureza e sociedade, Bahia, Brasil: Identidade, Trabalho e Inovação, Terror e aventura: tráfico de africanos e cotidiano na Bahia e Práticas para Compartilhar v. 01 e 02”, disparadores de aprendizagem nas ações empreendidas.

O Programa realiza a Chamada Pública convidando a rede estadual de ensino para participar das Feiras Escolares e da Feira de Ciências, Empreendedorismo e Inovação da Bahia - FECIBA; realização dos Seminários Colaborativos Ciência na Escola - SECOCE; Trilhas Formativas do Conhecimento, participação de professores e estudantes em Feiras Nacionais e Internacionais; monitoramento, acompanhamento e orientação dos projetos de pesquisa de estudantes orientados por professores, via Clube de Ciências, Caravanas Científicas, realização dos cursos *on line* (Metodologia de Pesquisa e Orientação de Projetos, Organização de Feiras, Normas ABNT aplicadas a Trabalhos Acadêmicos, Leitura e Produção de Textos Acadêmicos, Técnicas de Redação); parceria colaborativa com instituições, órgãos e universidades.(CEPEE, 2021). Dentre as diversas ações citadas podemos destacar quatro ações essenciais para fortalecer os objetivos do programa:

a) Os Seminários Colaborativos Ciência na Escola- SECOCE, encontros semestrais presenciais e/ou virtuais colaborativos de formação de professores, ocorre por Território de Identidade, para a socialização das ações empreendidas pelo Ciência na Escola durante o semestre. Neste momento são apresentadas experiências norteadoras de práticas pedagógicas inovadoras para a sala de aula, bem como a orientação para transposição didática de saberes em ambientes colaborativos. O SECOCE é um espaço de diálogo e formação, para que a práxis pedagógica possibilite à Educação pública estadual baiana o lugar de destaque e qualidade.

b) Trilhas Formativas de Conhecimento - Espaço de diálogo para troca de experiências e estudo sobre as ciências de forma interativa, buscando a compreensão contemporânea sobre o fazer

Ciências na Educação Básica para os professores orientadores; e visando uma alfabetização científica/letramento científico dos estudantes pesquisadores.

c) Caravanas Científicas - organizadas pelo Ciência na Escola são aulas de campo para realização de estudos exploratórios e experimentais, coletando *in loco* as informações previamente trabalhadas em sala de aula, por meio do material didático Bahia, Brasil: espaço, ambiente e cultura e Bahia, Brasil: vida, ambiente e sociedade e Bahia, Brasil: Identidade, Trabalho e Inovação. Esta ação busca promover o desenvolvimento do senso de pertencimento e a construção do conhecimento de modo ativo, autônomo e investigativo referenciado na Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

d) Clubes de Ciências - Associação de estudantes coordenada por professores orientadores de estudos e projetos de pesquisa. Nos Clubes são desenvolvidas atividades voltadas para a produção de projetos de pesquisa investigativa, experimental e empreendedora. Além disso, o Clube de Ciência se configura como espaço para a construção e troca colaborativa de conteúdos conceituais presentes nas matrizes das avaliações externas.

Nesta perspectiva, o Ciência na Escola propõe um conjunto de ações estratégicas para dinamizar o currículo, adotando o Clube de Ciências como ambiente de aprendizagens colaborativas, ambiente de estudo permanente, produção textual, monitoria e oficinas mão na massa. Assim, os professores e estudantes precisam estar engajados com os processos de produção do conhecimento, o fomento a criação dos Clubes de Ciências nas Unidades Escolares favorece o salto qualitativo capaz de influenciar quantitativamente no desempenho nas avaliações externas.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A revisão bibliográfica empreendida nesta pesquisa revelou o propósito do movimento CTSA, em sua origem, de se estabelecer como um reduto de resistência ao cientificismo, ao determinismo tecnológico e, em alguns contextos, às relações de colonialidade do conhecimento baseada em padrões europeus. Nesta perspectiva, propõe que a ciência e a tecnologia pudessem ser encaradas dentro de uma dimensão social mais ampla, compreendidas como produtos resultantes de fatores culturais, políticos e econômicos. Essa revisão bibliográfica também revelou que a educação científica com enfoque nos princípios do movimento CTSA se aproxima dos ideais da educação problematizadora proposta por Paulo Freire, ao se comprometer em questionar situações sociais e éticas relacionadas ao uso da ciência e da tecnologia e a fomentar a compreensão da natureza e do conhecimento científico em consonância com a contextualização do conhecimento do mundo vivente. Assim, Paulo Freire, aparece em todo decorrer desta escrita, muitas vezes pela citação direta de seus escritos e outras vezes refletidos em estudos da educação científica que se fundamentam em seus pensamentos, como Auler (2007, 2011), Fernandes, Marque e Delizoicov (2016), Pinheiro, Silveira e Bazzo, (2009), Barbosa e Bazzo (2013), Santos (2011), Santos e Mortimer (2000), dentre outros.

Ancorando-nos nessa interpretação da revisão bibliográfica mergulhamos na primeira etapa da coleta de informações via questionário aplicado aos professores formados no programa e atuantes na educação científica buscando-se compreender as suas percepções sobre a formação ofertada pelo programa. Seguem os resultados da análise das respostas ao questionário, dialogados com informações encontradas nos documentos norteadores do programa e acompanhadas pelas interpretações dessa pesquisadora:

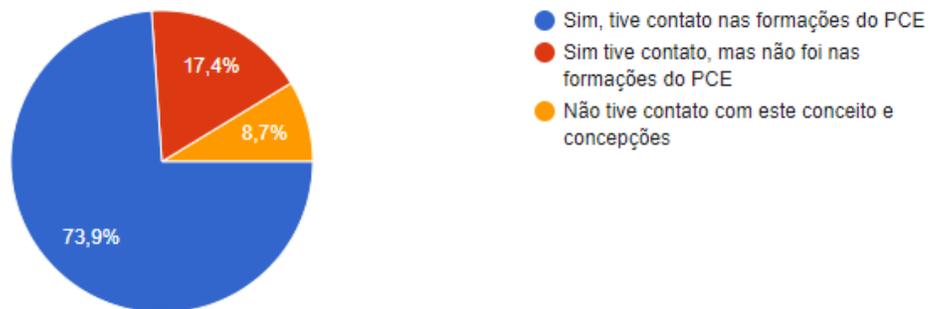
### 5.1. A FORMAÇÃO NO PCE NA PERSPECTIVA DOS PROFESSORES: APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS COM A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COM ENFOQUE EM CTSA.

Ao se tratar as informações coletadas nos questionários aplicados aos professores formados no PCE, foi possível construir três gráficos, o primeiro revela o acesso às concepções e conceitos da CTSA, os demais buscam compreender a amplitude das abordagens a esses conceitos e concepções.

O *Gráfico 1* é direcionado ao movimento CTS, perguntando se houve o contato com conceito e concepções da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade nas formações do Programa Ciência na Escola:

Você teve contato com conceito e concepções da abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade nas formações do Programa Ciência na Escola?

