



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO E
ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA**

GLÁUCIA NUNES DE SOUZA DA CONCEIÇÃO

**A FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS AMAZÔNICAS: UM CIRCUITO FORMATIVO
DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Belém - PA
2024



GLÁUCIA NUNES DE SOUZA DA CONCEIÇÃO

**A FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS AMAZÔNICAS: UM CIRCUITO FORMATIVO
DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação e Ensino de Ciências, sob orientação Prof. Dr. Erick Elisson Hosana Ribeiro .

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de professores de Ciências na Amazônia.

Linha de pesquisa: Formação de Professores de Ciências e Processo de Ensino e Aprendizagem em diversos contextos Amazônicos.

GLÁUCIA NUNES DE SOUZA DA CONCEIÇÃO

**A FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE QUESTÕES
SOCIOCIENTÍFICAS AMAZÔNICAS: UM CIRCUITO FORMATIVO
DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia da Universidade do Estado do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação e Ensino de Ciências, sob orientação Prof. Dr. Erick Elisson Hosana Ribeiro.

Área de concentração: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores de Ciências na Amazônia.

Linha de pesquisa: Formação de Professores de Ciências e Processo de Ensino e Aprendizagem em diversos contextos Amazônicos.

BANCA EXAMINADORA

Data da Aprovação: 09/04/2024

Prof. Dr. Erick Elisson Hosana Ribeiro.

Orientador – Universidade do Estado do Pará - UEPA

Programa de Pós- graduação em Educação e Ensino de Ciências - PPGECA

Prof. Dr. Frederico da Silva Bicalho

Membro Interno – Universidade do Estado do Pará - UEPA

Programa de Pós- graduação em Educação e Ensino de Ciências – PPGECA

Prof(a). Dr(a) Nilzilene Gomes de Figueiredo

Membro Externo – Universidade Federal do Oeste do Pará - UFOPA CPADC – Educação e Ensino de Ciências e Matemática - UFOPA

Belém – PA
2024

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)
Biblioteca do CCSE/UEPA, Belém - PA

Conceição, Gláucia Nunes de Souza da

A formação continuada por meio de questões sociocientíficas amazônicas: um circuito formativo dos professores de ciências / Gláucia Nunes de Souza da Conceição; orientador Erick Elisson Hosana Ribeiro. – Belém, 2024.

Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Pará. Programa de Pós-graduação em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia. Belém. 2024.

1.Professores-Formação.2.Ciências-Estudo e ensino-Amazônia.3.Prática de ensino.4. e I. Ribeiro, Erick Elisson Hosana (orient.). II. Título.

CDD. 23° ed. 507

Regina Coeli A. Ribeiro – CRB-2/739

AGRADECIMENTOS

A Deus, ao qual creio ter possibilitado esta oportunidade e por estar comigo em todos os momentos da minha vida, iluminando e protegendo meus passos e decisões, obrigada PAI.

Ao meu filho, Carlos Miguel, por ser a minha força de vida e inspiração, e por em muitos momentos entender as minhas ausências para a dedicação neste estudo.

Á minha família, minha irmã, Iranês, e em especial aos meus pais Mário e Inês, responsáveis pela minha formação e por estarem ao meu lado em todas as horas, me apoiando constantemente neste caminhar, sem eles muitas situações teriam sido mais difíceis de lidar, ou até não ocorrido.

Ao meu marido, Carlos Maurício, pelo incentivo a sempre continuar procurando o meu melhor.

Á minha velhinha, Dona Rose, amiga que me tem como filha e sei o quanto torce, ora e fica feliz por minhas conquistas.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Erick Ribeiro, pelo apoio e parceria construída ao longo deste estudo.

Á minha coordenadora e amiga, Josineide Reinaldo, por sempre me fazer acreditar em mim, na educação e a ter sempre esperança na vida.

Aos professores participantes da pesquisa, posso dizer, aos amigos que ganhei ao longo da pesquisa, obrigada por acolherem e partilharem destes momentos comigo.

Aos diretores, coordenadores e professores das escolas as quais acompanhei os professores participantes, por terem sido tão compreensíveis e acolhedores.

Á minha diretora, Nazaré Gomes, que com certeza fez total diferença a sua ajuda e compreensão durante este estudo.

Ás professoras, da EMEI Gilvânia Márcia, minhas parceiras de trabalho por compreenderem e cobrirem as minhas ausências na escola.

A todos os colegas de turma do mestrado, pelas trocas e experiências vividas juntos.

Aos professores do PPGECA que contribuíram direta e indiretamente na minha formação ao longo do programa.

Ao PPGECA, por sua equipe dando suporte e orientações ao longo do curso.

E a todas as pessoas, amigos, que de alguma forma estiveram presentes e torceram pela realização deste momento.

Obrigada!

EPÍGRAFE

Na compreensão da História como possibilidade, o amanhã é problemático. Para que ele venha é preciso que o construamos mediante a transformação do hoje. Há possibilidades para diferentes amanhãs. A luta já não se reduz ao retardar o que virá ou assegurar a sua chegada; é preciso reinventar o mundo. A educação é indispensável nessa reinvenção. Assumimo-nos como sujeitos e objetos da História nos torna seres da decisão, da ruptura. Seres éticos
(FREIRE, 2007)

MEMORIAL DE FORMAÇÃO

A minha vida acadêmica iniciou-se com o ingresso na Universidade Estadual do Pará (UEPA) no início do segundo semestre no ano de 2008, para cursar Licenciatura Plena em Pedagogia. Uma jovem com muitos sonhos e expectativas e aos poucos fui, me interessando mais e mais neste curso tão rico e apaixonante. E também percebendo a magnitude real do curso para a vida educacional de uma pessoa.

Entre as vivências, citarei as mais significativas, não posso deixar de citar os estágios que realizei, o primeiro se caracterizou na rede particular de ensino, na educação infantil, a área de estudos que muito me encanta até hoje. Em seguida o estágio na área da educação especial do Centro de Referência em Inclusão Educacional Gabriel Lima Mendes (CRIE), da prefeitura de Belém, permaneci nesta experiência até o término da minha formação em 2012, e também passei um tempo, com o estágio supervisionado, no Planetário do Pará. Meu trabalho de conclusão de curso se desenvolveu em um espaço fora do espaço escolar formal. Realizei minha pesquisa em uma unidade de medida socioeducativa para adolescentes infratores, nestes lugares pude vivenciar a rotina de profissionais pedagogos e professores.

Em agosto de 2012 me formei e no mês de setembro do mesmo ano, entrei em exercício como professora no município de Belém, no Distrito de Mosqueiro (DAMOS), também atuei no Distrito da Sacramenta (DASAC) e atualmente, desenvolvo minhas atividades laborais no Distrito do Benguí (DABEN), ambas as localidades extremamente ricas em suas peculiaridades e ao mesmo tempo muito carentes.

Durante 3 anos trabalhei na esfera pública estadual, ao qual pude vivenciar a realidade escolar no ensino fundamental e médio no bairro da Pratinha em Belém, outra localidade de extrema diversidade. Sendo um processo seletivo, escolhi deixar esta demanda, para poder me dedicar aos estudos focando no meu ingresso ao mestrado. Esta experiência durou pouco tempo, porém foi um divisor de águas em minha vida, pois muita aprendizagem foi assimilada, mas principalmente inquietudes despertadas, de certa forma, foi esta experiência que me fez mudar o curso da minha vida profissional. Pois, em uma mesma escola funcionando nos três turnos percebia as diferenças e a distância entre os professores de diversas áreas, a necessidade de engajar os alunos a um movimento mais reflexivo de sua realidade e os professores em coexistirem a favor desta realidade, no sentido de mudança.

Portanto, eis aqui alguns porquês de ter escolhido o mestrado PPGECA, pois durante esta minha experiência como professora e as reflexões realizadas, percebi que os principais entraves no ensino são: o comprometimento que o professor possui com sua prática/formação

e a formação do aluno. O que agrava devido a falta de tempo disponibilizado pela própria instituição para realizar planejamentos, formações em contexto de trabalho, pensamentos compartilhados com as diversas áreas de conhecimento e principalmente a não valorização da história daqueles alunos. Por essas localidades que passei cada uma tinha seu contexto e carência, o que me angustiava, pois muitos alunos tinham a escola e o ensino como expectativa de melhora. A partir desta realidade compreendi que necessitava aprofundar meus conhecimentos e conhecer novos, até como forma de incentivar outros colegas de profissão.

Desenvolvi paralelo ao trabalho uma Pós-Graduação “Lato Sensu” em nível de especialização, sobre a Educação Especial, na Universidade da Amazônia (UNAMA) em 2014. Realizei em 2020 por meio remoto uma Extensão universitária em Aprendizagem Significativa, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, IFRS, entre outros mini-cursos. Também participei de alguns eventos, algumas pesquisas e estudos em parceria com colegas da área de ciências naturais, desenvolvemos trabalhos que foram publicados em congresso, resumos e artigo nesta área, especialmente na educação ambiental e metodologias no processo de ensino-aprendizagem de ciências, fato que me aproximou mais ainda desta área de conhecimento. Assim como, realizei trabalhos e comunicações orais na área que também sou muito apaixonada que é a educação infantil.

Então, vejo minha trajetória marcada por encanto e persistência em principalmente tentar diminuir as desigualdades na aprendizagem dos educandos, tentando por meio da minha prática respeitá-los em suas diversas peculiaridades. E, a partir desta formação (como mestra) construir juntamente com meus educandos novas perspectivas de vida. Esse é o meu papel e o meu compromisso como professora de uma instituição pública, a qual valorizo muito, pois a minha trajetória escolar toda foi desenvolvida em escola pública, assim como a minha trajetória de trabalho, fato pelo qual sei o quanto é difícil e desigual para muitos, e a partir da minha busca incessante de aprimoramento fazer a diferença na trajetória de estudos dos meus educandos.

E finalizo ressignificando uma pergunta que me fizeram ao ingresso no PPGECA, e em alguns momentos durante a realização desta pesquisa: *Por que uma pedagoga na Ciência?*

Primeiro como fator óbvio (mas algumas pessoas não sabem ou não lembram) por levar em consideração a minha própria formação que também abarca esta área de conhecimento, agrega-se também, a vontade de tentar diminuir estes distanciamentos entre áreas de conhecimento, querer uma formação mais cidadã, crítica e reflexiva aos educandos, querer valorizar ainda mais a vivência deles, por perceber a carência na minha área/e em colegas de formação de não dar tanta ênfase a esta área de conhecimento, e por fim, à realização de alguns trabalhos que me levaram a dar mais atenção a esta área de conhecimento. Mas, sinceramente

nestes momentos, primeiramente me vem a mente retrucar ou melhor questionar, até a mim mesma, *Porque não?*

E é este “por que não” que me impulsiona em não parar, em não me acomodar, em querer conhecer, compreender estas dinâmicas e tentar por mais utópico que seja, diminuir as desigualdades da/na Educação, pelo menos tentar fazer o que posso e onde posso.

RESUMO

CONCEIÇÃO, Gláucia. A Formação Continuada por meio de Questões Sociocientíficas Amazônicas: Um Circuito Formativo dos Professores de Ciências. 2024. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia), Universidade do Estado do Pará, Belém, 2024.

A abordagem das Questões Sociocientíficas (QSC) no ensino de ciências fundamenta-se a partir de problemáticas sociais que se pensadas no contexto amazônico, podem valorizar a regionalidade e a vivência dos educandos dessa região, impulsionada ainda pelos preceitos de Freire como a problematização, diálogo e a criticidade no processo de ensino e aprendizagem, e os ideais de Morin sobre o pensamento complexo. Desta forma, o objetivo é promover a formação continuada por meio de QSC a partir de problemáticas amazônicas em um Circuito Formativo. Assim, sete professores de ciências naturais do 6º ao 9º ano do ensino fundamental lotados no Distrito Administrativo de Icoarací (DAICO) no município de Belém foram os participantes desta pesquisa. Esta pesquisa foi de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, realizando uma pesquisa exploratória com procedimentos direcionados a pesquisa-ação, tendo como técnicas de coletas de informações o questionário, a observação participante e a técnica do grupo focal. Para análise das informações e dos resultados obtidos considerou-se os preceitos da Análise Textual Discursiva (ATD). O Circuito Formativo, contou com três momentos para sua efetivação, são eles: 1º - uma reflexão teórico-metodológico sobre as 2º - se caracterizou pela escolha das problemáticas amazônicas pelos educandos a ser desenvolvida, e o 3º- se constituiu pela elaboração de uma QSC a partir da problemática amazônica escolhida, planejando a partir disto uma Sequências Didáticas (SD) baseada nas Dimensões dos Conteúdos. Ao término do Circuito Formativo, foi realizada a avaliação deste pelos professores participantes pontuando possibilidades, desafios e melhorias. A partir da análise e discussão dos resultados gerou-se um Guia Formativo, configurando-se como o Produto Educacional (PE), para a materialização do próprio Circuito Formativo desta pesquisa, o qual contém orientações formativas baseada nos fundamentos teóricos e metodológicos utilizados durante o seu desenvolvimento, intitulou-se “Ei maninho, te liga! Nas Questões Sociocientíficas Amazônicas: Guia Formativo para novas práticas educativas em Ciências”. Ao final da pesquisa o Circuito Formativo por meio das QSC Amazônicas mostrou-se como uma promissora estratégia pedagógica de reflexão para a formação continuada de professores, e consequentemente para o processo de ensino de ciências aos educandos. Portanto, espera-se que esta pesquisa e seu PE possa servir de subsídio para a ressignificação do processo de ensino de ciências, assim como para a realização de futuras formações continuadas direcionadas aos professores de ciências.

Palavras-chave: Questões Sociocientíficas; Formação continuada; Problemáticas Amazônicas; Arco de Magueres; Sequência Didática; Dimensões dos Conteúdos.

ABSTRACT

CONCEAÇÃO, Gláucia. Continuing Training through Amazonian Socioscientific Issues: A Training Circuit for Science Teachers. 2024. 142f. Dissertation (Master's in Education and Science Teaching in the Amazon), University of the State of Pará, Belém, 2024.

The approach to Socio-Scientific Questions (SQ) in science teaching is based on social problems that are thought of in the Amazonian context, it can value regionality and the experience of students in this region, also driven by Freire's precepts such as problematization, dialogue and criticality in the teaching and learning process, and Morin's ideals about complex thinking. In this way, the objective is to promote continued training through QSC based on Amazonian problems in a Training Circuit. Thus, seven natural science teachers from the 6th to the 9th year of elementary school based in the Administrative District of Icoarací (DAICO) in the municipality of Belém were the participants in this research. This research was of an applied nature, with a qualitative approach, carrying out an exploratory research with procedures aimed at action research, using the questionnaire, participant observation and the focus group technique as information collection techniques. To analyze the information and results obtained, the precepts of Discursive Textual Analysis (ATD) were determined. The Training Circuit has three moments for its implementation, they are: 1st - a theoretical-methodological reflection on the 2nd - was characterized by the choice of Amazonian problems by the students to be developed, and the 3rd - was constituted by the elaboration of a QSC based on the chosen Amazonian problem, with a view to creating a Didactic Sequences (SD) based on the Content Dimensions. At the end of the Training Circuit, it was evaluated by the participating teachers, highlighting possibilities, challenges and improvements. From the analysis and discussion of the results, a Training Guide was generated, configuring itself as the Educational Product (EP), for the materialization of the Training Circuit itself of this research, which contains training guidelines based on the theoretical and methodological foundations used during the its development, was titled "Hey little brother, call you! In Amazonian Socioscientific Issues: Training Guide for new educational practices in Sciences". At the end of the research, the Training Circuit through the Amazon QSC proved to be a promising pedagogical strategy for reflection for the continued training of teachers, and consequently for the process of teaching science to students. Therefore, it is expected that this research and its EP can serve as a basis for redefining the science teaching process, as well as for carrying out future ongoing training aimed at science teachers.