23 respostas



*Gráfico 1:* contato com conceitos e concepções da abordagem CTS nas formações do PCE

Fonte: a autora

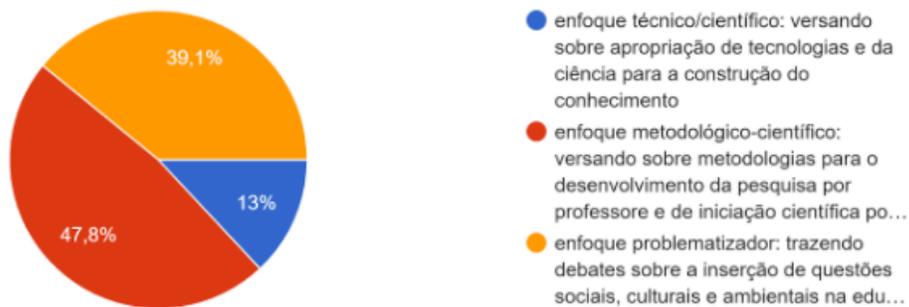
Os resultados apresentados no *Gráfico 1* demonstram que a maioria dos professores, o equivalente a 73,9% dos consultados, teve contato com conceitos e concepções da abordagem CTSA nas formações ofertadas pelo PCE. Dos demais consultados, 17,4% sinalizaram que tiveram contato, mas não foi nas formações do PCE e 8,7% informaram que não tiveram contatos com estes conceitos e percepções. Tais resultados vão ao encontro de ações formativas descritas nos documentos do programa, promovidas no sentido de “desenvolver mais autonomia e empoderar os professores para implementar inovações em seu trabalho docente, assim como propiciar aos

estudantes da escola básica uma participação mais ativa e crítica na vida das comunidades em que vivem. (CEPEE, 2021).

Uma das perguntas do questionário foi elaborada com o objetivo de explicitar a percepção dos professores sobre os enfoques mais evidentes nas formações ofertadas pelo PCE, os resultados dessa questão são apresentados no *Gráfico 2*, abaixo:

Nas formações ofertadas pelo Programa Ciência na Escola quais enfoques foram mais evidentes nos textos, livros e demais publicações oferecidas para discussão:

23 respostas



*Gráfico 2*: enfoque mais evidente nas formações ofertadas pelo PCE

Fonte: a autora

Os resultados do *Gráfico 2* demonstram que os professores conseguem perceber na formação ofertada pelo PCE um grande enfoque metodológico científico, que versa sobre metodologias para o desenvolvimento da pesquisa por professores e de iniciação científica por estudantes da educação básica, identificado por 47,8% dos consultados. Mas também boa parte dos entrevistados, o que corresponde 39,1% dos consultados, percebe o enfoque problematizador que traz debates sobre a inserção de questões sociais, culturais e ambientais na educação científica, com viés de formação para tomada de decisão. Apenas 13% dos consultados consideram que o enfoque mais evidente nas formações do PCE foi o técnico/científico, que versa sobre apropriação de tecnologias e da ciência para a construção do conhecimento. Tais resultados também se refletem em documentos que relatam ações formativas PCE que visavam “propor às escolas envolvidas um processo educacional o qual a relação entre o aprendiz e o objeto de conhecimento fosse capaz de proporcionar ao primeiro um desenvolvimento como sujeito autônomo e capaz de exercer sua cidadania”. (CEPEE, 2021).

O *Gráfico 3* está associado à compreensão de como a formação ofertada pelo PCE se reverbera nas práticas de educação científica. Para isso questiona acerca dos temas para investigação nos trabalhos de iniciação científica júnior, solicitando aos consultados que informem sobre a forma como os temas são definidos:

Qual o seu primeiro passo para a definição de temas para investigação nos trabalhos de iniciação científica júnior? Como os temas são definidos?

23 respostas



*Gráfico 3:* Como os temas dos trabalhos de iniciação científica Jr são definidos  
*Fonte:* a autora

Os resultados apresentados no Gráfico 3 demonstram que a grande maioria dos professores, o equivalente a 95,7% dos consultados, informam que definem os temas com os estudantes, a partir dos interesses e da sua leitura de realidade. Apenas 4,3% dos consultados informaram que ofertam temas que estão associados às suas áreas de interesse, formação, atuação, considerando que são eles quem vão orientar os trabalhos de iniciação científica. Esse resultado demonstra uma tentativa de tratamento de questões de interesse do estudante nos projetos de IC Jr realizada pelos professores. De acordo com Chassot (2003, p. 90), “não se pode mais conceber propostas para um ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes”.

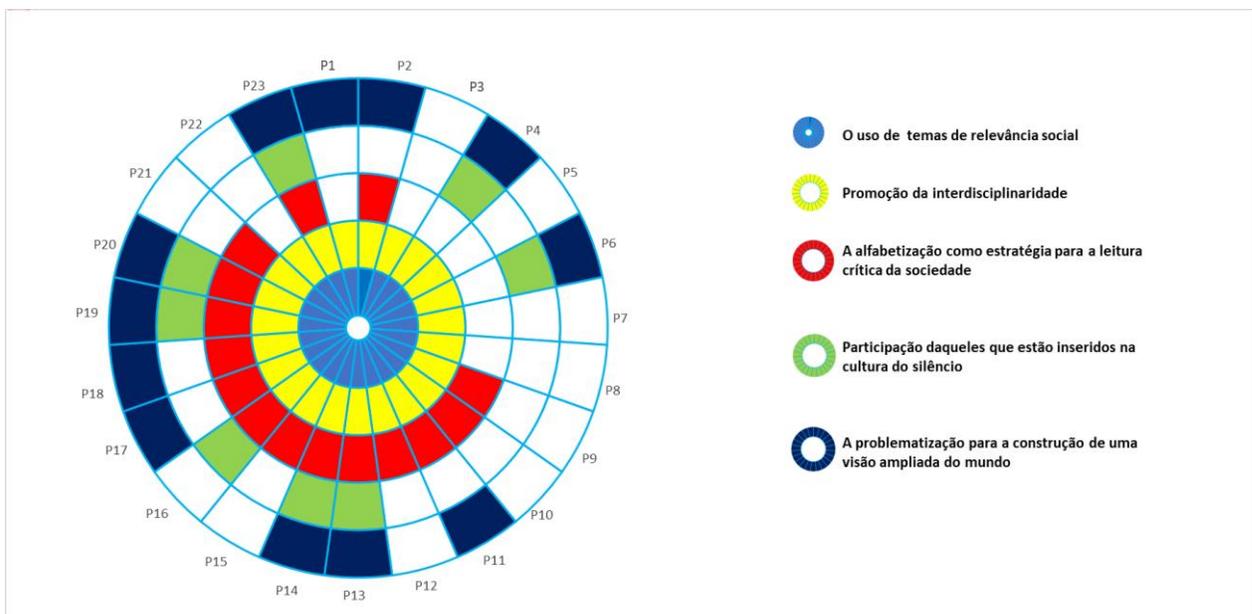
Percebe-se nos resultados mostrados pelos gráficos que existe uma significativa aproximação das ações de formação desenvolvidas pelo PCE, com as concepções e princípios da abordagem CTSA, destarte optou-se por confirmar essas aproximações através da análise de 23 projetos orientados por esses professores e submetidos a FECIBA<sup>2</sup> - Feira de Ciências, Empreendedorismo e Inovação da Bahia.

<sup>2</sup> Feira de Ciências Empreendedorismo e Inovação da Bahia, acontece anualmente com estudantes e professores da Rede Estadual de Ensino da Bahia.

## 5.2. O PROJETO DE IC JUNIOR E OS INDICADORES DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COM ENFOQUE EM CTSA

Como já anunciado anteriormente foram analisados 23 projetos do IC Junior orientados por professores participantes da formação ofertada pelo PCE. Esses projetos totalizam a participação de 59 estudantes da Educação Básica da rede pública estadual da Bahia desenvolvendo suas pesquisas.

Na perspectiva de verificar quais princípios e concepções da educação com enfoque na perspectiva CTSA estavam presentes nestes projetos, nos ancoramos na educação científica proposta por Auler (2007) que articula os pressupostos do movimento CTSA com a Pedagogia de Paulo Freire e traz cinco importantes aspectos que a caracterizam, já apresentados no tópico “CTSA - CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE”, porém resumidamente destacados aqui: o uso de temas de relevância social; a promoção da interdisciplinaridade; a alfabetização como estratégia para a leitura crítica da sociedade; a participação de aqueles que estão imersos na cultura do silêncio; e a problematização para a construção de uma visão crítica do mundo e para potencializar ações que procurem sua transformação. A presença desses aspectos nos projetos de IC Jr analisados segue apresentada no *Gráfico 4*:



Os dados no gráfico mostram que os aspectos “O uso de temas de relevância social”, e “Promoção da interdisciplinaridade” foram observados em todos os projetos. Já o aspecto “A alfabetização como estratégia para a leitura crítica da sociedade” foi observado em 15 projetos analisados (P2, P9 até P21 e P23). O aspecto “Participação de aqueles que estão imersos na cultura do silêncio” foi observado em 8 projetos (P4, P6, P13, P14, P16, P19, P20 e P23). Enquanto que o aspecto “A problematização para a construção de uma visão ampliada do mundo” foi observado em 12 projetos analisados (P1, P2, P4, P6, P11, P13, P14, P17, P18, P19 e P20 e P23).

Assim, dos 23 projetos analisados, apenas dois deles (P19 e P20) apresentam os cinco aspectos descritos por Auler (2007), quatro projetos (P2, P4, P18 e P17) apresentam quatro aspectos e os demais apresentam três ou menos aspectos da caracterização da educação científica ampliada adotada nesta escrita. Mais detalhes dos dados do *Gráfico 4*, serão apresentados abaixo, nas descrições das categorias sistematizadas, após análise dos projetos de IC Junior:

**a) O uso de temas de relevância social:**

Os títulos dos 23 projetos analisados são apresentados na *Quadro 1*, acompanhados de suas palavras chaves e agrupados em áreas temáticas definidas a partir das situações exploradas nas discussões dos estudantes:

ID	TÍTULO DO PROJETO	PALAVRAS CHAVES	ÁREA TEMÁTICA DEFINIDA
P1	PRODUÇÃO DE TINTAS ECOLÓGICAS A BASE DE BARRO COLORIDO NO SERTÃO BAIANO	Sustentabilidade. Recursos ecológicas.	MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE
P2	AÇUDE JURACY MAGALHÃES: SEUS PROBLEMAS E POSSÍVEIS SOLUÇÕES	Ambiente. Poluição. Recursos hídricos	
P3	REAPROVEITAMENTO DA ÁGUA DA CHUVA	Escassez hídrica. Sustentabilidade	
P4	PRODUÇÃO DE BANANA-PASSA A PARTIR DE SECADOR SOLAR DE BAIXO CUSTO	Secador solar. Materiais recicláveis. Banana-passa.	
P5	AR CONDICIONADO ULTRASSÔNICO COM MATERIAIS RECICLÁVEIS	Tecnologia. Conhecimento.	
P6	FOLHA DE BANANEIRA E ECO BAGS COM DIVISÓRIAS VERTICAIS COMO EMBALAGEM PARA VEGETAIS	Plástico. Ecobags. Folha de bananeira.	

P7	SISTEMA DE IRRIGAÇÃO AUTOMÁTICO	Preservação, sustentabilidade.	
P8	CARREGADOR DE CELULAR PORTÁTIL FEITO EM MATERIAL REUTILIZADO	Reciclagem. Tecnologia. Sustentabilidade.	
P9	PRODUÇÃO DE BRIQUETES A PARTIR DA CASCA DO CUPUAÇU COM ÓLEO RESIDUAL DE DENDÊ	Biocombustível. Reciclagem. Biomassa.	
P10	O USO CONSCIENTE DE ENERGIA NO AMBIENTE ESCOLAR	Sustentabilidade. Energia. Economia.	
P11	REUTILIZAÇÃO DE MOTORES DE IMPRESSORAS NA GERAÇÃO DE ENERGIA	Energia. Reaproveitamento.	
P12	SACOLAS PLÁSTICAS: REUTILIZAÇÃO NO MEIO AMBIENTE	Ecologia. Meio ambiente.	
P13	CUIDANDO DE GENTE DA GENTE	Saneamento básico.	
P14	DO LIXO A MAIS PURA ARTE	Reciclagem. Sustentabilidade.	
P15	SABÃO E SABONETE SUSTENTÁVEL, UMA ALTERNATIVA ECONÔMICA NO MUNICÍPIO DE CACULÉ (P.16)	Juazeiro. Sustentabilidade. Renda familiar.	
P16	UTILIZAÇÃO DE EMBALAGENS DE LEITE LÍQUIDO COMO ISOLANTE TÉRMICO EM SALAS DE AULA.	Bem estar. Reciclagem. Reutilização.	
P17	A PALMA COMO UMA ALTERNATIVA PARA A MERENDA ESCOLAR EM CANUDOS-BAHIA	Sertão. Merenda escolar. Canudos.	SAÚDE
P18	A MULTIMISTURA NO COMBATE À DESNUTRIÇÃO EM CRIANÇAS DE 0 A 06 ANOS, NA CIDADE DE MARCIONÍLIO SOUZA.	Multimistura. Nutrição. Alimentação saudável.	E
P19	DESNUTRIÇÃO E SUPLEMENTAÇÃO NUTRITIVA NATURAL	Nutrição. Suplemento alimentar.	BEM ESTAR
P20	DESCOLONIZANDO NARRATIVAS EUROCÊNTRICAS NO ESPAÇO ESCOLAR: BELEZA NEGRA, VALORIZAÇÃO E IDENTIDADE DA CULTURA AFRO-BRASILEIRA.	Identidade. Estética. Cultura.	QUESTÕES
P21	CABELOS CRESPOS: IDENTIDADE CULTURAL, ACEITAÇÃO E EMPODERAMENTO.	Identidade cultural. Empoderamento.	ETINICO-RACIAIS
P22	OBSERVATÓRIO DO ESPAÇO: INSTRUMENTOS ALTERNATIVOS.	Astronomia. Experimentação.	APRENDIZAGEM
P23	SÓ MAIS UM CAPÍTULO: INTRODUZINDO O CLUBE DE LEITURA NO COLÉGIO EDNA DALTRO.	Clube de leitura. Leitura. Aprendizagem.	ACADÊMICA