Keywords: Socioscientific Issues; Continuing training; Amazon Problems; Maguerez Arch; Following teaching; Content Dimensions.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Gráfico das Tendências das Pesquisas sobre a QSC e a Formação Continuada
- Figura 2 – Imagem Geográfica do DAICO
- Figura 3 – Esquema das Etapas da ATD
- Figura 4 – Arco de Maguerez utilizado por Berbel a partir de Bordenave
- Figura 5 – Interior da escola e Post sobre a Formação
- Figura 6 – Slide sobre a Ressignificação das Falas dos Professores
- Figura 7 – Moradores Reclamam da cor e do odor da Água Fornecida
- Figura 8 – Professores no Primeiro Momento do Circuito Formativo
- Figura 9 – Registro do Planejamento Utilizando o Arco de Maguerez
- Figura 10 – Mapa Mental das Problemáticas Faladas pelos Educandos
- Figura 11 – Leitura das Reportagens e Exemplo de um Texto Produzido pelos Educandos
- Figura 12 – Divisão e Socialização em Grupo para a Escolha da Problemática
- Figura 13 – Problemáticas Elencadas pelos Educandos
- Figura 14 – As duas Turmas que Discutiram sobre as Problemáticas
- Figura 15 – Diálogo em Grupo dos Educandos e um Registro da Atividade
- Figura 16 – Explosão de Idéias com as Problemáticas Amazônicas e o Registro dos Educandos
- Figura 17 – Diálogo Inicial com os Professores e Produção da SD

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 – Breve Cronologia de um Fracasso
- Quadro 2 – Denominações e definições sobre as Formações
- Quadro 3 – Quantitativo de trabalhos no ENPEC (2011 a 2021)
- Quadro 4 – Títulos dos trabalhos no ENPEC
- Quadro 5 – Dimensões dos Conteúdos
- Quadro 6 – Perfil Inicial dos Professores Participantes
- Quadro 7 – Informações sobre a atuação dos Professores Participantes
- Quadro 8 – ATD sobre o Questionário Inicial
- Quadro 9 – Considerações sobre a Abordagem das QSC
- Quadro 10 – ATD sobre a Ressignificação da QSC
- Quadro 11 – ATD sobre a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez
- Quadro 12 – Desafios com a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez
- Quadro 13 – ATD sobre o momento da escolha das Problemáticas Amazônicas
- Quadro 14 – Aspectos Negativos sobre a escolha das Problemáticas Amazônicas
- Quadro 15 – ATD sobre a Sequência Didática por meio das Dimensões dos Conteúdos
- Quadro 16 – Dificuldades com o Planejamento das Sequências Didáticas
- Quadro 17 – Desafios com as Dimensões dos Conteúdos
- Quadro 18 - ATD sobre o Circuito Formativo
- Quadro 19 – Momentos mais significativos do Circuito Formativo
- Quadro 20 - Possíveis Melhorias ao Circuito Formativo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1	QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: DEFINIÇÕES, HISTÓRICO LEGAL E RELAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS	18
2.1.1	Breve Panorama Histórico do Movimento CTS	19
2.1.2	Questões Sociocientíficas e Alguns Pensamentos Epistemológicos	22
2.2	FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: CONCEITOS, REFLEXÕES E CONTEXTO HISTÓRICO-LEGAL BRASILEIRO	25
2.2.1	Formação Continuada de Professores no Brasil: Marcos Históricos e Legais	29
2.3	ENTRE DIÁLOGOS: O ENSINO DE CIÊNCIAS COM OS PRECEITOS DE FREIRE, AS PROBLEMÁTICAS AMAZÔNICAS E O PAPEL DO PROFESSOR COM AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS	33
2.3.1	Teoria da Aprendizagem: Alguns Preceitos de Freire e as Questões Sociocientíficas	34
2.3.2	As Problemáticas Amazônicas e o Ensino de Ciências	36
2.3.3	O Papel do Professor na Abordagem das Questões Sociocientíficas	38
2.4	ANÁLISE DAS PESQUISAS SOBRE A FORMAÇÃO CONTINUADA E AS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS.....	39
3	PERCURSOS METODOLÓGICOS	45
3.1	TIPO DE PESQUISA.....	45
3.2	UNIVERSO DA PESQUISA: <i>LOCUS</i> E PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	46
3.3	MÉTODOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES.....	49
3.4	ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES - ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD).....	50
3.5	SUPORTE TEÓRICO-METODOLÓGICO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO EDUCACIONAL.....	51
3.5.1	Dimensões Conceituais, Procedimentais e Atitudinais (CPA)	52
3.5.2	Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez	54
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
4.1	ANÁLISE DA DIAGNOSE DA PESQUISA (QUESTIONÁRIO INICIAL).....	58
4.1.1	Formação Continuada: Desafios e Anseios pelas Vozes dos Professores do DAICO	61
4.2	DESCRIÇÃO DO PERCURSO DE APLICAÇÃO DO CIRCUITO FORMATIVO...66	
4.2.1	Primeiro Momento do Circuito Formativo	67
4.2.1.1	Primeiro Tempo da Formação.....	69
4.2.1.2	Segundo Tempo da Formação.....	71
4.2.2	Segundo Momento do Circuito Formativo - Seleção das Problemáticas Amazônicas em sala de aula	73
4.2.3	Terceiro Momento do Circuito Formativo - QSC a partir das Problemáticas Amazonicas: Sequências Didáticas por meio das Dimesões dos Conteúdos	81
4.3	AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DO CIRCUITO FORMATIVO (QUESTIONÁRIO	

FINAL)	84
4.3.1 As Nuances Conceituais da QSC sob o olhar dos professores do DAICO	85
4.3.2 Experiências dos Professores com a MP e o Arco de Maguerez	91
4.3.2.1 Desafios Percebidos Pelos Professores Durante a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez	97
4.3.3 Vivências dos Professores com os Educandos na Seleção das Problemáticas Amazônicas	100
4.3.3.1 Desafios Durante o Segundo Momento do Circuito Formativo	104
4.3.4 Reflexões dos Professores sobre as Sequências Didáticas por meio das Dimensões da CPA com as QSC	107
4.3.4.1 Principais Dificuldades na Elaboração e os Desafios encontrados com as Três Dimensões dos Conteúdos na SD	110
4.3.5 A Imersão no Circuito Formativo	113
4.3.5.1 Momentos mais Significativos e Melhorias para o Circuito Formativo	120
5 PRODUTO EDUCACIONAL: Ei maninho, te liga! Nas Questões Sociocientíficas Amazônicas: Guia Formativo para novas práticas educativas em Ciências	124
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
REFERÊNCIAS	130
APÊNDICES A – Questionário Inicial	136
APÊNDICE B – Questionário Final	137
APÊNDICE C – Planejamento para a QSC a partir da Problemática Amazônica do DAICO com o Arco de Maguerez	139
APÊNDICE D - Planejamento para a QSC a partir de Problemáticas Amazônicas por meio de SD	140
ANEXO	141

1 INTRODUÇÃO

A realidade amazônica é imensamente diversificada, pois cada região, localidade, cidade trazem consigo suas especificidades, ainda mais considerando o território da Amazônia Legal, como também sentem e repercutem as demandas das problemáticas globais, e principalmente, possuem e vivem mais nitidamente as suas próprias problemáticas, como evidencia Freire (1970, p. 46) “A reflexão que propõe, por ser autêntica, não é sobre este homem abstração nem sobre este mundo sem homem, mas sobre os homens em suas relações com o mundo. Relações em que consciência e mundo se dão simultaneamente”, portanto, não existe sociedade sem problemáticas evidentes que não envolvam seus habitantes, já que esta relação é mútua de convivência.

Considerando esta significação e relacionando com a prática educativa em sala de aula, seria pertinente partir de problemáticas que fazem parte da vivência dos educandos para a promoção da aprendizagem, já que os alunos são agentes ativos da sociedade, convivem com as múltiplas especificidades do entorno onde a escola está localizada, da sua própria comunidade, da região onde residem e conseqüentemente partilham também das problemáticas sociais existentes nestes locais. Logo, surge a necessidade de discutir sobre elas de forma crítica e reflexiva principalmente com os que com elas convivem.

Para isto, se faz necessário que o professor em sua prática educativa utilize uma estratégia de ensino que considere esta problemática local, que esteja preferencialmente associada a uma temática socialmente questionável, e assim, consiga envolver os educandos nesta reflexão, instigando-os a se posicionarem criticamente. E, é neste universo de importância em partir de problemáticas da realidade dos educandos que a abordagem das Questões Sociocientíficas (QSC) no ensino de ciências se fortalece e se embasa. Como o próprio nome sugere, as QSC são questões que surgem na sociedade e carregam questionamentos sobre sua natureza e sobre as múltiplas relações possíveis entre Ciências, tecnologia, sociedade e ambiente, relacionando cientificamente, suas causas, suas conseqüências e possíveis soluções. Nessa perspectiva das QSC que Martínez Pérez (2012, p.61) pondera que “O papel do professor é fundamental para orientar discussões com seus alunos sobre questões sociocientíficas para que eles se posicionem criticamente diante dessas questões, agindo racionalmente”. Todavia, para que os professores desenvolvam situações de ensino baseadas nas QSC, é necessário que eles conheçam esta abordagem, e/ou se já conhecem, permitam-se desenvolvê-la em sua prática educativa.

Contudo, ao longo destes últimos anos de estudos sobre o ensino de ciências associados a tantas especulações e demandas sociais, científicas, tecnológicas, ambientais, dentre outras

que a sociedade vivencia, há a necessidade de reformular o ensino de ciências para que acompanhe estas demandas ponderando entre uma formação científica crítica e a formação cidadã reflexiva e mais justa democraticamente. Porém, por vezes é o contrário do que se observa na rotina de uma escola, havendo a predominância de um ensino de ciências limitado e disciplinar, e muitas vezes sem instigar reflexões críticas acerca da vivência sociocultural dos educandos e das problemáticas sociais.

Além disso, as formações continuadas nem sempre oportunizam momentos de um ensino mais prático aos professores para que eles possam questionar-se e consigam ressignificar sua prática educativa, tendo momentos não apenas de reflexão teórica, mas sim também de exemplos práticos com abordagens em que eles possam ter a oportunidade de reformular e adaptar para a sua realidade. Imbernón (2009, p.53) ressalta que para as formações torna-se necessário “a progressiva substituição da formação padrão dirigida por experts acadêmicos que dão soluções a tudo, por uma formação que se aproxime as situações problemáticas em seu próprio âmbito, ou seja, à prática das instituições educativa”. Portanto, aliado a estas percepções, surge a necessidade de oportunizar aos professores de ciências naturais um momento de formação continuada, que conceda reflexões sobre a teoria aliada a elaboração de práticas de ensino.

Todavia, é um ensino de ciências que favoreça um entendimento não mais de uma educação tradicional, mas sim, de forma a transcender o conhecimento dos muros da escola, ir além dos conceitos/conteúdos postulados nas normativas de ensino e nos livros. Pensar em um ensino que o professor, como ator social, considere também seu educando como ser social, ser protagonista da sua história que traz consigo uma bagagem de saberes e vivências, constituindo uma relação de trocas mútuas de respeito e aprendizagem.

Desse modo, acredita-se que a “Formação Continuada por meio de Questões Sociocientíficas Amazônicas: Um Circuito Formativo dos Professores de Ciências” pode contribuir para minimizar estes entraves no ensino. Partindo destas problemáticas observadas e a explanação sobre a importância da proposta que esta pesquisa propõe, levanta-se as seguintes indagações: Quais as contribuições da abordagem QSC para a formação continuada dos professores de ciências do município de Belém? Quais as possibilidades e desafios envolvidos em um Circuito Formativo sobre a utilização de QSC com problemáticas amazônicas?

Com base nestes questionamentos e observando a necessidade de estimular o pensamento mais crítico, reflexivo e participativo dos educandos, bem como proporcionar um ensino de ciências interdisciplinar que valoriza a cultura e as problemáticas locais da vivência destes, surgiu a necessidade de pensar em uma proposta que instigasse os professores a refletir

ereassignificarem a sua prática educativa. Além disso, a proposta busca favorecer uma formação continuada, não apenas de forma teórica, mas que os professores possam ter o momento de planejamento de suas aulas baseadas na abordagem das QSC a partir de problemática amazônicas.

Assim, esta pesquisa possui como objetivo Geral: Analisar as possibilidades e desafios envolvidos no Circuito Formativo sobre a abordagem das QSC a partir de Problemáticas Amazônicas para a formação continuada dos professores de Ciências do DAICO no município de Belém. E tendo como os seguintes objetivos específicos a cumprir:

- I- Investigar se os professores de ciências naturais atuantes no 6º ao 9º ano já conhecem a abordagem das QSC e se em sua prática educativa desenvolvem esta abordagem;
- II- Desenvolver um Circuito Formativo reflexivo a fim de ressignificar de que forma a abordagem das QSC pode contribuir para uma visão mais complexa da realidade do educando por meio da escolha das Problemáticas Amazônicas e a construção do planejamento das sequências didáticas a partir das QSC escolhidas durante o Circuito;
- III- Constituir um Guia Formativo com orientações para o desenvolvimento de formação continuada para professores de Ciências por meio da abordagem das QSC a partir Problemáticas Amazônicas.

Portanto, esta pesquisa permitiu constituir este texto organizado em seis seções, são elas: I- Introdução; II- Referencial Teórico, que discorre sobre a definição das QSC buscando seus fundamentos teórico e epistemológicos, a definição do termo e um levantamento histórico legal sobre a formação continuada, apresenta a teoria da aprendizagem que embasa a pesquisa, o entendimento sobre as problemáticas amazônicas no ensino de Ciências, discorre sobre o papel do professor nesta abordagem e apresenta uma análise das pesquisas sobre a QSC com a formação Continuada; III- Percurso Metodológico, apresentando o tipo de pesquisa, análise e os métodos de coleta de informações escolhidos, apresenta o universo da pesquisa e os suportes metodológicos utilizados; IV- Resultados e Discussões, apresentando a análise do questionário inicial, a descrição do Circuito Formativo e a avaliação e validação do Circuito Formativo a partir do questionário final representado em cinco metatextos; V- Produto Educacional, expondo algumas características do guia formativo produzido; E por fim, VI- Considerações Finais; encerrando com as Referências, Apêndices e Anexos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção conheceremos sobre as definições, fundamentos teóricos, históricos e epistemológicos que subsidiaram as temáticas que permeiam esta pesquisa. Assim, traça-se um percurso bibliográfico sobre a abordagem das Questões Sociocientíficas e da Formação Continuada, contextualizando-as nesta pesquisa.

Portanto, abordaremos os conhecimentos permeados por estas duas temáticas principais, tendo como base a teoria da aprendizagem, as definições sobre as Problemáticas Amazônicas e como esta proposta influencia na formação do professor e no ensino de ciências.

2. 1 QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS: DEFINIÇÕES, HISTÓRICO E RELAÇÕES EPISTEMOLÓGICAS

As Questões Sociocientíficas (QSC) são questões ou problemas considerados complexos e controversos, advindas da dinâmica da própria sociedade, abrangendo controvérsias sobre assuntos sociais que se relacionam com os conhecimentos científicos, podendo ser vistas sendo noticiadas nos meios de comunicação em massa (MARTINEZ-PEREZ, 2012).