*Quadro 1: Definição das principais áreas temáticas exploradas nos projetos analisados*

*Fonte: a autora*

Observamos 15 projetos tratando de temas relacionados com o Meio Ambiente e Sustentabilidade; 04 projetos tratando sobre Saúde e Bem-estar; 02 projetos sobre Questões Étnico-raciais; e 02 projetos tratando de Aprendizagem Acadêmica.

Os projetos da área temática Meio Ambiente e Sustentabilidade apresentam preocupações com a degradação ambiental, a escassez dos recursos naturais e a falta de cultura ecológica. Estes trabalhos trazem como propostas de soluções aos problemas ambientais, ações de sustentabilidade como reaproveitamento de materiais, reciclagem e uso de recursos naturais para novos fins.

Nos projetos da área temática Saúde e Bem estar, apesar de receber essa definição específica, percebemos uma preocupação explícita em repensar as ações humanas, relacionando o equilíbrio entre o cuidado com a saúde e a preservação do meio ambiente. Neles também estão evidentes a proposição de reaproveitamento de materiais para a promoção do bem estar e a utilização de produtos naturais para a preservação à saúde.

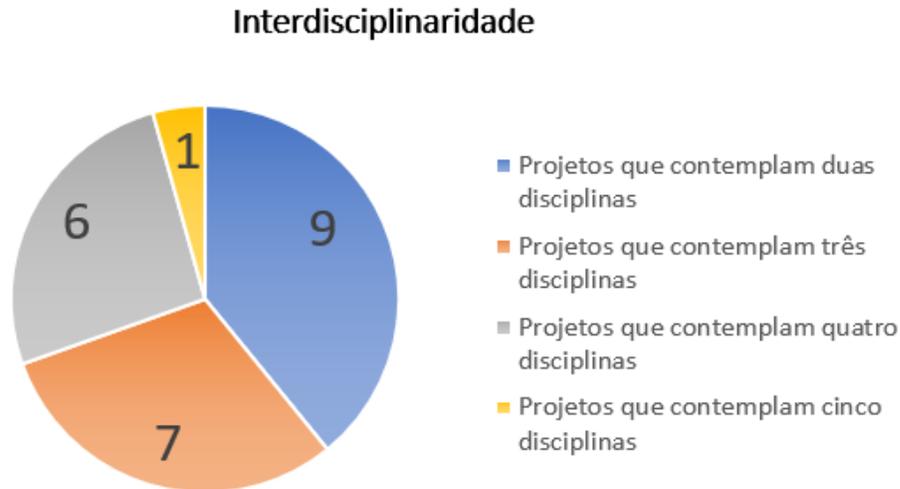
Os dois projetos da área temática Questões Étnico-raciais trazem à discussão as questões de identidade racial, empoderamento e valorização da cultura afro-brasileira. Um desses trabalhos põe em debate as narrativas eurocêntricas de padrões de beleza, provocando para o pensar a identidade cultural.

Já os dois projetos da área temática Aprendizagem Acadêmica apresentam a perspectiva de trabalhar conteúdos específicos através de propostas não-convencionais, com o objetivo de promover a aprendizagem significativa dos estudantes. Esses projetos buscam meios práticos e possíveis para tratar os temas pouco corriqueiros de uma forma mais leve e lúdica.

Enfim, observamos que todos os 23 projetos apresentam temas de relevância social por meio de conteúdos que são pertinentes aos problemas vividos na sociedade contemporânea e necessários de serem trazidos às pautas das Ciências.

### b) Presença da interdisciplinaridade:

Os 23 projetos analisados possuem a característica de discutir, em certa medida, os temas de forma interdisciplinar, conforme apresenta *Gráfico 5* abaixo:



*Gráfico 5:* Número de projetos 23 X Quantidade de disciplinas

*Fonte:* a autora

O gráfico 5 demonstra que 16 projetos apresentam a discussão das temáticas com diálogo entre duas e três disciplinas, perfazendo um percentual 69,54%, o equivalente respectivamente a nove projetos (P3, P5, P6, P8, P11, P17, P18, P20 e P21), 39,13% e sete projetos (P2, P7, P12, P13, P14, P15 e P23) 30,43%. Seis projetos (P4, P9, P10, P16, P19 e P22) apresentam a temática com diálogo entre quatro disciplinas e apenas um projeto (P1) apresenta na sua discussão o diálogo entre 5 disciplinas.

Assim, apesar de se verificar um certo nível de interdisciplinaridade, ainda se verifica que o diálogo interdisciplinar aconteceu de forma discreta, muitas vezes aparecendo no sentido de se apresentar uma visão menos limitada da realidade, porém sem uma apresentação mais sistematizada de conceitos das disciplinas pontuadas.

Após identificação das disciplinas que se apresentavam nos trabalhos, foi possível se construir o *ranking* das que mais se evidenciaram, conforme apresentam o *Gráfico 6* abaixo:



*Gráfico 6: Ranking das disciplinas evidenciadas nos projetos de IC Junior*

*Fonte: a autora*

Dentre as disciplinas identificadas nos projetos destacamos a presença: em primeiro lugar aparece a Sociologia, em 15 projetos; a Geografia aparece em segundo lugar, identificada em 10 projetos; em terceiro lugar empatam a História, Física e Biologia, cada uma aparecendo em 9 projetos; a Química ficou com o quarto lugar, aparecendo em 8 projetos; em quinto lugar empatam Artes e Linguagens, aparecendo em 2 projetos, cada uma delas; e por fim a Matemática, identificada em apenas 1 projeto.

Não foi surpresa identificarmos uma boa incidência da Geografia nos trabalhos analisados, visto que 66% são ligados à área temática Meio Ambiente e Sustentabilidade. Assim também como não foi surpresa a presença de disciplinas das áreas de exatas como Física, Biologia e Química, que aparecem com certa frequência nas pesquisas que envolvem Meio Ambiente e Saúde, as duas áreas mais pontudas nos projetos analisados.