Estas questões ou problemas possibilitam diálogos pertinentes envolvendo diversos saberes e conhecimentos, sobre esta característica Conrado e Nunes-Neto (2018) afirmam que utilizar a abordagem das QSC permite construir um caminho interdisciplinar ou multidisciplinar, “sendo os conhecimentos científicos fundamentais para a compreensão e a busca de soluções para estes problemas” (2018, p.89). Isto significa caracterizá-las como interdisciplinar/multidisciplinar, além de instigar reflexões sociais, morais, éticos, tecnológicos e científicos. Neste sentido Hodson (2008) afirma que não existe uma resposta universal, diferentes QSC criam necessidades bastante diferentes de conhecimento, além de habilidades, valores e atitudes.

Em virtude destes desdobramentos, é possível identificar ainda possibilidades epistemológicas e neste sentido, Morin (2015) ressalta a importância de se atentar e relacionar as diversas dimensões do conhecimento, sendo necessário que o educador estimule o educando a compreender o mundo a partir das diversas relações que nele existe e em paralelo compreender e respeitar cada singularidade percebida nesta relação, a qual é complementar e fundamental a educação. Dessa forma, a utilização das QSC como uma abordagem de ensino pode favorecer esta dinâmica de relações científicas.

As QSC são inúmeras, porém cada questão é única e permite traçar conhecimentos específicos, bem como dependendo da questão escolhida, podem-se relacionar conceitos/conteúdos próprios da questão, caracterizando-se por ser pouco delimitada para proporcionar uma reflexão mais ampla, multidisciplinares, e comportando discussões sobre os valores morais, ecológicos, educacionais, culturais, religiosos, etc.. Desta forma as QSC comportam diversos argumentos em sala de aula, complementando e/ou construindo um processo de ensino e aprendizagem rico de saberes para os educandos envolvidos.

Nesta abordagem baseada em questões, preocupa-se com os estudantes, buscando maneiras de colocar seus valores e convicções em ação, ajudando-os a preparar-se para (e se envolver em) uma ação responsável; e, ainda, ajudá-los no desenvolvimento de habilidades, atitudes e valores que irão permitir-lhes tomar o controle de suas próprias vidas, cooperar com os outros para realizar a mudança e trabalhar em direção a um mundo mais justo e sustentável, no qual o poder, a riqueza e os recursos são mais equitativamente partilhados (HODSON, 2013, p.47).

Esta colocação de Hodson (2013) faz inferir que a QSC são um exemplo importante de uma abordagem que favorece e instiga a formação integral do indivíduo, não somente científica como costuma ser, mas indo além contribuindo para uma formação cidadã, já que delas convergem várias áreas de conhecimentos, além dos conceitos inerentes a própria QSC escolhida a ser debatida, os seus desdobramentos de diálogos instigam uma postura social, ética e política.

Maldaner (2016) afirma que as QSC possuem todas as oportunidades de construir um processo de significação que pode proporcionar o desenvolvimento intelectual dos estudantes da educação básica. E finaliza ratificando que este desenvolvimento será “Em níveis hoje necessários para a participação responsável das novas gerações na recriação cultural para a melhora das condições de vida de todos”(2016, p.15), pode-se perceber a importância que há no desenvolvimento das QSC no ensino de ciências, proporcionando um processo de ensino e aprendizagem com sentido científico e social, tendo a educação como processo social e político. Portanto, é interessante que para continuar a dialogar sobre as Questões Sociocientíficas se faz necessário compreender um pouco sobre a sua dinâmica histórica.

2. 1. 1 Breve Panorama Histórico do Movimento CTS

Alguns autores afirmam que as Questões Sociocientíficas tiveram origem nos movimentos da educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), no século passado, especialmente em 1960 e 1970, assim é necessário realizarmos um sucinto panorama histórico desta educação CTS.

Após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), a sociedade apontou para um considerado crescimento na produção do conhecimento, apresentando mudanças nas características da sociedade e na economia que culminaram no desenvolvimento científico e tecnológico da época. A ciência e a tecnologia eram compreendidas por uma visão otimista, asseguradas pelo modelo linear de desenvolvimento, pelo qual os investimentos eram intensos nessas duas áreas com projeções positivas de que a sociedade somente se desenvolve conforme a ciência e a tecnologia avançam, e por consequente, desta forma promovem o bem-estar social.

É fato que muitos projetos científicos e tecnológicos se apresentaram como conquistas para a sociedade, como por exemplo a produção dos primeiros computadores eletrônicos (1946), os primeiros transplantes de rins (1950), a invenção da pílula anticoncepcional (1955), entre outras expressões desta época. Santos e Mortimer (2002) ponderam que esta supervalorização da ciência reforçou a ideia da neutralidade do progresso, fortalecendo também a idéia cientificista e salvacionista da ciência.

Entretanto, concomitantemente, ocorreram acontecimentos contrários que vieram a questionar esta expressão essencialista da ciência, a exemplo das próprias consequências destrutivas causada pela Bomba Atômica nas cidades japonesas de Hiroshima e Nagasaki, em 1945, as contaminações por conta das radiações nucleares, acidentes em reatores nucleares, envenenamento farmacêuticos, derramamento de petróleo, entre outros acontecimentos que podemos observar no quadro 1 abaixo, organizado por González Garcia, e outros (1996).

Quadro 1: Breve Cronologia de um Fracasso

1957	A União Soviética lança o Sputnik I, o primeiro satélite artificial ao redor da Terra. Causou uma convulsão social, política e educativa nos Estados Unidos e em outros países ocidentais.
	O reator nuclear de Windscale, na Inglaterra, sofre um grave acidente, criando uma nuvem radiativa que se desloca pela Europa Ocidental.
	Explode nos Montes Urais o depósito nuclear Kyshtym, contaminando uma grande extensão ao redor da antiga URSS.
1958	É criada a NASA, como uma das consequências do Sputnik. Mais tarde será criada a ESRO (Organização de Pesquisa Espacial Européia), precursora da ESA (Agência Espacial Européia) como resposta do velho continente.
1959	Conferência Rede de C. P. Snow, onde se denuncia o abismo existente entre as culturas humanística e científico-técnica.
Anos 60	Desenvolvimento do movimento contra-cultural, onde a luta política contra o sistema vincula seus protestos com a tecnologia.
	Começa a desenvolver-se o movimento pró-tecnologia alternativa, onde se reclamam tecnologias amigáveis ao ser humano e se promove a luta contra o estado tecnocrático.
1961	A talidomida é proibida na Europa depois de causar mais de 2500 defeitos de nascimento. Muitos outros casos de malformação são constatados em países do terceiro mundo, e também no Brasil.

1962	Publicação de <i>Silent Spring</i> , por Rachel Carson. Denuncia, entre outras coisas, o impacto ambiental de pesticidas sintéticos como o DDT. É o detonador do movimento ecologista.
1963	Tratado de limitação de provas nucleares.
	Afunda o submarino nuclear <i>USS Thresher</i> , seguido pelo <i>USS Scorpion</i> (1968), assim como pelo menos três submarinos nucleares soviéticos (1970, 1983, 1986).
1966	Cai um B-52 com quatro bombas de hidrogênio perto de Palomares, Almería, contaminando uma ampla área com radioatividade.
	Movimento de oposição à proposta de criar um banco de dados nacional nos Estados Unidos, por parte de profissionais da informática, baseados em motivos éticos e políticos.
1967	O petroleiro Torry Canyon sofre um acidente e espalha uma grande quantidade de petróleo nas praias do sul da Inglaterra. A contaminação por petróleo converte-se, desde então, em algo comum em todo o mundo.
1968	O Papa Paulo VI torna pública a rejeição contra o controle artificial da natalidade em <i>Humanae vitae</i> .
	Graves revoltas nos Estados Unidos contra a guerra do Vietnã (que, no caso da participação norte-americana, incluiu sofisticados métodos bélicos como o uso do napalm).
	Em maio de 1968 na Europa e nos Estados Unidos acontecem protestos generalizados contra o sistema.

Fonte: Bazzo; Linsingen; Pereira (2003, p.124)

Estes acontecimentos intensificaram os diálogos sobre esta relação ciência-tecnologia, principalmente por conta dos resultados tecnológicos e científicos que originaram consequências prejudiciais à sociedade, suscitando olhares mais críticos aos avanços nestas duas áreas, resultando em inúmeros protestos, nos quais alguns foram apontados acima no quadro, e produzindo a reflexão de que a ciência não apenas provocava avanços benéficos a sociedade, mas também mostrava-se com um lado negativo e destrutivo para a sociedade.

Assim sendo, traçaram-se questionamentos acerca da neutralidade da ciência, fato que se agravou com a publicação de dois livros considerados *best-seller*, um da autora Rachel Carson (1962) denominado *Primavera Silenciosa* que relatava a contaminação humana e animal por meio dos agrotóxicos, em especial o Diclorodifeniltricloroetano (DDT), onde a autora apresentou dados comprovados de sua pesquisa, e o outro livro do autor Thomas Kuhn (1962) denominado *A Estrutura das Revoluções Científicas*, o qual o autor pontua a relação e definição da ciência conforme o tempo histórico e social, demonstrando a relatividade social da ciência, e conseqüentemente a sua não neutralidade. Nesse sentido, Strieder e Rosa (2018) afirmam que a repercussão destes movimentos e sua influência desloca a ciência e a tecnologia para um cenário de debate político, deixando de lado a sua neutralidade.

Com isso, foi observada a necessidade de planejar e considerar políticas reguladoras direcionadas a ciência e tecnologia, e partir de então, os avanços científicos-tecnológicos não ficaram mais aquém da sociedade, e protagonizaram incentivos aos estudos sobre esta relação

e suas dimensões sociais e ambientais, com isso originando o estudo CTS, como demonstra Silveira e Bazzo (2005, p 11):

[...] nos anos de 1960 e 1970 nos países desenvolvidos, começou a se manifestar o movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) através da comunidade acadêmica que, insatisfeita com a concepção tradicional da ciência e da tecnologia e preocupada com os problemas políticos e econômicos decorrentes do desenvolvimento científico tecnológico e com os movimentos sociais de protestos, começou a buscar análise e estudos na área de CTS.

Assim, o campo de estudos CTS envolve a reflexão sobre as dimensões sociais da Ciência e da Tecnologia e as suas influências sobre a sociedade. Bazzo (2003) complementa ratificando que o movimento CTS investiga “tanto os fatores sociais que influem na mudança científico-tecnológica como no que diz respeito as consequências sociais e ambientais” (p.119). Martinez Perez (2012) corrobora afirmando que o movimento reclamava um ensino mais humanístico de ciências, menos conteudista e não compartimentalizado das disciplinas científicas. Strieder e Lacerda (2019) afirmam que a sociedade contemporânea, em meio as suas exigências relacionadas a Ciência e Tecnologia, as desigualdades e injustiças socioambientais, fez necessária a constituição de um processo de ensino baseado na Educação CTS.

Carnio, Lopes e Mendonça (2016) afirmam que na educação, as QSC surgem como uma proposta de efetivação da perspectiva CTSA no ensino de ciências. Portanto, este movimento surgiu com intuito de formar cidadãos, mais críticos e que possam refletir sobre as implicações da ciência e tecnologia na sociedade. Desta forma, esta tríade permeia as concepções e até mesmo a maioria das práticas metodológicas baseadas na abordagem das QSC, já que uma QSC permite refletir entre estes três campos de conhecimento.

2. 1. 2 Questões Sociocientíficas e Alguns Pensamentos Epistemológicos

Refletindo sobre a trajetória da epistemologia da ciência revela-se a importância que emerge desta construção, e o quanto esta trajetória passou por diversas compreensões e considerações ao longo do tempo, as quais foram e ainda são essenciais para muitos pesquisadores que se interessam por esta área de conhecimento, que é a ciência. Desta forma, é sensato pensar no embasamento epistemológico que existe ou fará parte da sua pesquisa científica, ou seja, é fundamental relacionar a pesquisa aos epistemólogos que possibilitaram por meio de seus pensamentos e de suas estratégias formuladas a realização e a validação do conhecimento tratado em sua pesquisa.

Considerando o contexto de origem das QSC às tramas do Movimento CTS e à base

epistemológica que alicerça este movimento, os pressupostos epistemológicos de Bruno Latour (2000) em seu livro “Ciência em Ação como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora” também se tornam relevantes, pois apresentam a dualidade existente na ciência, representada pelas faces da ciência acabada ou ciência em construção. Com o significado que os próprios nomes sugerem, podemos relacionar a abordagem das QSC, a qual necessita em seu processo de desenvolvimento, instigar e engajar os educandos a refletirem sobre as implicações levantadas da QSC, deste modo a escolha a ser realizada é sempre a face da ciência em construção, gerando inúmeras controversas, como comprovado em sua fala “Estudamos a ciência em ação, e não a ciência ou a tecnologia pronta; para isso, ou chegamos antes que fatos e máquinas se tenham transformado em caixas-pretas, ou acompanhamos as controvérsias que as reabrem.”(LATOUR, 2000, p.420). Assim, Bruno Latour aponta que a solução de uma controvérsia é a causa da representação da natureza e da sociedade, não podendo ambas serem a consequência da controvérsia, logo devemos considerar a diversidade de associações realizadas nesta interação, o que respalda ainda mais a gama de possibilidades de reflexões que a abordagem das QSC oportuniza.

Em outra dimensão, as concepções epistemológicas de Boaventura Santos (2008) se encaixam perfeitamente na importância de pensar a abordagem das QSC na perspectiva do papel dos educandos em refletir sobre as problemáticas que fazem parte da sua vivência ponderando com isso a relevância em instigar a participação ativa neste processo, apontando a riqueza que há neste processo de construção do conhecimento científico e pessoal do educando, como ratificado abaixo:

Por isso, todo o conhecimento científico é autoconhecimento. A ciência não descobre, cria, e o acto criativo protagonizado por cada cientista e pela comunidade científica no seu conjunto tem de se conhecer intimamente antes que a conheça o que com ele se conhece do real.”. (SANTOS, 2008)

Outra concepção importante de Boaventura Santos (2008) que se alinha à abordagem das QSC está na possibilidade de abordar a QSC relacionando-a aos diversos conhecimentos, não se atentando diretamente as disciplinas como ratifica em “A fragmentação pós-moderna não é disciplinar e sim temática. Os temas são galerias por onde os conhecimentos progridem ao encontro uns dos outros” (Santos, 2008), sobre este ponto, podemos associar a perspectiva curricular partindo de temas. Assim, na área de ensino de ciências há muitos trabalhos levando em consideração esta estratégia de ensino, chamando-se de Abordagem Temática (AT), tendo como base principalmente, os Temas Geradores de Freire (1985) e a releitura destes por Delicoicov e Angotti (1990) com os Três Momentos Pedagógicos, que geralmente são

associados aos estudos CTS. Podemos notar também o pensamento convergindo para a idéia da interdisciplinaridade no ensino, também discutida e definida por Fazenda (2013) que afirma que o ensino interdisciplinar consegue captar a profundidade das relações entre as pessoas, e com as pessoas e as coisas.

Por fim, reconhece-se o Pensamento Complexo de Edgar Morin (2015), como um excelente complemento epistemológico para a abordagem das QSC e para o ensino de ciências pretendido, respaldando o ensino interdisciplinar e a complexidade que há na QSC, como ratificado em sua fala em: “A consciência da multidimensionalidade nos conduz à idéia de que toda visão unidimensional, toda visão especializada, parcelada é pobre. É preciso que ela seja ligada a outras dimensões; daí a crença de que se pode identificar a complexidade com a completude” (2015, p.69). Isto significa dizer que a vida cotidiana bem como o ser humano é constituído de múltiplas formas, características e concepções, assim a complexidade se faz presente, no entanto, é necessário saber e considerar que existe uma relação essencial em tudo, o que diz respeito a completude, pois essa diversidade se complementa. Neste sentido, Morin (2010, p. 15) acrescenta:

O pensamento que recorta, isola, permite que especialistas e experts tenham ótimo desempenho em seus compartilhamentos, e cooperem eficazmente nos setores não complexos de conhecimento, notadamente os que concernem ao funcionamento das máquinas artificiais, mas a lógica a que eles obedecem estende a sociedade e as relações humanas os constrangimentos e os mecanismos inumanos da máquina artificial e sua visão determinista, mecanicista, quantitativa, formalista; e ignora, oculta ou dilui tudo o que é subjetivo, afetivo, livre, criador.