A grande novidade foi verificar a incidência da Sociologia em 15 projetos, aparecendo inclusive em 5 projetos da área de Meio Ambiente e Sustentabilidade através das discussões sobre as implicações sociais dos impactos ambientais. A exemplo, trazemos um recorte do projeto P1,

intitulado “Produção de tintas ecológicas à base de barro colorido no sertão baiano”, que realiza uma leitura entre questões ambientais e sociais ao apresentar a possibilidade de “produzir uma tinta ecológica à base de barro de baixo custo e de fácil fabricação, além de ser isenta de substâncias nocivas tanto para a saúde quanto para o meio ambiente” e completa que também é uma forma de “mudar a realidade de uma família de baixa renda utilizando a tinta ecológica”. Esse projeto retrata as relações da Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente, demonstrando que a leitura dessas relações é possível, inclusive entre estudantes da Educação Básica.

**c) Utilização da alfabetização científica como estratégia para a leitura crítica da sociedade:**

Para Freire (1983) a alfabetização é um ato criador, no qual o sujeito apreende criticamente a necessidade de aprender a ler e a escrever, preparando-se para ser o agente desta aprendizagem. No contexto da educação científica este ato criador refere-se ao aprendizado de ler e escrever a realidade baseando-se em conhecimentos científicos.

Sasseron e Machado (2017) apresentam “três características imprescindíveis”, chamadas de “Eixos estruturantes da Alfabetização Científica”. São eles: Eixo 01, que se refere à “compreensão de termos, conceitos e conhecimentos científicos fundamentais”; Eixo 02, que se trata da “compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática”; e Eixo 03, que corresponde ao “entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 18-19).

Em 15 projetos analisados (P2, P9 até P21 e P23), percebemos o processo da alfabetização científica, através da identificação da apropriação de conceitos científicos e da capacidade de desenvolver um posicionamento político e social na comunidade em que fazem parte, perante resultados de suas pesquisas. Nesse conjunto, observamos em alguns projetos a preocupação não somente de desenvolver uma pesquisa de relevância social, mas a intencionalidade de promover a alfabetização científica aos sujeitos participantes. Assim, o processo de análise evidenciou as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente nos temas tratados pelos estudantes,

através da resolução de problemas de sua realidade, mostrando indícios de alfabetização científica, ao se oportunizar a capacidade de entender e intervir socialmente para a tomada de decisões.

Um exemplo de processo de alfabetização científica foi verificado no projeto P13, intitulado “Cuidando de gente da gente”, como demonstra o recorte da escrita dos estudantes:

Para que sejam evitados problemas ambientais e conseqüentemente de saúde pública é necessário que o esgoto doméstico passe por tratamentos antes de ser despejado no meio ambiente, pois este apresenta substâncias nocivas aos seres humanos e animais e quando descartado de forma inadequada propicia a proliferação de doenças (P13).

Observamos na escrita dos estudantes a presença de elementos pertinentes ao Eixo 01, que se refere à “compreensão conhecimentos científicos fundamentais” para a leitura da realidade, pois o relato descrito como uma das conclusões da pesquisa demonstra que a investigação realizada proporcionou o entendimento dos processos de tratamento do esgoto, assim como os impactos sociais e ambientais diante do seu trato inadequado.

No projeto P17, intitulado “A palma como alternativa para a merenda escolar de Canudos-Bahia”, por exemplo, pudemos evidenciar indícios de alfabetização científica, ao ser apresentado a compreensão e entendimento sobre as riquezas alimentares de produtos cultivados no contexto da população estudada, colocando a ciência a serviço da melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

A partir da pesquisa, descobrimos que existe uma resistência muito grande sobre o consumo da palma pelo homem, principalmente por aqueles que têm a planta exclusivamente para alimentar os animais. No entanto, os estudos e experimentos feitos com o vegetal, mostram que a falta de conhecimento sobre os seus benefícios para o ser humano faz com que este não utilize essa fonte de nutrientes tão comum no sertão em sua alimentação (P17).

Observamos na escrita deste projeto a presença do Eixo 02, ao apresentar a compreensão de que fatores éticos e políticos circundam a prática da Ciência e do uso de tecnologias, de forma mais clara, a pesquisa realizada pelos estudantes demonstra que o julgamento e/ou a falta de conhecimento sobre os benefícios nutritivos da palma influenciam no não uso de recurso natural.

O projeto P2, intitulado “Açude Juracy Magalhães: seus problemas e soluções”, nos trouxe mais uma percepção de processo de alfabetização científica pela apropriação dos conhecimentos científicos e sua contribuição para a preservação da vida.

Através deste projeto, procuramos apresentar para a comunidade são felense uma visão ampla que envolve inúmeros problemas que o mundo atual vem enfrentado em relação à falta de água e ajudar os mesmos no trabalho de conscientização que é possível sobre a reutilização preservação da água, mostrando suas múltiplas formas de uso e reuso, sua importância para a vida e para a história dos povos (P2).

Nesse trecho podemos evidenciar o Eixo 03, que corresponde ao “entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente”, pois ao se tratar os problemas do açude, o faz com olhares para esses quatro campos do saber, se utilizando dos resultados da pesquisa para propagar na comunidade soluções tecnológicas que minimizem os problemas ambientais e se configurem também em melhorias das condições de vida social.

Assim como os exemplos acima destacados, outros recortes presentes em 15 projetos analisados são considerados indícios de alfabetização científica desenvolvida nos processos de realização das pesquisas.

#### **d) Participação daqueles que estão inseridos na cultura do silêncio:**

Percebe-se nos temas tratados em 34,8% dos projetos, o equivalente a 8 projetos analisados (como demonstra *Gráfico 4*), questões extremamente relevantes, principalmente em se tratando de comunidades menos favorecidas, onde os sujeitos que compõem a pesquisa se encontram na categoria de silenciados e invisibilizados no processo de desenvolvimento econômico.

Tal problemática vem retratada em algumas abordagens vistas nas pesquisas realizadas pelos estudantes do PCE, ressaltando a necessidade de inserção social dos sujeitos culturalmente silenciados, como podemos verificar em 8 projetos analisados (P4, P6, P13, P14, P16, P18, P20 e P23). Em destaque, traz-se o recorte da escrita do projeto P20, intitulado “Descolonizando narrativas eurocêntricas no espaço escolar: beleza negra, valorização e identidade da cultura afro-brasileira”:

No decorrer da pesquisa tivemos acesso a depoimentos de estudantes que percebem a necessidade da ampliação do debate sobre as políticas públicas que possibilitem

a inserção da cultura negra de forma efetiva nos diversos espaços sociais, mas o que mais chamou nossa atenção é o silenciamento que vem sendo imposto a cultura afro – brasileira, ignorando, desvalorizando a cultura e criando muros que evidenciam o mito da democracia racial no Brasil (P20).

Esse trecho demonstra que os estudantes aprofundaram o debate acerca da invisibilidade de temas que envolvem questões étnicas nas ciências, chamando à atenção para o mito da democracia racial, ou seja, alertando que o debate sobre essa democracia é invisibilizado, quando não mascarado.