Nesta colocação Morin, reforça a importância de não isolar-se em um único conteúdo de uma disciplina, e sim valoriza a relação envolvida entre os conceitos científicos, o que pode relacionar-se com os chamados por ele de paradigma simplificador, o qual afirma que a simplicidade se reduz a um Uno, ou a um Múltiplo, no entanto não há a percepção que o próprio Uno pode ser múltiplo ao mesmo tempo.

Consequentemente, entende-se que o pensamento de Morin possibilita uma interface do ensino de forma dialógica entre os diferentes conceitos e saberes, o que se familiariza com as peculiaridades encontradas na abordagem das QSC, realizando assim a ressignificação do ensino de ciências, e consequentemente a valorização de um ensino científico e social. Deste modo, Conrado e Nunes-Neto (2018) ratificam que as QSC são apontadas como uma estratégia eficiente ao ensino, ainda mais bem embasadas epistemologicamente. Na sequência será iniciado um diálogo sobre a formação continuada.

2. 2 FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: CONCEITOS, REFLEXÕES E CONTEXTO HISTÓRICO-LEGAL BRASILEIRO

É interessante iniciarmos com a pergunta: o que seria a formação continuada? Muitos autores corroboram para este entendimento e com certeza discordam também entre si sobre os seus pontos de vista a respeito desta definição, sendo assim é interessante fazer uma breve reflexão sobre esta definição e a compreensão sobre a formação continuada, Arouca (1996, p.66) afirma:

O discurso sobre a educação continuada durante toda a existência do ser humano, em seus diferentes momentos, obviamente sempre existiu, porém, a expressão Educação Permanente e seu significado apareceu faz algumas décadas num texto oficial na França.

Nesta colocação, podemos perceber a utilização de dois termos referentes a formação do ser humano, um aponta para a Educação Continuada e outro para a Educação Permanente. Assim como em alguns trabalhos, podemos perceber que a referência entre a formação continuada e a formação permanente em contexto de trabalho, se assemelham na importância dada a continuidade ao ato de aprender. Silva e Rocha (2021) por sua vez ressaltam a importância que há no fato do pesquisador ter ciência sobre os conceitos utilizados e os autores os quais embasam esses conceitos, tendo coerência em seu embasamento teórico-metodológico. Deste modo, é importante refletimos que esta variedade de denominações indica a dinâmica e fluidez existente ao longo do tempo, ou seja, os conceitos mudam ao longo da história, como ratificado por Imbernón (2009, p.14):

Se nos inserirmos na formação continuada, podemos constatar que o conhecimento criado sobre ela, nos últimos 10 anos, nasce numa época de vertiginosas mudanças, na qual tudo que nasce é criado, projetado, etc. começando a ser obsoleto e ultrapassado na medida em que surge. Isso nos impõe uma constante reconceitualização.

Sendo assim, é interessante observarmos o quadro abaixo que apresenta uma seleção de termos e conceitos referentes a estas mudanças de denominações mais utilizadas ao longo do tempo em se tratando das formações. Altenfelder (2005) complementa afirmando que estes termos podem até ser equivalentes, porém não são sinônimos e diferencia-los não é meramente uma questão semântica e sim, revela a postura e compreensão sobre a própria formação e as ações realizadas nelas. Estas denominações e definições foram ressignificadas a partir dos pensamentos de Prada (1997) e Marin (1995).

Quadro 2: Denominações e Definições sobre as Formações.

DENOMINAÇÃO	DEFINIÇÃO
APERFEIÇOAMENTO	Remete ao sentido de perfeição, considerando um processo de ensino e aprendizagem linear, assim tornando-se incoerente com as próprias nuances da educação, tornar os professores “perfeitos” ao ensino, somente, não define a qualidade da educação.
TREINAMENTO	Remete a compreensão de modelar o comportamento, inadequando-se ao uso na formação de professores, já que, “treinar” sugere um processo mecânico, no qual os conhecimentos são construídos por meio da repetição constante. Este termo foi bastante utilizado nos anos 50 a 80.
CAPACITAÇÃO	Muito utilizado ainda, até mesmo pelos próprios profissionais da educação, no entanto associa-se a ideia de que os professores são incapacitados em algo, associando-se a um processo mecânico, típico das Tendências Pedagógicas Tradicionais, Escola Nova e Tecnicista.
RECICLAGEM	Direcionado ao processo de modificação dos materiais, como por exemplo o processo de reciclagem do papel, plástico, etc. todavia, pensando-se no processo de formação do professor torna-se incompatível, devido ser um processo de “reutilização” dos saberes.
ATUALIZAÇÃO	Ação de informar, os professores seriam apenas depósitos, não tendo reflexão e crítica sobre a própria prática, também assimilando-se as idéias anteriores, e as tendências pedagógicas já citadas.
FORMAÇÃO PERMANENTE	Podendo ser chamada de Educação Permanente, remete a um processo prolongado, contínuo em que o ser humano está infinitamente em transformação. A partir desta denominação, as demais formações se assimilam e se complementam (Formação Permanente em Contexto de Trabalho, Formação Continuada e Formação Contínua).

Fonte: Autores (2023)

É importante destacar que há uma outra denominação que podemos visualizar nos artigos, nas pesquisas, livros etc. da área da educação chamada Formação Contínua. Em uma pesquisa realizada por Silva e Rocha (2021) com objetivo de compreender se há diferença entre os conceitos de Formação Contínua e Formação Continuada, conectaram-se com os próprios autores que são referência nesta temática, como Bernadete Gatti, Dário Fiorentini, Selma Garrido, Vera Candau, António Nóvoa, Isabel Alarcão, Manuela Esteves, Francisco Imbernón e Maurice Tardif, e após a análise das respostas deles (autores de referência da área), concluíram que estes “não atribuem, substancialmente, diferenças de significados e objetivos quanto aos conceitos – contínua e continuada –, pois ambos intencionam à formação permanente do profissional docente, seja no contexto escolar ou em outro ambiente de aprendizagem.” (SILVA e ROCHA, 2021, p. 1151). Além disso, os pesquisadores pontuaram que os próprios autores consultados veem diferenças somente na frequência territorial da utilização das denominações.

Ou seja, a Formação Contínua é frequentemente utilizada por autores portugueses, já a Formação Continuada por autores Brasileiros, ressaltando ainda que o autor Francisco Imbernón, originário da Espanha, informou que em seu país, na área da educação, é mais

utilizado o termo Formação Permanente, sendo as empresas que utilizam os termos Formação Contínua e Continuada, e apesar disso compactua com a idéia de que não há diferenças conceituais. Fazendo um adendo, vale lembrar que o autor brasileiro Paulo Freire, considerado referência no campo da educação, utilizava mais do termo Formação Permanente.

Agregando a estes posicionamentos, Marin (2019) afirma que Educação Permanente, Educação Continuada e Formação continuada, podem estar compreendidos em um mesmo bloco por conta da similaridade entre eles, pois agregam a formação direcionada aos professores, a pesquisa em educação, os compromissos institucionais educacionais e claro, os profissionais em exercício. Considerando esta afirmação, podemos acrescentar a este bloco a também chamada Formação Permanente, assim sendo, Ujii (2019, p.20) complementa esta ideia e acrescenta a uma definição

Observa-se que formação de professores é entendida como um processo permanente e contínuo de desenvolvimento profissional, o qual alinha teoria e prática, reflexão e ação, escola e universidade explicitando possibilidades e delineando meandros da ação pedagógica e formativa. Por essa via, ser professor implica ter sede de saber e ser capaz de aprender sempre, o que justifica o conceito de formação continuada e formação permanente.

Deste modo, consideramos este viés e entendemos que a Formação Continuada dos Professores é a extensão dos estudos e das aprendizagens voltados para o processo de ensino, assim a formação dos professores não se limita apenas a graduação, a chamada formação inicial, se estende ao longo da vida profissional. Lima e Moura (p.243) definem que “É, portanto, um processo contínuo que possibilita ao educador ser capaz de desenvolver sua autonomia crítica e seu saber reflexivo de forma eficaz e construtora”, assim podemos inferir que o educador precisa estar ciente deste processo, se posicionando como ser inacabado, que necessita constantemente ressignificar sua prática, a própria dinâmica da sociedade, em especial no campo da educação, e as constantes mudanças nela intrínsecas, exige esta consciência e mudança de atitudes.

Nóvoa (2019, p.10) assegura que “O ciclo do desenvolvimento profissional completa-se com a formação continuada. Face à dimensão dos problemas e aos desafios atuais da educação precisamos, mais do que nunca, reforçar as dimensões coletivas do professorado”, ou seja, a formação continuada possui como estímulos as demandas da prática educativa, instigando o professor a reflexão constante da sua própria prática, e estas demandas são dinâmicas, diversificadas e partilhadas entre os professores.

Deste modo, podemos, até então, perceber duas características significativas que a formação continuada dos professores pode proporcionar. A primeira diz respeito ao ato do

professor refletir sobre sua própria prática educativa, relacionando teoria e prática, deste modo realizando uma auto reflexão sobre as suas ações educativas e sobre a sua necessidade de formação. Acerca desta possibilidade Imbernón (2009, p.47) acrescenta que ela deve ocorrer “[...] de modo que lhe permita examinar suas teorias implícitas, seus esquemas de funcionamento, suas atitudes etc., potencializando um processo constante de autoavaliação do que se faz e analisando o porquê se faz.” Assim, a auto avaliação e a auto reflexão são características inerentes a formação continuada de professores. Neste sentido, Freire (2001) ainda acrescenta que ao analisar a prática é possível perceber uma teoria incutida na prática não antes percebida, ou não conhecida, ou se percebida não muito utilizada.

Já a segunda característica da formação é poder realizar este momento em conjunto com os outros colegas de atuação, realizar esta reflexão coletivamente, em uma troca de ideias e diálogos, compartilhando com seus pares aspectos de suas realidades e experiências. Corroborando com esta característica, sobre a formação continuada, Imbernón (2010, p.12) afirma que a formação é uma construção coletiva de todos os agentes envolvidos em prol da mudança da realidade educativa e social.

Gatti (2009) afirma que ao desenvolver as formações continuadas para os professores é relevante considerar os saberes e os pensamentos dos próprios professores, pois são eles que conhecem a realidade de seu contexto de trabalho. Além disso, deve-se considerar os ambientes socioculturais em que eles trabalham, uma vez que somente assim poderão ser modificados os conceitos, atitudes e práticas dos professores, Cachapuz (2012, p.26) corrobora afirmando:

O desenvolvimento profissional de um professor é um processo complexo que envolve bem mais do que tempo de serviço; a vontade e a capacidade para analisar criticamente o nosso próprio ensino são um bom ponto de partida. É necessário uma visão sistêmica da formação não há mudanças curriculares efetivas sem mudanças efetivas na formação dos professores.

Considerando o que Cachapuz (2012) afirmou, para que haja a possibilidade de uma mudança nas práticas educacionais dos professores é de suma importância iniciar com mudanças na forma como se desenvolve as formações continuadas. Imbernon (2009) acrescenta ainda que a formação deveria criar cenários e potencializar uma reflexão real dos professores sobre a sua prática. Com estes propósitos sinaliza-se a importância da formação continuada para estes profissionais da educação, como evidenciado por Pedrancini e Sierra (2016, p.42):

A formação desse profissional deve orientar o seu agir crítico, sua capacidade de interrogar-se sobre o seu papel na sociedade, seu compromisso com as ações educativas direcionadas com a emancipação social de seus alunos e a análise das possibilidades de transformação social por meio do ensino.

O professor que não possui a oportunidade em sua prática de desenvolver a formação continuada, não consegue refletir sobre sua própria prática e deixa a desejar na formação integral de seu educando, já que a busca pelo saber mais significativo e eficiente é constante e se modifica a partir do desdobrar das situações sociais.

2. 2 1 Formação Continuada de Professores no Brasil: Marcos Históricos e Legais

Assim como se configurou a formação dos professores no Brasil, acompanhado de tardios avanços ao longo da história de consolidação, a formação continuada também se apresenta com seu repertório histórico apontando para uma recente construção de seu legado, Imbernón (2009) registra que foi na última etapa do século XX que a formação permanente protagonizou a sua institucionalização, deste modo, é importante resgatar alguns momentos desta trajetória histórica e legalística da formação continuada no Brasil.

Foi somente na LDB nº 9.394 de novembro do ano de 1996, que foi possível observar mais especificamente a formação continuada se impulsionar. O artigo 12, parágrafo VIII preconiza a “valorização dos profissionais da educação, com programa de formação continuada, critérios de acesso, permanência, remuneração compatível com a jornada de trabalho definida no projeto político-pedagógico” (LDB, 1996). O artigo 78, parágrafo III por sua vez discorre sobre o dever dos municípios, Estados e União em realizar programas de capacitação para todos os professores em exercício, acrescentando que para a efetivação desta capacitação, pode-se utilizar os recursos da educação a distância. Outra menção importante que regulamenta este direito a formação continuada está descrita no artigo 61:

A formação dos profissionais da educação, de modo a atender às especificidades do exercício de suas atividades, bem como aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da educação básica, terá como fundamentos:

- I - A presença de sólida formação básica, que propicie o conhecimento dos fundamentos científicos e sociais de suas competências de trabalho;
- II - A associação entre teorias e práticas, mediante estágios supervisionados e capacitação em serviço;
- III - O aproveitamento da formação e experiências anteriores, em instituições de ensino e em outras atividades (BRASIL, 1996).

Nota-se no inciso II a referência a realização da “capacitação em serviço”, a qual podemos entender como a garantia da formação continuada aos profissionais da educação sendo um direito na prática educativa do professor. E no artigo 63 da LDB, menciona-se que os

Institutos de Educação Superiores deverão manter, especialmente no inciso III, programas de educação continuada para os profissionais de educação dos diversos níveis. Por fim, no artigo 67, inciso II, define-se o “aperfeiçoamento profissional continuado, inclusive com licenciamento periódico remunerado para esse fim” (BRASIL, 1996), discorrendo sobre a valorização dos profissionais da educação.

Outro marco legal importante para formação continuada, se encontra na promulgação do Plano Nacional da Educação (PNE) na lei nº 13.005 do ano de 2014, que determina 20 metas e 254 estratégias para a política educacional do país no período de 2014 a 2024, dentre as quais principalmente em suas metas 15 e 16 que se relacionam com a formação continuada. A meta 15 em seu título observa-se a retomada aos incisos do artigo 61 da LDB 9.394/96, no qual dispõe sobre, em regime de colaboração aos Estados, Distrito Federal e Municípios, garantir que “no prazo de 1 ano de vigência deste PNE, política nacional de formação dos profissionais da educação de que tratam os incisos I, II e III do caput do art. 61 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 [...]”, citadas especificamente nas estratégias 15.4, a qual discorre em “consolidar e ampliar plataforma eletrônica para organizar a oferta e as matrículas em cursos de formação inicial e continuada de profissionais da educação, bem como para divulgar e atualizar seus currículos eletrônicos” (PNE, 2014), assim como na estratégia 15.11, a qual define-se:

Implantar, no prazo de 1 (um) ano de vigência desta Lei, política nacional de formação continuada para os (as) profissionais da educação de outros segmentos que não os do magistério, construída em regime de colaboração entre os entes federados (BRASIL, PNE, 2014)

Na meta 16 do PNE, podemos observar a menção direta a formação continuada em seu título “garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações do sistema de ensino” (2014). Logo em sua primeira estratégia (16.1) reforça-se esta determinação, que delibera aos Estados, Distrito Federal e aos Municípios “realizar, em regime de colaboração, o planejamento estratégico para dimensionamento da demanda por formação continuada e fomentar a respectiva oferta por parte das instituições públicas de educação superior [...]” (PNE, 2014). Nota-se que ambas as metas (15 e 16) afirmam que a todos os professores deve ter garantido o acesso à formação continuada, fato que foi fortalecido com as definições das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica definição na resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, especialmente em seu Capítulo IV, artigo 16, que pronuncia:

A formação continuada compreende dimensões coletivas, organizacionais e

profissionais, bem como o repensar do processo pedagógico, dos saberes e valores, e envolve atividades de extensão, grupos de estudos, reuniões pedagógicas, cursos, programas e ações para além da formação mínima exigida ao exercício do magistério na educação básica, tendo como principal finalidade a reflexão sobre a prática educacional e a busca de aperfeiçoamento técnico, pedagógico, ético e político do profissional docente (BRASIL, 2015).

Percebe-se a descrição mais precisa de como esta formação poderá se desenvolver, dando como exemplos algumas atividades para a sua efetivação e principalmente trazendo a sua finalidade. Estas diretrizes foram consideradas como um grande avanço para a formação continuada atendendo a inúmeras necessidades desta vertente da educação. Todavia, Borges e Nogueira (2021, p. 192) afirmam que “[...] a comunidade educacional reforçou seu apoio à Resolução CNE/CP nº 02/2015 e passou a exigir sua vigência; no entanto, ela foi sofrendo postergações e, por duas ocasiões o CNE alterou as datas para a implantação da norma”, e resultou na revogação desta lei, justificada pelo governo devido a sua complexidade.

Corroborando com as orientações da DCN, em 2016 instituiu-se a lei nº 8.752 Política Nacional de Formação dos Profissionais da Educação Básica, a qual em seu escopo realça a formação continuada para os profissionais da educação, logo na descrição de seus princípios encontramos cinco incisos referendando a esta formação:

Art. 2º Para atender às especificidades do exercício de suas atividades e aos objetivos das diferentes etapas e modalidades da educação básica, a formação dos profissionais da educação terá como princípios:

- V - a garantia de padrão de qualidade nos cursos de formação inicial e continuada;
- VI - a articulação entre formação inicial e formação continuada, e entre os níveis, as etapas e as modalidades de ensino;
- VII - a formação inicial e continuada, entendidas como componentes essenciais à profissionalização, integrando-se ao cotidiano da instituição educativa e considerando os diferentes saberes e a experiência profissionais;
- VIII - a compreensão dos profissionais da educação como agentes fundamentais do processo educativo e, como tal, da necessidade de seu acesso permanente a processos formativos, informações, vivência e atualização profissional, visando à melhoria da qualidade da educação básica e à qualificação do ambiente escolar;
- X - o reconhecimento das instituições educativas e demais instituições de educação básica como espaços necessários à formação inicial e à formação continuada;

Podemos perceber a formação continuada sendo compreendida como essencial para a regulamentação da prática educativa e a elevação da qualidade de ensino, evidenciando-se nos objetivos da lei, especialmente no terceiro artigo, incisos III, IV e V, no qual deve-se identificar e suprir a necessidade das redes de ensino por formação continuada, assegurando a oferta em quantidade aos profissionais da educação, considerando a integração da educação básica a formação continuada respeitando as especificidades culturais, regionais e sociais da localidade,

e para as IES, objetiva-se apoiar a oferta e expansão de cursos que promovam a formação continuada para os profissionais da educação básica “em diferentes redes e sistemas de ensino, conforme estabelecido pela Meta 15 do PNE” (2016).

No art. 8, referente a Seção do Planejamento Estratégico Nacional e dos Planos Estratégicos dos Estados e do Distrito Federal, nota-se nos incisos III e IV a menção à formação continuada, respectivamente, diz-se “assegurar a oferta de vagas em cursos de formação continuada integrados à pós-graduação para professores da educação básica” e promover em aliança aos governos Estaduais, municipais e distritais “[...] a formação continuada de professores da educação básica mediante integração ensino-serviço, inclusive por meio de residência pedagógica” (2016). Já no art. 11, inciso IV reforça-se o apoio técnico e financeiro pelo MEC aos cursos de formação continuada. No art. 12, sobre os programas e ações integrados e complementares para impulsionar a formação dos profissionais da educação encontramos no inciso IX o incentivo a formação continuada no contexto dos pactos nacionais. E no art. 13 enfatizando que os cursos de formação continuada deverão privilegiar a formação geral, a formação na área do saber e a formação pedagógica específica. Esta lei é redigida em 18 artigos, e a formação continuada é citada 18 vezes quase em todos os artigos.

Todavia, no ano de 2019 foi instituída a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a DCN/2019, ambas promulgações que foram construídas e reverberadas por muitas críticas no âmbito dos pensadores educacionais. Dourado e Siqueira (2009) afirmam que a aprovação da BNCC se dera de forma questionável, já que sua aprovação no CNE não se deu por unanimidade, bem como foi realizada de forma aligeirada e coercitiva. Carvalho, Silva e Delboni (2017) afirmam que a BNCC se torna uma prática de cunho discursivo envolvendo prescrições específicas em cada etapa de ensino, já que define os conhecimentos e as habilidades para se aprender, definindo escolhas e ao mesmo tempo, exclusões.

Sobre a última DCN, Fichter Filho, Oliveira e Coelho (2021) afirmam que as DCN/2019 retrocedem ao removerem a valorização docente como um dos eixos estruturantes. Corroborando com esta compreensão Marques (2021) afirma que as DCN/2019 se referenciam quase que exclusivamente a BNCC o que a torna-a com “caráter tecnicista, reducionista e praticista” (p. 647) e ainda ratifica,

é importante salientar que a nova Resolução, antes de qualquer coisa, confirma o movimento de alinhamento e estreitamento curricular da formação de professores à Reforma do Ensino Médio (Lei n.13.415, 2017), à BNCC da Educação Infantil e Ensino Fundamental (2017) e à BNCC do Ensino Médio (2018), assim como dá outro rumo para aquilo que vinha sendo entendido e construído como Diretrizes para a formação de professores, a partir das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da Educação Básica de

2015. (MARQUES, 2021, et. al. p.547)

Deste modo, a formação continuada é encontrada apenas no capítulo II, que trata dos fundamentos e da política da formação docente, no entanto é citada apenas por duas vezes, nos incisos VII e VIII com respeito aos princípios sobre a política de formação, assim diz-se da articulação ente formação inicial e continuada e a formação continuada entendida como “componente essencial para a profissionalização docente, devendo integrar-se ao cotidiano da instituição educativa e considerar os diferentes saberes e a experiência docente, bem como o projeto pedagógico da instituição de Educação Básica na qual atua o docente” (DCN, 2019), Borges e Nogueira (2021) afirmam que a formação continuada é diretamente e negativamente impactada com esta nova resolução da DCN/2019, assumindo um papel de compensação da formação inicial, construindo-se um “espaço de preparação” (p.200) do professor.

É interessante compreender que ao longo desta trajetória legal, muitas das diretrizes postuladas estavam emaranhadas ao tempo histórico e, conseqüentemente aos interesses políticos da época, fato que podemos perceber, até mesmo, por meio dos termos utilizados para definir a formação continuada, como por exemplo, o aperfeiçoamento, treinamento, assim como as referências postuladas a respeito da valorização dos profissionais da educação que em alguns períodos foram mais intensos no que tange a importância dada a esta condição.

Segundo Imbernon (2009) durante os anos de 80, 90 e 2000, muitos programas relacionados a formação permanente foram desenvolvidos, porém com uma “análise rigorosa permitiria lançar alguns deles no cesto do lixo” (p.13), ou seja, ao longo destes anos, construindo a história da formação continuada no Brasil podemos perceber que muitos foram os avanços acerca desta área de conhecimento da educação, diversas discussões e pesquisas nesta área foram realizadas, principalmente a partir dos anos 80. No entanto, percebe-se que especialmente a partir dos anos 2000 muitos retrocessos ocorreram, a exemplo, da última DCN e da BNCC, as quais foram bastante criticadas pela comunidade acadêmica e pelos educadores, contudo são normativas que embasam atualmente o campo educacional brasileiro.

2. 3 ENTRE DIÁLOGOS: O ENSINO DE CIÊNCIAS, OS PRECEITOS DE FREIRE, AS PROBLEMÁTICAS AMAZÔNICAS E O PAPEL DO PROFESSOR

Nesta subseção levanta-se discussões relacionadas aos fundamentos teóricos que embasam a teoria de ensino escolhida para compor esta pesquisa, juntamente com o que seriam

as Problemáticas Amazônicas relacionando-os ao que se espera do ensino de ciências e do professor que mediará estratégias de ensino que promovam esta abordagem das Questões Sociocientíficas sugerida e defendida por esta pesquisa.

2. 3. 1 Teoria da Aprendizagem: Alguns Preceitos de Freire e as Questões Sociocientíficas

É importante compreender a base da Teoria da Aprendizagem que irá subsidiar esta pesquisa, deste modo serão abordados alguns pensamentos educacionais e pedagógicos de Paulo Freire, principalmente relacionados a Educação Dialógica, Problematizadora e a Pedagogia Crítica. Acredita-se que estes preceitos educacionais complementam as ideias que permeiam este trabalho, principalmente por se assimilarem com a essência incorporada no todo desta pesquisa.

Freire foi um dos mais importantes educadores do século XX, seus pressupostos foram/são por muitos considerados atemporais, influenciando muito teóricos, educadores, pesquisadores, etc. e não somente no campo da educação. Em sua trajetória teórica, assumiu a possibilidade de que a educação é política e deste modo, é meio fundamental para a compreensão e a mudança da realidade, pautada na curiosidade, dialogicidade, na ética, na responsabilidade moral, a crítica-reflexiva, entre outros, são fatores importantes para esta mudança.

Assim, como Freire (1996) bem assegura, a educação é uma forma de intervir no mundo, que vai além dos conhecimentos dos conteúdos, implicando no esforço do “desmascaramento” da política neoliberal dominante, condicionada a instruções conservadoras da educação tradicional. Ou seja, pode-se entender a importância incumbida no ato de ensinar, a qual, caminha além das obrigações institucionais, conscientizando-se sobre seu ato social, histórico e político, assim, a educação em Freire revela este ato transformador da sociedade, que para tal é necessário ter consciência desta responsabilidade com isso minimizando desigualdades e elevando a equidade social e educacional. Sobre este véis freiriano Gadotti (1991, p.37) ratifica:

É a educação concebida como um momento do processo global de transformação revolucionária da sociedade, é um desafio toda situação pré-revolucionária e sugere a criação de atos pedagógicos humanizantes (e não humanísticos) que se incorporam em uma pedagogia da revolução.

Nesse sentido, para se ter uma educação libertadora das amarras da educação tradicional se faz pertinente pensar nesta educação de forma crítica, apontando-se a relevância que há em

considerar a concepção crítica do ensino, mas não de forma optativa, mas assumir-se como ser reflexivo-crítico. Giroux (2016) afirma que para Freire a educação se constitui de uma pedagogia cultural formativa, a qual torna possível a formação de uma consciência crítica e, ao mesmo tempo, a formação de uma ação social possível.

Outra perspectiva educacional freiriana é a educação dialógica, a qual versa sobre a necessidade de se desenvolver uma relação dialógica entre o educador e o educando. Entende-se que o termo dialógico significa um ato respeitoso de debater, questionar, carregado do sentimento, como Freire (1996) mesmo fala de “curiosidade”, “disponibilidade”, e ainda acrescenta que precisa-se estar aberto ao mundo, aos outros, “viver a abertura respeitosa aos outros e, de quando em vez, a acordo com o momento tomar a própria prática de abertura ao outro como objeto da reflexão crítica deveria fazer parte da aventura docente” (p.136). Isso significa dizer que o ato de formar-se é um processo social, e conseqüentemente dialógico, sendo a dialogicidade a essência da educação. Moreira (2022) reforça que na educação dialógica o educando é quem faz as perguntas e o perguntar leva ao conhecer e que tanto as perguntas, quanto as respostas e o conhecer não são definitivos.

Outro preceito que também é importante citar é a problematização, e pode-se perceber a interligação que há entre estes dois preceitos já citados, a dialogicidade e a reflexão crítica, os quais também se associam com a problematização, um complementando o outro e todos são práticas essenciais a educação. Segundo Freire (p.69) “a educação problematizadora funda-se na relação dialógica- dialética entre educador e educando: ambos aprendem juntos”, assim, a problematização é o ato de se conscientizar criticamente sobre os conceitos relacionando-os com a realidade. Gehlen e Solino (2015, p.916) reforçam que “na perspectiva freireana, a natureza do termo problema está relacionada a um determinado momento histórico, fruto das desigualdades sociais que representam contradições vivenciadas pelos estudantes”, assim sendo, a problematização surge da realidade dos educandos, partindo de questionamentos com relações históricas, sociais, políticas, culturais econômicas, etc.

Deste modo, os preceitos que foram apresentados por Freire e sua compreensão acerca destes, são perspectivas pertinentes ao cerne das QSC, conseqüentemente a abordagem destas nessa pesquisa possui um fundamento freiriano. Assim sendo, traçara-se agora um diálogo sobre estes preceitos no ensino de ciências com a abordagem das QSC. Em relação as QSC, Santos e Mortimer (2009) afirmam que:

Enfatizamos que a abordagem das QSC em termos de resignificação social do ensino de ciências de acordo com uma perspectiva crítica dialógica, no intuito de favorecer a construção de condições pedagógicas e didáticas para que os cidadãos construam

conhecimentos e capacidades que lhes permitam participar responsabilmente nas controvérsias científicas e tecnológicas do mundo contemporâneo.

É por isso que há a necessidade de estimular e engajá-los em um processo de ensino e aprendizagem mais crítico, reflexivo e participativo, o qual os professores consigam estimular seus educandos a relacionar os conhecimentos científicos a sua realidade, e a partir desta relação, os educandos consigam pensar em modificá-la de forma positiva, promovendo a equidade na sociedade. Assim, vale refletir a importância que há em considerar as problemáticas que se encontram nesta realidade.

2. 3. 2 As Problemáticas Amazônicas e o Ensino de Ciências

Considerando o percurso construído sobre as temáticas e os preceitos teórico-epistemológicos apresentados da pesquisa até o momento, pode-se notar que a relação que se estabelece entre estes é complementar, de modo que entrelaçados possam impulsionar ainda mais a abordagem pretendida, e conseqüentemente o ensino de ciências. Assim, como a proposta principal é a abordagem das QSC a partir de problemáticas amazônicas, entende-se que esta QSC deve ser de origem local, e incondicionalmente trará a luz do diálogo uma problemática específica deste espaço. Mas, questiona-se o porquê e se todas as problemáticas são QSC.