Como outro exemplo da retratação da realidade dos silenciados nos projetos, trazemos o recorte do projeto P6, intitulado “Folha de Bananeira e *Ecobags* com Divisórias Verticais como Embalagem”:

Ao propor esse modelo a alguns comerciantes ambulantes de verdura, foi possível verificar a aceitabilidade do público e até mesmo sensibilizá-los em relação à preservação do meio ambiente. Já as donas de casa que utilizaram as *ecobags* com divisórias verticais se sentiram muito bem e garantiram a eficácia do produto (P6).

Observamos neste trabalho uma atenção ao trabalhador ambulante de verduras, às donas de casa e às famílias mais carentes, demonstrando uma preocupação da ciência em servir a este público através de seus resultados.

No projeto P4, intitulado “Produção de banana-passa a partir de secador solar de baixo custo”, com o objetivo de auxiliar os pequenos produtores de banana a agregarem valor à sua produção, destacamos o recorte: “acreditamos que a produção de secador solar a baixo custo pode ser produzido por pequenos comerciantes de banana a fim de aumentar a vida útil da banana comercializada, além de agregar valor ao seu produto” (P4). Percebemos nesse projeto mais uma vez o entendimento e o compromisso do fazer Ciência em prol da sociedade, buscando a apontar as classes trabalhadoras, que estão à margem de políticas públicas e carentes de recursos financeiros, formas de melhorias para sua ação econômica.

Em outro recorte, este referente ao projeto P18, intitulado “A multimistura no combate à desnutrição em crianças de 0 a 6 anos, na cidade de Marcionílio Souza”, percebemos como as questões da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente podem ser apropriadas e desenvolvidas em prol de sujeitos em risco a saúde. Neste projeto destacamos o recorte: “Realizamos ainda visitas

às famílias assistidas, reforçando assim que o trabalho desenvolvido pela Pastoral da Criança quanto ao uso da MULTIMISTURA trouxe resultados positivos para a recuperação das crianças desnutridas nesta comunidade” (P18). O trecho apresenta a atenção voltada aos cidadãos em vulnerabilidade por questões de saúde, mostrando que uma ação de uma agente não governamental, também invisibilizado, é quem tem assistido a este público.

Os projetos exemplificados trazem forte preocupação com os sujeitos silenciados da sociedade, incitando o direcionamento do olhar para questões que muitas vezes não são contempladas em pesquisas.

**e) A problematização para a construção de uma visão crítica do mundo e para potencializar ações que procurem sua transformação.**

A maioria dos projetos, o equivalente aproximadamente 83% do total, que corresponde a 19 projetos, utilizaram-se do Estudo de Caso, conforme apresenta o *Gráfico 7*, demonstrando a recorrência a um tipo de pesquisa científica que analisa situações atuais, em seu contexto real e as variáveis que o influenciam, como apresenta o *Gráfico 7*.



*Gráfico 7: Tipo de Projeto*

*Fonte: a autora*

Um dos casos estudados, é o saneamento básico de um bairro na cidade de Alagoinhas, retratado no projeto P13, do qual destacamos o seguinte recorte:

O município de Alagoinhas possui um baixo índice de cobertura de esgotamento sanitário. A prática comum dos municípios na área central da cidade é de interligar o esgoto doméstico à rede de drenagem pluvial, e nos bairros periféricos é comum o emprego de fossas sumidouro para o esgoto primário e o lançamento das águas a céu aberto (P13).

Observamos que a escrita dos estudantes problematiza a realidade de uma cidade, trazendo as condições atuais do tratamento do esgoto e apontando as implicações ambientais da prática dos moradores. Nessa perspectiva, a abordagem CTSA feita na neste trabalho e reforça o compromisso e a responsabilidade de qual ciência que é preciso abordar nas escolas, não é mais possível ensinar uma ciência em que se eliminam as ricas contradições pelas quais se desenvolve e em que estão ausentes os componentes sociais (MENEZES, 1997). E considerando essa realidade, é conveniente recordar Enrique Dussel:

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

Dos 12 projetos que evidenciaram a presença da problematização, tomamos como exemplo o trabalho P18, que após analisar as condições sociais de um município sinaliza que “muitas famílias vivem em precárias condições de vida, especialmente no que diz respeito à alimentação, o que gera a vulnerabilidade infantil com relação à desnutrição e outras doenças” (P18). Esse recorte demonstra a problematização das condições alimentares de parte dos moradores do município, o que faz direcionar o olhar para causas, consequências e soluções para o problema apresentado.

Outras temáticas se apresentaram nos projetos dos estudantes da educação básica analisados nesta investigação, saindo um pouco do escopo das ciências exatas e naturais, são os projetos voltados às ciências humanas e sociais e aí dentro do nosso recorte trazemos o projeto P21, intitulado “Cabelos crespos: Identidade cultural, aceitação e empoderamento”:

Cabelo não é só moda, é aceitação e identidade. Desde os anos 70, que o movimento negro no Brasil, luta pela valorização e respeito as pessoas que exibem

seu *black power* (cabelos crespos) para a sociedade, sem medo de críticas e transcendendo o campo da beleza, servindo como ferramenta de aceitação e identidade cultural. A partir desse contexto histórico, o objetivo da presente pesquisa, consistiu em refletir acerca das características históricas e culturais dos cabelos crespos, bem como a sua aceitação e possibilidades de empoderamento na atualidade para as pessoas que assumiram essa identidade (P21).

A referida pesquisa traz em seu bojo as questões de identidade da maioria da população brasileira para o entendimento da diversidade e conhecimento de sua origem, promovendo a aceitação de seus cabelos crespos como um aspecto singular e identitário de um povo ancestral. Outro destaque do mesmo projeto traz mais elementos de problematização:

Em se tratando das questões históricas e culturais, a pesquisa proporcionou a compreensão de que o fato de assumir os cabelos crespos, possui uma relação direta com a história dos negros e negras no Brasil, principalmente no que se refere as possibilidades de resistência a escravização e a preservação de uma identidade cultural, aspectos que contribuíram nos dias atuais para uma autoafirmação e empoderamento das pessoas que assumem os cabelos crespos (P21).

Observamos neste trecho que os estudantes problematizam a cultura do cabelo crespo, mostrando que a opção por assumi-lo também perpassa por concepções de empoderamento desses sujeitos e afirmação de identidade distantes dos padrões europeus.

Os exemplos trazidos nos projetos referenciados acima, evidenciam a problematização de situações da vida dos estudantes, mostrando que a ciências precisa dialogar com o contexto, trazendo à tona as relações sociais que se impõem e que precisam ser questionadas.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou a análise das ações de formação de professores realizadas pelo Programa Ciência na Escola no âmbito da Secretaria Estadual de Educação da Bahia, à luz dos princípios e concepções do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e seus impactos no desenvolvimento da iniciação científica de estudantes da educação básica.

Percebemos na formação para educação científica ofertada pelo PCE destinada aos professores, que o enfoque CTSA estava presente tanto nos documentos norteadores do programa

como também foi anunciado pelos professores através de suas respostas ao questionário da pesquisa.