Compreendendo que o ensino se torna mais significativo quando envolve no decorrer do processo de ensino e aprendizagem assuntos ou temas que são do interesse dos educandos, deve-se tornar este processo mais atrativo, reconhecendo os conhecimentos prévios dos educandos e ainda fazê-los perceberem-se como agentes participativos desta sociedade. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) afirmam que trazer o mundo externo para dentro da escola possibilita o acesso a novas formas de compreendê-lo. Assim, inserir este contexto social na prática educativa é inegavelmente importante para o ensino de ciências, criando um ambiente propício ao diálogo educativo e trocas reais sobre o mundo onde se vive e os conhecimentos científicos, os quais se atuam e se explicam criticamente, neste aspecto as Diretrizes Curriculares Municipais de Belém – DCM/ Belém (2022, p. 334) orienta:

Ressaltamos também que a cidade de Belém fica localizada numa região de grande potencial para o estudo das Ciências da Natureza, pois a biodiversidade é caracterizada por diferentes paisagens naturais, inseridas no ambiente da floresta tropical amazônica, o que possibilita inúmeras abordagens para a compreensão do ambiente e o desenvolvimento de um pensamento sobre questões locais e globais.

Sendo assim, como outros ambientes e localizações, o contexto que a pesquisa se desenvolve mostra-se rico e diverso em suas peculiaridades ainda mais pertencente ao contexto amazônico, o qual os educandos poderão fomentar sentimentos de valorização e pertencimento regional. Todavia, não existe um espaço que não apresente entraves em sua sociedade, seja em âmbito educacional, social, urbano, rural, ambiental, etc. os quais podem ser percebidos por quem realmente convive neste espaço, o que torna ainda mais propício para o ensino de ciências considerar estes entraves e problematizá-los, neste sentido Dias (2007, p.176) evidencia:

A cidade por ser alvo de diferentes usos, tornou-se um complexo ambiente em que se evidenciam os problemas de ordem no ambiente, como o que vem ocorrendo em Icoaraci, com a ocupação das baixas não saneadas, em que a drenagem natural dos rios e igarapés é comprometida pela forma de ocupação ocorrida sobre eles, que associado ao elevado índice pluviométrico da região ocasiona alagamento, em função da precária e deficiente rede de drenagem, da contaminação do sistema de distribuição da água potável pela deficiência de tubulação e da instalação clandestina e do volume de lixo doméstico produzido diariamente etc.

Em sua colocação Dias fez refletir sobre a região a qual se desenvolveu a pesquisa, e pontuou alguns problemas que são evidentes neste espaço. Contudo, Carnio, Lopes e Mendonça (2016) pontuam que geralmente nas aulas de ciências os problemas são abordados de forma a reforçar um ensino disciplinar, sendo exemplos de problemas objetivos e que permite respostas únicas, muitas vezes se limitando ao entendimento de certo ou errado. Porém, os problemas/questões sociocientíficos contrariam esta realidade, por suas próprias características, sendo assim é necessário entender que as QSC se diferenciam dos problemas comuns.

Nem sempre os problemas encontrados no dia a dia de uma sociedade, instigam discussões com teor moral, ético, ecológico, e etc. Assim, as problemáticas amazônicas que neste caso entende-se por serem os problemas/entraves encontrados na rotina diária da sociedade, tornam-se um recorte da realidade a ser discutida, e conseqüentemente é a partir destas Problemáticas Amazônicas que a QSC será construída. Carvalho e Junior (2016) asseguram que é um grande desafio, constituir e explorar uma QSC, devido por vezes a QSC ser “fabricada”.

Arengi e Santos (2016) afirmam que para a compreensão e a construção de uma QSC em meio as suas controvérsias, é necessário o resgate cultural, ético e moral da realidade em que os educandos estão envolvidos. No caso desta pesquisa, especialmente será o contexto do DAICO e a partir das problemáticas amazônicas encontradas nesta região que surgirá uma QSC, gerando debates sobre as diversas temáticas envolvidas bem como a valorização deste espaço.

Portanto, pretende-se reconhecer a relevância que existe na abordagem das QSC para o ensino de ciências, principalmente para a formação científica e humana dos educandos atrelado a importância que há no seu caráter sociocultural, neste caso valorizando o contexto regional, e

para tudo isso, se faz necessário refletir também sobre o perfil do professor de ciências naturais.

2. 3. 3 O Papel do Professor na Abordagem das Questões Sociocientíficas

Freire em seu livro *Pedagogia da Autonomia* ao longo dos três capítulos que o compõe, em todos os seus subtópicos inicia com o termo “ensinar exige”, direcionando a sua fala ao papel do educador. Assim, em cada subtópico ele descreve uma atitude positiva a ser tomada. Com isso, reafirmando a importância que há na formação docente, em um recorte pequeno do seu texto em suas primeiras palavras diz “reconhecer que somos seres condicionados, mas não determinados. Reconhecer que a História é tempo de possibilidades e não de determinismo, que o futuro, permita-se-me reiterá, é problemático e não inexorável” (FREIRE, 1996, p.19), logo a qualidade no ensino deve permear a consciência dos professores, sendo que estes são seres condicionados a uma formação permanente, buscando conhecimentos e sentidos do e para o fazer educativo.

Nóvoa (2009) em seu livro *Professores: Imagens do Futuro Presente*, sugere cinco apontamentos que caracteriza o papel do professor nesta perspectiva contemporânea de ensino e formação. Para ele, ser professor seria olhar: *O conhecimento* - construir práticas que orientarão os educandos á aprendizagem; *A Cultura Profissional* - compreender sua importância profissional, refletir, registrar e avaliar sua prática, aperfeiçoa-se; *Ter Tacto Pedagógico* – é a capacidade e serenidade na relação e comunicação com o educando, ou seja, saber conduzir o educando, conquistando-o; *O Trabalho em Equipa* – reforçar as relações coletivas e colaborativas nos espaços escolares e em outras dinâmicas organizacionais; e por fim, *O Compromisso Social* – que traduz a consciência que o professor precisa ter sobre dar importância aos valores, princípios da inclusão social e da diversidade Cultural, e reconhecer seu papel transformador na sociedade, o qual leva-os a intervir para a mudança.

Sobre esta perspectiva do perfil do professor e desta reconstrução do conhecimento Demo (2011, p. 120) considera que o professor “tem pela frente um duplo desafio de fazer o conhecimento progredir, mas mormente o de humanizá-lo”. Portanto, neste contexto o professor possui um papel importantíssimo em mediar este processo de ensino e aprendizagem, tendo a consciência de quão rico é este processo, o qual não se define apenas em que seus educandos alcance suas médias e compreendam conceitos científicos, mas que possam relacionar estes à vida de forma a contituir-se indivíduos comprometidos com a sociedade. Neste mesmo sentido Garrido (2018, p.133) orienta:

O papel mediador do professor assume diferentes aspectos. Coordena e problematiza nos momentos de diálogos em que os alunos organizam e tentam justificar suas idéias. Ao apresentar as teorias e a linguagem formalizada da cultura elaborada o faz aproximando-a da cultura “espontânea” do aluno usando analogias e assinalando as eventuais semelhanças e diferenças entre elas, favorecendo o processo interior de ressignificação e retificação conceitual. Explicita os processos e procedimentos de construção do conhecimento em sala de aula, tornando-os menos misteriosos e mais compreensíveis para os alunos. Ao fazer os alunos pensarem, ao invés de pensar por eles, o professor está favorecendo a autonomia intelectual do aluno e preparando-o para atuar de forma competente, criativa e crítica como cidadão e profissional.

Martinez-Perez (2012) assegura que a política salientada por Freire e as QSC exigem o comprometimento do professor de ciências com a mudança de uma sociedade desigual onde “a ciência e a tecnologia também se entrelaçam nas relações de exclusão e dominação” (2012, p.61), deste modo, nos levando a compreender que o ensino de modo tradicional já não se enquadra nesta perspectiva de ensino. Chassot (2003, p.90) afirma:

Hoje já não se pode mais conceber propostas para o ensino de ciências sem incluir nos currículos componentes que estejam orientados na busca de aspectos sociais e pessoais dos estudantes. Há ainda os que resistem a isso, especialmente quando se ascende aos diferentes níveis de ensino. Todavia, há uma adesão cada vez maior as novas perspectivas.

Logo, eleva-se um pouco mais a importância pela abordagem da QSC, ainda por ser considerada uma abordagem significativa para a aprendizagem dos educandos, permeando uma compreensão interdisciplinar, contextualizada, abrangendo uma reflexão social, ética, científica, tecnológica até mesmo moral. Justamente por estas tantas possibilidades de reflexão, as QSC se definem por serem questões, problemas complexos e controversos, que partindo deles traça-se uma relação dialógica entre o professor e o educando. Gatti (2009) afirma que a prática docente contextualizada e autônoma também busca a eficiência e a eficácia do ensino, e este é o maior desafio incorporar estratégias de ensino que contemplem ambas.

Portanto, finaliza-se com a reflexão de quanto é importante a formação continuada para que este professor compreenda e se aproprie mais ainda de abordagens que possibilitem este caráter ao ensino, como no caso das abordagens em QSC. Freire (2010), por sua vez, afirma que o educador não pode acreditar que um curso ou uma aula pode transformar o país, mas possibilita a mudança.

2. 4 ANÁLISE DAS PESQUISAS SOBRE AS DUAS TEMÁTICAS QSC E FORMAÇÃO CONTINUADA.

Promovido pela Associação Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências

(ABRAPEC), o Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) que é um evento bienal nacional, reúne uma amostra que fornece uma visão razoável do cenário de pesquisas da área. Dessa forma realizou-se um levantamento dos trabalhos publicados associados à QSC e a Formação Continuada juntos durante uma década, com isso foi possível elaborar o quadro abaixo que demonstra a dimensão geral do quantitativo dos artigos no período correspondente às seis edições do ENPEC.

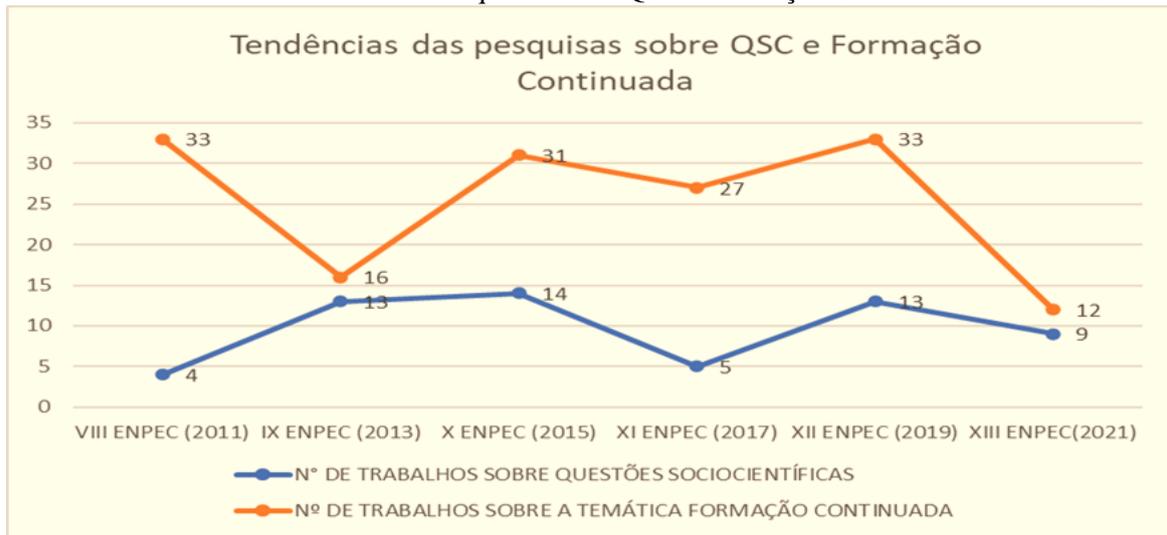
Quadro 3: Quantitativo de trabalhos durante 2011 a 2021 de ENPEC.

CATEGORIAS	VIII ENPEC (2011)	IX ENPEC (2013)	X ENPEC (2015)	XI ENPEC (2017)	XII ENPE C (2019)	XIII ENPEC (2021)	TOTAL
Nº de Trabalhos Aprovados	1235	1019	1272	1335	1249	851	6961
Nº de Trabalhos sobre QSC	4	13	14	5	13	9	58
Nº de Trabalhos com Temática QSC no Título	2	9	11	1	8	9	40
Nº de Trabalhos sobre a Temática Formação Continuada	33	13	31	27	33	12	152
Nº de Trabalhos com a Temática Formação Continuada no Título	14	4	13	16	16	12	78

Fonte: Autores (2022)

Observando a distribuição dos trabalhos no quadro nota-se que ao longo deste recorte temporal as pesquisas referentes à formação continuada de professores encontram-se em um número bem expressivo de publicações, totalizando 152 artigos. Porém, os artigos que incluem a “formação continuada de professores” no título totalizam apenas 72. Já no que diz respeito aos trabalhos referentes à temática das QSC pode-se observar um total de 56 artigos submetidos, e dentre estes, 40 trabalhos contém a temática no título ao longo deste período de edições do ENPEC. Para observar especificamente a tendência das publicações de pesquisas associadas às duas áreas delimitadas ao longo do período, temos o Gráfico 1 a seguir:

Gráfico 1: Tendências das Pesquisas sobre QSC e Formação Continuada do ENPEC.



Fonte: Autores (2022)

As publicações associadas à Formação Continuada de Professores possuem a maior quantidade e sua linha de tendência mostra uma variação ao longo da década tendo suas maiores ocorrências nos anos de 2011 e 2019 com 33 trabalhos, e sua menor ocorrência em 2021 com apenas 12. Por outro lado, as pesquisas sobre QSC apresentam um volume menor, com sua maior ocorrência em 2015 com 14 trabalhos. Por fim, nota-se de forma clara o baixo número geral de trabalhos na edição de 2021, sendo que uma das possíveis causas dessa discrepância pode estar relacionada à pandemia de COVID-19, que impactou muitas pesquisas que já estavam em andamento e outras que estavam previstas para ocorrer, sendo que a grande maioria destas, em geral, envolvem ações presenciais.

Após esse levantamento, foram filtrados e aprofundados os dados referentes aos trabalhos que relacionam as duas temáticas, ou seja, as abordagens de QSC na Formação Continuada de Professores. Para isso também foram utilizadas as variações de palavras-chave baseadas na formação continuada e a pesquisa de títulos, o que resultou no quadro abaixo onde podemos observar a distribuição destes trabalhos conforme o evento, o título do trabalho e as Instituições de Ensino Superior (IES) origem da pesquisa:

Quadro 4: Títulos dos trabalhos sobre QSC e Formação Continuada do ENPEC (2011 a 2021) e o IES de origem.

Evento	Título do Trabalho	IES
VIII ENPEC 2011	_____	_____
IX ENPEC (2013)	Agrotóxicos- toxicidade versus custos: uma experiência de formação de professores com as questões sociocientíficas (lopes; carvalho; farias, 2013).	UNESP UFSCAR

X ENPEC 2015	A formação continuada de professores de ciências por meio das questões sociocientíficas via política pública: possibilidades de ressignificação (oliveira; carvalho, 2015).	UNESP UFGD
XI ENPEC 2017	_____	_____
XII ENPEC 2019	Concepções a respeito das questões sociocientíficas: uma análise com professores de ciências dos anos finais do ensino fundamental (cabral; amaral, 2019).	UFRPE
	Análise de argumentos de professores de ciências sobre estratégias didáticas que favorecem a abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências. (vale; batinga, 2019)	UFRPE
XIII ENPEC 2021	Questões sociocientíficas na formação inicial e continuada de professores de ciências da natureza. (carvalho; dantas, 2021)	UFRN
	O desenvolvimento do pertencimento em um contexto de formação docente e as possibilidades suscitadas qsc. (costa, et. Al. 2021)	UnB

Fonte: Autores (2023)

Nos ENPEC's VIII (2011) e XI (2017) respectivamente, das pesquisas publicadas, nenhuma delas relacionava diretamente as QSC com a formação continuada de professores. Convém lembrar que as duas edições foram as únicas que apresentaram um número baixíssimo de artigos relacionados a esta temática, sendo 4 trabalhos em 2011 e apenas 5 trabalhos em 2017.

Ao analisarmos as publicações ao longo de uma década do ENPEC (2011 a 2021), é possível perceber que as pesquisas envolvendo as QSC associadas à Formação Continuada de professores tem tido baixa incidência quantitativa, o que pode representar uma área ainda pouco explorada e por conseguinte, com potencial de aprofundamento de pesquisas. Além disso, podemos observar que qualitativamente as pesquisas sobre QSC têm sido associadas à formação continuada com propostas distintas, com grupos de professores distintos e com áreas de atuações diferentes, como por exemplo, professores do ensino básico, professores em pós-graduação, licenciandos, alunos de graduação e etc.; além de demarcarem localizações territoriais diferentes umas das outras, no entanto todas as pesquisas trazem uma experiência embasada nas QSC com intervenções pontuais para o campo de ensino de ciências.

Outros fatores que podemos pontuar referem-se as características destas publicações, que apresentaram diferentes motivos para a seleção das QSC que foram desenvolvidas, como por exemplo: temas referentes à atualidade; temas sociais; temas econômicos regionais; temas que relacionam os conteúdos e a política pública. No entanto, das pesquisas pontuadas, apenas um trabalho relatou a intenção dos professores em considerar as problemáticas com enfoque local, bem como a vivência sociocultural dos alunos, e tendo em vista que essa deve ser uma

das pautas da abordagem QSC, a tomada de decisão a partir do ensino de ciências levando em consideração a cultura dos estudantes, este fato que nos leva a concluir que há necessidade de mais pesquisas que possibilitem este tipo de abordagem.

Dentre as pesquisas identificadas, nenhuma pesquisa considerou diretamente a participação dos alunos na escolha das temáticas das QSC a serem desenvolvidas. Ainda que isso não seja uma regra para este tipo de abordagem, pode ser uma possibilidade interessante a ser explorada, visto que é importante considerarmos no processo de ensino e aprendizagem que o estudante é um ser ativo, social e histórico, indivíduo participante e transformador de sua realidade, podendo desta forma participar diretamente deste processo. Isso denota a importância da discussão sobre o processo de elaboração de propostas de abordagem de QSC nas ações de formação continuada de professores e a necessidade de compreender a constituição e o processo de “fabricação” destas no contexto do planejamento do ensino.

A análise de tendências, apesar de destacar um recorte temporal e de abrangência das pesquisas nacionais referentes a estas áreas de conhecimentos, por sua vez demonstra que ainda é necessário um maior fomento do número de pesquisadores e de pesquisas a respeito destas temáticas, dada a relevância que a maioria dos pesquisadores e educadores atribuem a esta abordagem das QSC, principalmente no que diz respeito às possibilidades para discutir aspectos políticos, ideológicos, culturais e éticos da Ciência contemporânea, sobretudo nos contextos nacionais e/ou regionais. Ao refletirmos ainda sobre a última edição do ENPEC (2021), houve uma significativa presença do tema das QSC nas publicações, porém ainda sendo uma tímida intenção dos pesquisadores sobre este estudo, bem como na sua relação como a formação de professores, sendo que estes devem desenvolver um importante papel na mediação e orientação das discussões das QSC com seus estudantes tendo em vista o pensamento crítico e um posicionamento cidadão diante dessas questões.

Podemos inferir ainda sobre as estratégias didáticas apresentadas nos trabalhos para a abordagem das QSC na formação dos professores, dois dos trabalhos utilizaram-se dos Pequenos Grupos de Pesquisa (PGP), outros desenvolveram oficinas formativas, oficinas didáticas, reuniões, grupo focal, roda de discussões para suscitar esta abordagem. Todos os trabalhos utilizaram-se de questionários, entrevistas, diálogos e discussões, por meio de leituras compartilhadas de artigos tanto sobre os fundamentos teóricos-metodológicos da QSC quanto da temática da QSC escolhida, dois dos trabalhos realizaram a elaboração de uma sequência didática a partir da QSC escolhida, seis dos trabalhos relacionaram a QSC a educação CTS/CTSA.

Sobre a formação continuada dos professores, no coletivo dos trabalhos pode-se refletir

a unanimidade em considerar a potencialidade na utilização da abordagem da QSC. Portanto, fica a reflexão que em todos os trabalhos analisados evidenciou-se a necessidade de rever nossas práticas educativas e encará-las como parte do processo de construção do conhecimento, bem como nos posicionarmos como mediadores deste processo. E a formação continuada juntamente com a abordagem das QSC apresentam uma valiosa potencialidade de melhoria do ensino, já que além de fomentar a formação científica nos educandos também contribui para a formação cidadã, e com a diversidade que pode ser relacionada cada QSC, conseqüentemente, conduz o professor a uma busca inconstante de respostas, tornando-se uma abordagem instigante a própria formação do professor, que constantemente estará em reflexão sobre a sua prática.

3 PERCURSOS METODOLÓGICOS

Nesta seção são apresentadas as opções escolhidas para mediar teórica e metodologicamente a pesquisa. Portanto, neste percurso metodológico delinea-se procedimentos necessários para o desenvolvimento do processo formativo, definindo a natureza da pesquisa, o tipo de pesquisa, delimitando e informando sobre o local e participantes da pesquisa, associando as técnicas de coleta de informações, assim como o modo escolhido para a sua análise de informações. É importante frisar que permeia-se e respeita-se as orientações expressas e aprovadas pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), o qual o Termo Consubstanciado pode ser visto em anexo.

3.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa é de natureza aplicada, com abordagem qualitativa a qual nesta abordagem, segundo Gil (2002) a interpretação possui um importante papel, já que trata-se de um processo de análise não mecânica e sim flexível, principalmente por se tratar de pessoas, no caso da pesquisa, professores.

Podemos ainda caracterizar esta pesquisa como sendo do tipo exploratória, como enfatiza Gil (2002, p.41), pois “têm como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições”. Assim, esta pesquisa científica pretende propor uma reflexão com os professores de ciências naturais dos anos finais do ensino fundamental do município de Belém do Distrito Administrativo de Icoaracá (DAICO), por meio das QSC instigadas e desenvolvidas a partir de problemáticas amazônicas, que serão sugeridas pelos próprios educandos por meio da mediação dos professores, os quais já terão participado da primeira ação do circuito formativo.

A pesquisa conta com procedimentos direcionados à pesquisa ação, já que haverá a interação entre o pesquisador e os participantes da pesquisa, no caso os professores de ciências naturais, por meio do circuito formativo. E a pesquisa ação com suas competências intrínsecas possibilita construir esta relação interpessoal em prol da pesquisa e dos objetivos que ela propõe, como ratifica Tripp (2005, p. 448): “[...] a pesquisa-ação é participativa na medida em que inclui todos os que, de um modo ou outro, estão envolvidos nela e é colaborativa em seu modo de trabalhar.” Assim os participantes serão envolvidos na pesquisa e serão parte essencial desta, pois conforme as ações do circuito formativo vão sendo desenvolvidas concomitantemente, no qual os participantes vão direcionando suas posições e colocações sobre

o desenvolvimento do circuito.

Como afirma, Ujiie (2019, p.23) “A formação continuada em contexto é também arcabouço e elemento salutar à pesquisa-ação, que se estrutura na e com a ação interventiva e construtiva.”. Desta forma, a própria formação continuada proposta nesta pesquisa por meio do Circuito Formativo possibilita a ação deste tipo de pesquisa. Segundo Severino (2007) ao mesmo tempo que analisa e diagnostica a situação também propõe uma solução para a problemática encontrada.

Considerando a escolha da pesquisa-ação para subsidiar metodologicamente a pesquisa, desenvolveu-se ações visando efetivar as etapas que correspondem a ela, que segundo Tripp (2005) representa-se dividida em três fases, são elas: I- Planejamento; II-Implementação e III- Avaliação. Destaca-se que anterior ao primeiro momento das etapas da pesquisa-ação requer, e é de suma importância o Reconhecimento do lócus da pesquisa, para que depois da análise destas informações coletadas, possa realizar o refinamento da própria pesquisa e conseqüentemente, do planejamento do PE, procurando aproximar as necessidades e os aspectos típicos deste grupo de participantes.

Desse modo, relacionando as etapas da pesquisa-ação com o desenvolvimento da desta pesquisa, teve-se como desenho metodológico: I- Questionário inicial, visitas e interações constantes no lócus da pesquisa (Reconhecimento); II- Planejamento do Circuito Formativo com as Questões Sociocientíficas a partir de Problemática Amazônica; III- Aplicação do Circuito Formativo com os professores de ciências naturais do DAICO; e IV- A avaliação do Circuito Formativo pelos próprios professores de ciências naturais.

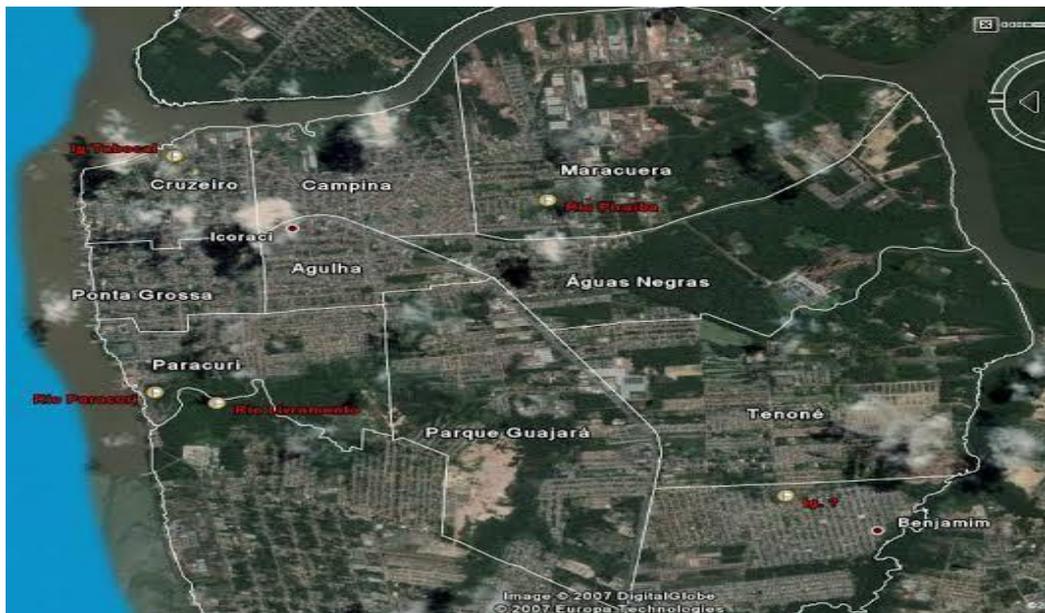
3. 2 UNIVERSO DA PESQUISA: *LOCUS* E PARTICIPANTES DA PESQUISA

Sendo a capital do Estado do Pará, Belém é uma cidade que possui aproximadamente 1.059,406 km² de área territorial, sendo dividida em 71 bairros, os quais são distribuídos em Distritos Administrativos (DA), formando em cada DA um conjunto de bairros que possuem proximidades territoriais. Assim, formou-se um total de 8 distritos administrativos no município de Belém. Dias (2007, p. 205) explica que os distritos foram estabelecidos em consonância ao Plano Diretor Geral de Belém (PDGB) e “por reunirem características que os identifiquem com problemas comuns”, dessa forma os distritos foram denominados de acordo com um bairro referência dessa área territorial, sendo eles: Distrito Administrativo de Mosqueiro (DAMOS), Outeiro (DAOOUT), Icoaraci (DAICO), Benguí (DABEN), Entroncamento (DAENT),

Sacramenta (DASAC), Belém (DABEL) e Guamá (DAGUA).

Nesta abrangência territorial do município de Belém, especificamente no Distrito Administrativo de Icoarací (DAICO) que se configura o universo da pesquisa. Esta área contém 9 bairros (Águas Negras, Agulha, Campina de Icoaraci, Cruzeiro, Maracacueira, Paracuri, Parque Guajará, Ponta Grossa, e Tenoné), residindo nesta extensão aproximadamente 167.035 habitantes. Abaixo na figura podemos visualizar os bairros.

Figura 1: Imagem geográfica dos bairros do DAICO



Fonte: Dias (2007)

Este distrito se destaca por possuir uma forte cultura artesanal e turística. Em alguns bairros a fabricação de cerâmica é bem evidente, apresentando pontos de apreciação da cultura artesanal local, como é o caso do Polo de Artesanato do Paracuri, onde são fabricadas peças com traços Marajoaras e Tapajônicos que são reconhecidos nacionalmente. Além disso, neste distrito encontram-se e é o lugar de origem de reconhecidos grupos folclóricos e músicos paraenses, como por exemplo, o Balé Folclórico da Amazônia, Grupo de Expressões Culturais e o Mestre Verequete, renomado por suas composições musicais regidas ao ritmo do carimbo, inclusive no início do século XX foi construído um espaço multicultural chamado Estação Cultural de Icoaraci, que foi revitalizado em 2020, o qual recebe vários eventos culturais, como apresentações cênicas, exposições, intervenções artísticas e feiras locais, etc.

Alguns bairros dão acesso a Baía do Guajará, um importante rio da região, possibilitando pontos de embarque e desembarque turístico, com passeios diários para outras regiões, evidenciando ainda um fluxo intenso de produtos diversos do comércio e rotina local baseado neste acesso, como pode-se perceber evidenciado por Dias (2007, p.148):

É um importante entreposto de verduras, frutas, produção pesqueira industrial e artesanal que vêm das ilhas, do nordeste paraense, ilhas do Marajó, Baixo Tocantins. É também o local onde se localizam os comércios que fornecem gêneros de primeiras necessidades as populações ribeirinhas que vivem nas ilhas ao longo da Baía do Guajará e do Furo do Maguari. Da mesma forma que é o local que oferece os mínimos serviços como assistência médica pública e privada, ambulatorial, bancária, religiosos, educacional, comercial etc. é intensa a vida na orla fluvial, o movimento de embarcações no porto local que se desloca com destino a vários municípios, como as demais cidades ribeirinhas da Amazônia, em que a população que mor ao longo dos rios procuram nas cidades mais desenvolvidas satisfazer as necessidades, em outras palavras, é um lugar de grande importância no contexto da microrregião onde se encontra, sendo um importante polo articulador com a região do entorno.

Assim sendo, a escolha do DAICO se deu devido a esta diversidade encontrada em seus aspectos biorregionais, definido por Berg (2006, p.157) “é um termo para descrever a geografia natural de um lugar para realizar atividades apropriadas para a manutenção dessas características naturais”. Além de que, para o desenvolvimento desta pesquisa a escolha também se justifica por este distrito possuir escolas com localizações mais próximas umas das outras, com uma abrangência territorial menor, ocasionando uma maior facilidade e praticidade de locomoção entre as escolas, o que para a realização e acompanhamento da pesquisa se torna mais acessível.

A rede escolar municipal pública compreende em seu território mais de 200 escolas. Dentre estas escolas, esta pesquisa foi realizada em locais específicos, delimitando o seu campo de pesquisa a determinadas escolas públicas do município de Belém, pertencentes ao DAICO. Portanto, o DAICO possui 27 escolas municipais que são divididas em Unidades de Educação Infantil (UEI), Escolas Municipais de Ensino Infantil e Fundamental (EMEIF), Escolas Municipais de Ensino Fundamental (EMEF) e conta com dois anexos escolas. Porém, o foco da pesquisa será nas escolas que atendam ao 6º e 9º ano do ensino fundamental, anos finais. Desta forma, totalizando 5 escolas (cinco EMEF's), são elas: EMEF Maria Madalena Raad, EMEF Alfredo Chaves, EMEF Avertano Rocha, EMEF Prof. Vanda Celia Ferreira de Souza e Liceu Escola Mestre Raimundo Cardoso.