Os impactos dessa formação foram verificados principalmente na análise dos projetos de IC Junior desenvolvidos pelos professores com estudantes da educação básica, nos quais encontramos consonância com os princípios pedagógicos do PCE, descritos em seus documentos oficiais, ao se verificar que houve orientação para a prática pedagógica das ações propostas pelo programa, em três dimensões básicas: Experiências Sociais; Aprendizagem Significativa e Interação. Também evidenciamos algumas aproximações entre as ações dos professores do PCE e a educação científica com enfoque CTSA, que permitiram apresentar duas características comuns em todos os projetos desenvolvidos por estes professores, a saber:

- Apresenta discussões de temas de relevância social. Essa característica foi evidenciada em todos os projetos analisados, onde os temas trabalhados pelos estudantes estão nas pautas de interesse da sociedade, destacando forte atenção aos problemas ambientais e sustentabilidade e depois da área de Saúde e Bem Estar.
- Promove, em certa medida, a interdisciplinaridade. Apesar dessa característica ser evidenciada em todos os projetos analisados, verificamos que o diálogo interdisciplinar aconteceu de forma discreta, muitas vezes aparecendo no sentido de se apresentar uma visão menos limitada da realidade, porém sem uma apresentação mais sistematizada de conceitos das disciplinas pontuadas. Fato considerado compreensível por se tratar de trabalhos desenvolvidos por estudantes da Educação Básica, que ainda estão no início de apropriação de conhecimentos historicamente legitimados.

Outras aproximações entre as ações dos professores do PCE e a educação científica com enfoque CTSA também foram evidenciadas nos projetos de IC Junior desenvolvidos pelos professores, porém não se apresentaram em todos os projetos, o que nos faz apresentar como características de apenas parte dos projetos:

- Apresenta indícios de alfabetização científica nos processos de desenvolvimento de algumas pesquisas realizadas com os estudantes. Esta característica esteve presente em 15 dos projetos e apesar ter sido analisada nos projetos à luz de três eixos estruturantes da Alfabetização Científica, optamos por não assegurar a concretização da alfabetização científica dos estudantes e sim considerar que houve “indícios” desse processo, visto que

não foi possível acompanhar o processo de desenvolvimento das pesquisas no ato de suas realizações, no qual pudéssemos vivenciar a alfabetização científica se materializando nas falas e ações dos estudantes.

- Promove a visibilidade de temas e sujeitos que estão à margem de estudos científicos. Dos 23 projetos, 8 apresentaram essa característica trazendo ao cenário das ciências as donas de casa, os trabalhadores ambulantes, os negros e as negras, pequenos produtores rurais, crianças desnutridas e outros sujeitos silenciados com as suas pautas que demandam necessárias reflexões, demonstrando assim a preocupação com uma concepção de ciência e tecnologia que dialogue com a sociedade.
- Provoca a problematização da realidade para a construção da visão crítica de mundo, através do questionamento e a crítica às situações vividas pelos estudantes. Apesar de 19 projetos se configurarem como Estudo de Caso, verificamos que a problematização se evidenciou em apenas em 12 deles, apontando uma fragilidade nas abordagens realizadas pelos estudantes nesse tipo de pesquisa que, por natureza, remetem a problematização de situações vivenciadas.

Assim, das cinco características apresentadas, duas são contempladas em todos os projetos, são elas “A discussão de temas de relevância social” e “A presença da interdisciplinaridade no tratamento dos temas”. Outras duas são contempladas em mais de 50% dos projetos, “A promoção da alfabetização científica” e “A problematização para a construção de uma visão crítica do mundo”. Apenas a característica “A participação daqueles inseridos na cultura do silêncio” foi contemplada em menos de 50% dos projetos. Diante destes resultados chegamos à conclusão de que há evidências de busca da promoção da educação científica ampliada por parte dos professores do programa, porém não foi possível identificar quais os fatores intervenientes para que essa promoção se concretize em todos os projetos. Assim propomos novas pesquisas que preencham essa lacuna evidenciada no processo investigativo.

O processo de desenvolvimento da pesquisa foi muito significativo por trazer à luz propostas e concepções significativas para a formação de professores, direcionando também o olhar para os impactos dessas formações nas práticas que envolvem os estudantes. Dentro desse processo destaca-se a análise dos projetos orientados pelos professores formados pelo Programa Ciência na Escola (PCE), observou-se o quanto significativo e importante é possibilitar um novo olhar acerca

do que é aprender, oportunizar a discussão, a investigação e a construção de conhecimentos a partir de problemas locais, buscando possíveis soluções que dialoguem com uma sociedade.

A formação científico-tecnológica dos estudantes da educação básica ainda é muito incipiente sobretudo na rede pública de educação brasileira. Diante desse fato a pesquisa se propôs a mostrar o quanto se faz necessário a prática da educação científica em nossas escolas, como forma de incentivar professores e estudantes a serem investigadores e construtores de conhecimento, a desenvolverem a pesquisa como princípio educativo e consequentemente os preparar a se posicionarem na sociedade e na vida.

Diante do exposto chega-se a percepção que outros fatores como o reconhecimento do pluralismo da ciência e a desnaturalização de concepções que veem a ciência somente como uma atividade de poucos e especiais, desconhecendo o potencial de todos serem alfabetizados cientificamente, precisam ser considerados para a constituição de uma concepção educacional humanista, que pode ser apresentada por meio da Educação Científica.

Nessa perspectiva, pensar uma ciência que dialoga com a humanidade em todas as suas perspectivas e quebrando o paradigma da Ciência clássica européia é uma das propostas deste trabalho investigativo, Para tanto trouxemos a abordagem decolonial no âmbito da educação científica, que favorece aos estudantes a possibilidade de conhecerem pensamentos e conhecimentos diversos, criando a oportunidade de diálogo tão necessária entre os saberes populares e científicos na construção de conhecimentos socialmente referenciados. Diante deste arcabouço defendemos as abordagens CTSA na educação científica, para contribuir com a formação de sujeitos potencialmente capazes e em condições de criar uma criticidade própria diante das produções da ciência e da tecnologia.

Na condição de pesquisadora implicada, é possível afirmar que o Programa Ciência na Escola tem sido durante estes 10 anos de existência um divisor de águas dentro da educação da Bahia, pois tem quebrado o paradigma escola/professor, por propor a pesquisa científica na Educação básica, rompendo a premissa que os professores são meros transmissores de informações, tornando-os formadores de pessoas capazes de compreender o mundo contemporâneo que estão inseridos dentro de sua singularidade. Essa quebra de paradigma proposta e executado pelo PCE, tem contribuído para o despertar de novos olhares tanto dos estudantes quanto dos professores, sobretudo em relação ao processo de ensino e o processo de aprendizagem, tem também favorecido

o desenvolvimento do sentimento de pertencimento e valorização dos estudantes, em referência ao seu lócus de vivência e as questões problemas vivenciadas.

A ações de formação desenvolvidas pelo PCE, com o objetivo de fomentar a iniciação científica trazendo em seu bojo os princípios e concepções do movimento CTSA, tem demonstrado um compromisso significativo sobre as questões científicas e tecnológicas e o seu papel na sociedade, empoderando os jovens a pensarem e se posicionarem de modo crítico e participativo nas tomadas de decisões e na construção de soluções para os seus problemas sociais. Os resultados dessa pesquisa só vêm a contribuir para uma visão mais ampliada sobre o programa, por trazer a perspectiva do movimento CTSA para seus documentos e ações, esclarecendo que os professores já possuíam noções dos seus princípios de forma tênue, mas já produzindo indícios em sua prática de uma aproximação com esses princípios.

Este estudo possibilitou conhecer as bases conceituais das formações ofertadas aos professores da rede, bem como seus reflexos sobre a ação docente de orientação de projetos de pesquisa dos estudantes sob uma perspectiva, a dos princípios e pressupostos do enfoque-se CTSA, porém reconhecemos que muito mais pode ser investigado sobre o programa e ensejamos que essa pesquisa contribua para novas iniciativas de investigação.

## 7. REFERÊNCIAS

- AULER, D. Enfoque Ciência-Tecnologia-Sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*. Campinas, v. 1, número especial, s/p, nov. 2007.
- AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P. (Org.); AULER, Décio (Org.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.
- AULER, D.; DALMOLIN, A. M. T.; FENALTI, V. S. Abordagem temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. *Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia*, Florianópolis, v. 2, n. 1, p. 67-84, 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37915>. Acesso em: 22 mar. 2021.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? Ensaio: pesquisa em educação em ciências, v. 3, n. 1, p. 105-115, 2001.
- BARBOSA, L.; BAZZO, W. O uso de documentários para o debate Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) em sala de aula. *Revista Ensaio*, v.15, n. 03, p. 149-161, 2013.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo* (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trads.). Lisboa: Edições 70, 2006.
- BAZZO, W. A. *Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica*. 5. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2017. 294 p.
- CACHAPUZ, A. F. Tecnociência, poder e democracia. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (Org.); AULER, Décio (Org.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. cap. 2. p. 49-72.
- CEPEE, Coordenação Executiva De Programas e Projetos Estratégicos da educação. *Programa Ciência na Escola*. SEC, Secretaria Estadual de Educação da Bahia, 2021.
- COAPE, Coordenação de Articulação de Projetos para a Educação. *Plano de Formação Programa Ciência na Escola*. SEC, Secretaria Estadual de Educação da Bahia, 2017.
- CHASSOT, A. *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Unijuí, 1ª ed. 2000, 434 p., 2ª ed. 2001, 438 p.
- DAMKE, I. R. *O processo do conhecimento na pedagogia da libertação: as idéias de Freire, Fiori e Dussel*. Petrópolis: Vozes, 1995.
- DEMO, P. *Educar pela pesquisa*. Campinas: Autores Associados, 1996. *Conhecimento moderno: sobre ética e intervenção do conhecimento*. Petrópolis; RJ: Vozes, 1997.
- FONSECA, M. S. *A ênfase curricular CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade - nos livros didáticos de Ciências no Brasil*. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica). Belo Horizonte: CEFET/MG, 2008.

FREIRE, A. M. A leitura do mundo e a leitura da palavra em Paulo Freire. Cad. Cedes, Campinas, v. 35, n. 96, p. 291-298, maio-ago., 2015. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ccedes/a/7DgKZW4TQjBFXd9BTnvrQwv/?format=pdf&lang=pt> >.

FREIRE, P. Educação e atualidade brasileira. 3. Ed. São Paulo: Cortez; Instituto Paulo Freire, 2003.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. 63. ed. Rio de Janeiro / São Paulo: Paz e Terra, 1987

FREIRE, P. Por uma Pedagogia da Pergunta / Paulo Freire, Antonio Faundez. – Rio e Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, P. Educação como prática da liberdade. – Rio e Janeiro: Paz e Terra, 1977.

JESUS, L.; SANTOS, J. O enfoque CTSA e o Ensino Integrado: aproximações teóricas. Educação Profissional e Tecnológica em Revista, v. 4, nº 3. Espírito Santo, 2020.

Lei Estadual nº 13.559 de 11 de maio de 2016, Plano estadual de Educação da bahia, SEC.

LINO PINTO, S.; VERMELHO, Sônia Cristina Soares Dias. Um panorama do enfoque CTS no ensino de ciências na educação básica no Brasil. Anais XI ENPEC. UFSC, 2017.

LIMA JUNIOR, P.; DECONTO, D.; NETO, C.; CAVALCANTI, C.; OSTERMANN, F. Marx como referencial para análise de relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. Ciência & Educação, v. 20, n. 1, p. 175-194, 2014.

LINSINGEN, I. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. Ciência & Ensino, v.1, Campinas – SP, 2007.

MARTINS, I.; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência- Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (Org.); AULER, Décio (Org.). CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. 460 p. cap. 5, p. 135-160.

MUENCHEN; C. DELIZOICOV, D. Revista Ensaio, v.14, n. 03, p. 199-215. Belo Horizonte, 2012 .

MORAES, R. de; LIMA, W. M. do R. (Orgs.). A Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. 2. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. Ciência & Educação. Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, jan./abr. 2007.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. *Revista Iberoamericana de Educación*. Madrid, v. 6, n. 1: número especial, p. 1-14, mar. 2009.

Portarias Estaduais nº 4092 de 17 de junho de 2015 e nº 7528 de 01 de outubro de 2015, SEC, Bahia.

PRAIA, J.; CACHAPUZ, A. Ciência-Tecnologia-Sociedade: um compromisso ético. *Revista CTS*, v. 2, n. 6, p. 173-194, 2005.

QUIJANO, A. Colonialidad y modernidad/racionalidad. *Perú indígena*, v. 13, n. 29, p. 11-20, 1992.

SANTOS, M. E. V. M. dos. A cidadania na voz dos manuais escolares. Lisboa: Livros Horizonte, 2001.

SANTOS, W. L. P. dos. Educação Científica: uma revisão sobre suas funções para a construção do conceito de letramento científico como prática social. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, n. 36, set/dez., p. 474-492, 2007

SANTOS, W. L. P. 2008. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. *Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, v.1, n.1, p. 109-131. ISSN 1982-5153. Mar. 2008.

SANTOS, W. L. P. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (Org.); AULER, Décio Org.). *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. 460 p. cap. 1, p. 21-47.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132. Dezembro - 2000.

SANTOS, B. de S.; MENESES, M. P.. (Orgs.) *Epistemologias do Sul*. São Paulo; Editora Cortez. 2010.

SASSERON, L H.; MACHADO, V. F. Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017. Disponível em: [http://www.boaventuradesouzasantos.pt/media/cv\\_BSS\\_actual.pdf](http://www.boaventuradesouzasantos.pt/media/cv_BSS_actual.pdf), acesso 05 de maio de 2014