As fontes de informações e os dados obtidos foram resultantes da participação dos professores de Ciências Naturais destas escolas, selecionando todos que atuam no ensino fundamental nos anos finais do 6º ao 9º ano, correspondentes aos ciclos III e IV, totalizando 8 professores do ensino de Ciências. É importante frisar, que deste quantitativo de professores, 7 professores aceitaram participar da pesquisa, em virtude de afastamento por questões de saúde um professor não pode participar da pesquisa. Vale ressaltar que foi respeitado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) dos participantes, bem como a pesquisa foi submetida ao CEP (Comité de Ética em Pesquisa) conforme o parecer nº 6.076.729.

É importante salientar que para representar os professores nesta pesquisa e preservar a sua identidade foi realizado um sorteio, no qual cada um escolheu um número representando um bairro de Icoaraci (9 bairros: Parque Guajará, Agulha, Tenoné, Águas Negras, Maracacuera, Campina de Icoaraci, Cruzeiro, Ponta Grossa e Paracuri). Assim, os sete professores foram designados pelos nomes dos bairros, são eles: Agulha, Tenoné, Cruzeiro, Maracacuera, Paracuri, Campina de Icoaraci e Parque Guajará.

3.3 MÉTODOS DE COLETA DE INFORMAÇÕES

Configuram-se como técnicas e procedimentos de coleta de informações para esta pesquisa um questionário semiestruturado, o qual Gil define (1999, p.128), “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. Ou seja, a ação que compete ao questionário se adequa perfeitamente ao propósito desta pesquisa, já que se almeja não apenas coletar informações dos participantes, mas sim construir uma relação agradável entre pesquisador e participantes.

Sendo assim, por meio do questionário, no início da pesquisa houve a necessidade de conhecer as atuais práticas educativas desenvolvidas pelos professores nas aulas de ciências naturais, saber se os professores conheciam a abordagem das QSC e se praticavam esta abordagem. E ao final do Circuito Formativo houve a necessidade de saber sobre as considerações dos professores sobre a temática que foi proposta nesta pesquisa e sobre o próprio Circuito Formativo, as considerações, possibilidades e desafios encontrados por eles ao longo do Circuito Formativo.

Outra técnica de coletas de informações foi a observação participante, a qual segundo Teixeira (2013, p. 150) “há a modificação do pesquisador e dos pesquisados”, deste modo, com o circuito formativo objetivou-se a reflexão e modificação no fazer educativo dos professores destas escolas, principalmente, na ação da pesquisa que corresponde a primeira ação do circuito, momento de reflexão sobre as QSC, e na ação correspondente ao planejamento das Sequências Didáticas dos professores de ciências baseadas nas QSC a partir de problemáticas amazônicas sugeridas pelos alunos, assim os próprios professores farão.

A pesquisa se desenvolveu a partir de um plano pré-estabelecido por duas etapas: sendo que na primeira etapa, levantou-se dados identificando como os professores de ciência desenvolvem atualmente suas aulas de ciências e se conheciam e/ou desenvolviam práticas

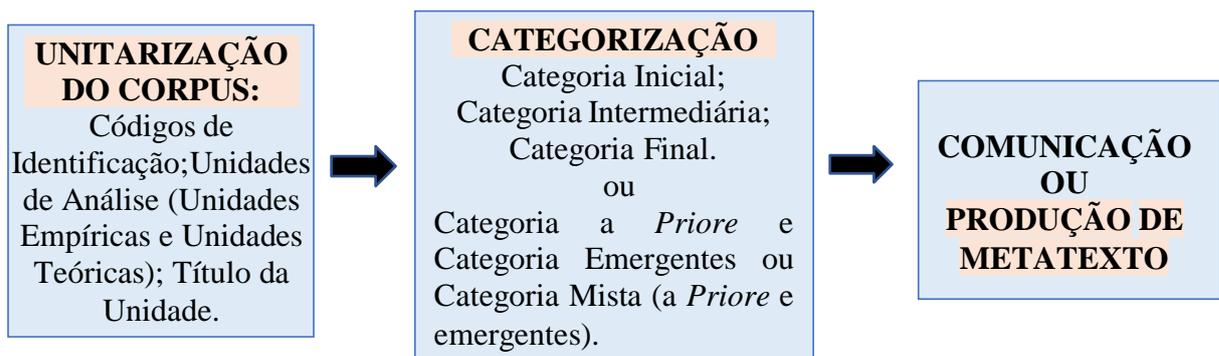
educativas com base nas QSC, utilizando-se um questionário e a observação participante para a caracterização e conhecimento da realidade das escolas e do DAICO. É importante ressaltar que este momento inicial ocorreu no segundo semestre do ano de 2022, especificamente a partir do mês de outubro com as atividades remotas de estudo, e as ações sobre a SEMEC, e se tornou mais ativo com as visitas aos espaços educativos a partir do mês de fevereiro do ano de 2023.

A segunda etapa: foi o início do Circuito Formativo concretizando-se ao longo do mês de Agosto de 2023. E foi dividido em três momentos, as quais serão mais exploradas no item 4. 2. , que decorre sobre a descrição do percurso de aplicação do circuito formativo. Dentre as ações desenvolvidas, no último momento do Circuito Formativo foi realizada a avaliação.

3. 4 ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES: SOBRE O OLHAR DA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD)

Para a realização da análise de informações, a pesquisa baseou-se na Análise Textual Discursiva de Moraes e Galiazzi (2006, p. 122) a qual, afirmam que “Nesse tipo de análise exige-se do pesquisador mergulhar em seu objeto de pesquisa, assumindo-se sujeito e assumindo suas próprias interpretações”, assim respeitando as etapas e condições referentes a este tipo de análise. Considerando as suas características e etapas da ATD, será realizado a análise do acervo textual coletado ao longo da pesquisa, interpretando-o de acordo com as inferências extraídas da fala dos participantes e relacionando com os pensamentos teóricos que discorrem sobre as temáticas inferidas desta análise. Assim sendo, é correto estarmos cientes sobre suas etapas, como podemos observar no esquema abaixo.

Figura 2: Esquema das Etapas da ATD



Fonte: Autores (2023)

Na primeira etapa da ATD, denominada *Unitarização*, realizou-se a análise minuciosa de todas as falas dos professores, sendo este conjunto de falas textuais chamado de *Corpus*, e

posteriormente, selecionaremos as falas mais significativas, compondo as chamadas *Unidades de Significado ou Unidades de análise*, as quais serão agrupadas conforme suas similaridades de pensamento. Marcelino e Silva (2022) afirmam que estas unidades podem ser compostas por *Unidades Empíricas*, que dizem respeito às falas dos participantes, e as *Unidades Teóricas* que são as falas, preceitos dos autores, a respeito da temática contida nas unidades empíricas. Para diferenciar e identificar as falas dos participantes utiliza-se os *Códigos*, pode-se utilizar um *Título* para cada fala, que represente bem a ideia de cada fala.

Na sequência, a segunda etapa da ATD denominada *Categorização* será representada pelas *Categorias Iniciais* e *Categorias Final ou Emergentes*. Morais e Galliazi (2007) descrevem que a categorização é um processo de constituição de uma síntese da compreensão sobre o conjunto das unidades, sendo que a *Categoria Inicial* diz respeito a primeira temática inferida sobre as falas dos professores, já a *Categoria Final* afunila-se a uma síntese temática que engloba a similaridade de todos os pensamentos da categoria inicial. Vale ressaltar que neste momento da *Categorização* pode ser utilizado as *Categorias a Priore* e as *Categorias Emergentes*, bem como as *Categorias Mistas* que são compostas pelas duas categorias, a *Priore* e *Emergentes*.

E após a definição da *Categoria Final*, temos a última etapa que se denomina por *Comunicação ou Metatextos*, e caracteriza-se por uma reflexão escrita sobre a compreensão da própria síntese composta na categorização final, realizada a luz das falas dos participantes relacionadas aos pensamentos teóricos.

3. 5 SUPORTE TEÓRICO-METODOLÓGICO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROCESSO EDUCACIONAL

No desenvolvimento do Circuito Formativo, no decorrer de seus três momentos que serão aprofundados mais adiante, em dois momentos serão necessários a utilização de metodologias específicas para efetivar a consolidação de seus objetivos, bem como proporcionar momentos significativos de reflexão e ressignificação sobre o conhecimento abordado, os quais os professores de ciências poderão utilizar-se destas metodologias para enriquecer o seu processo de ensino e aprendizagem, acrescentando ainda mais em sua formação profissional.

Deste modo, no primeiro momento do Circuito Formativo, especialmente na segunda etapa, os professores realizaram em conjunto uma reflexão prática sobre um exemplo de uma

QSC local, assim para a concretização desta prática foi utilizada a Metodologia da Problematização com o Arco de Magueréz.

E no terceiro e último momento do Circuito Formativo, em que ocorreu a elaboração em conjunto das sequências didáticas, foi pertinente utilizar-se das orientações de preceitos que estão associados as dimensões dos conteúdos, e embasaram procedimentos metodológicos que enriquecerão ainda mais o aprendizado dos educandos estimulando tanto cientificamente quanto em sua formação cidadã, que neste caso assemelha-se a linha de pensamento que se constrói e se delinea a pesquisa.

Portanto, vista esta necessidade, será oportuno especificar as características de cada uma das abordagens metodológicas mencionadas acima. Assim, os próximos dois tópicos discorrerão sobre estas metodologias.

3. 5. 1 Metodologia da Problematização com o Arco de Magueréz

No primeiro momento do Circuito Formativo, depois de adentrarmos nos conceitos e definições sobre a abordagem da QSC, teve um momento de prática, possibilitando uma maior compreensão da abordagem. Para isto, foi apresentada uma situação problemática local ocorrida no DAICO, a partir da qual os professores definiram uma QSC, tendo um exemplo de como desenvolver esta abordagem em sala de aula utilizando uma Metodologia Ativa, definida por Bacich e Moran (2018) como estratégias de ensino que focam a participação do educando na construção do próprio processo de aprendizagem. Esta metodologia foi baseada na Metodologia da Problematização (MP) com o Arco de Magueréz.

Em 1966, Charles Magueréz idealizou o esquema do Arco considerado como primeira versão. A segunda versão baseada no arco de Magueréz foi proposta por Bordenave e Pereira (1982), diferenciando-se por alguns termos e o próprio desenho do Arco, bem como já sinalizava para associação com a problematização, mudando também suas concepções pedagógicas e epistemológicas. A terceira versão do Arco de Magueréz foi projetada por Neusi Berbel (1995), professora brasileira da Universidade Estadual de Londrina (UEL), abaixo podemos observar a figura do Arco.

Figura 3- Arco de Magueréz utilizado por Berbel, a partir de Bordenave e Pereira.



Fonte: Berbel e Gamboa (2012, p. 271)

Vasconcelos (1999) afirma que a MP propõe um ensino que contrapõe a educação tradicional pois possui como principais características a problematização da realidade e a busca de soluções de problemáticas advindas da sua própria realidade, instigando o raciocínio reflexivo e crítico dos alunos. Assim sendo, a MP com Arco de Maguerez é dividido em cinco etapas, discorrer-se-á um pouco sobre elas:

1. Observação da Realidade: É o momento da observação pelos participantes da realidade exposta, ou problemática exposta ou problema exposto. Eles realizam a primeira reflexão, tentando descrever a situação, suas características, suas possíveis causas e consequências. Neste momento é fundamental identificar os conhecimentos prévios dos participantes.

2. Pontos-Chave: É o momento de definição do que será estudado sobre a problemática da realidade apresentada, e inicia-se por uma reflexão em conjunto sobre a própria problemática para compreendê-la melhor. Escolhe-se os pontos mais relevantes para a compreensão ou solução do problema. Podem ser representados por meio de questões básicas, afirmações sobre as características do problema, por tópicos para serem investigados, entre outros.

3. Teorização: É o momento de investigação e estudo sobre cada ponto-chave escolhido, busca-se uma explicação e/ou metodologia para o problema exposto. Desenvolve-se uma pesquisa científica, técnica, histórica, consulta-se pessoas que vivenciam o problema apresentado, etc. Assim, pensa-se nos instrumentos de coletas de informações e nas formas de implementar a pesquisa.

4. Hipóteses e Soluções: Há a reflexão dos participantes, cogitam-se ideias para amenizar ou solucionar o problema exposto, com base nas fases anteriores. Considera-se um

momento de interação e criatividade construído pelos participantes, podendo haver ações em diferentes instâncias.

5. Aplicação a Realidade (Prática): É o momento do retorno a problemática observada, porém com a possível solução para a situação demonstrada. Ocorre uma seleção das hipóteses que poderá ser aplicada, a/as escolhida serão aplicadas. Entende-se que os participantes/ professores/alunos retornam mais conscientes e comprometidos com a sociedade, sendo agentes ativos, esperando-se com isso promover uma transformação social, Berbel e Colombo (2007, p.137) ratificam a importância deste percurso.

A Metodologia da Problematização como um todo nos impõe o conhecimento crítico da realidade, proporcionando o exercício da práxis, que inclui ação – reflexão – nova ação (intencionalmente transformadora). Trata-se de um caminho de ensino e de pesquisa efetivo na prática pedagógica, cuja essência é a dialogicidade, a desalienação e a curiosidade como prática libertadora, como recomendou Paulo Freire.

Portanto, como Berbel e Colombo (2007), afirmam, esta sequência de etapas proporcionam momentos de reflexão crítica ao longo do seu desenvolvimento, além de estimular a interação entre os envolvidos, bem como o comprometimento com o contexto analisado. Assim, relacionando esta metodologia a proposta da abordagem das QSC pode-se ter um exemplo significativo para se desenvolver em um processo de ensino, tanto em um processo formativo com os professores, quanto em um processo de ensino para a educação básica.

Deste modo, na dinâmica do Circuito Formativo esta metodologia foi utilizada, sendo que os professores de ciências foram os participantes e eles que realizaram as etapas da MP partindo de uma problemática real do próprio distrito, assim, na segunda etapa do Ponto-chaves, eles elaboraram uma QSC, seguindo-se as etapas conforme suas características.

3. 5. 2 Dimensões Conceitudoais, Procedimentais e Atitudinais (CPA) nas Sequências Didáticas

Para a elaboração das sequências didáticas, que ocorreu no último momento do Circuito Formativo, especificamente na segunda etapa, desenvolveu-se a sequência didática seguindo as orientações das três dimensões dos conteúdos que devem ser alcançadas na elaboração e efetivação das sequências didáticas, especialmente nos objetivos específicos, assim sendo para a definição de Sequências Didáticas partiremos da ideia de que “são um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que tem um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA,

1998, p. 18). Considerando esta afirmação, Zabala (1998) também pondera a importância que há em manter este princípio de modo a unir todo o processo, através das etapas e objetivos que compõem estas atividades da sequência didática, assim como, a importância de favorecer um caráter reflexivo no decorrer do seu desenvolvimento total, considerando as três fases essenciais que compõe uma sequência didática, as quais são o planejamento, aplicação e avaliação. Todavia, é importante salientar que o Circuito Formativo abrangeu apenas a fase do planejamento das sequências didáticas pelos professores de ciências.

Sobretudo, para que este planejamento seja carregado de significado e venha a convergir com os anseios que demandam da QSC, deve-se questionar-se inicialmente sobre “O que se deve saber?, O que se deve saber fazer? e Como se deve ser?”(p.31), assim Zabala (1998) ratifica a importância que está contida nos “Conteúdos de Aprendizagem” tendo uma compreensão que vai além das amarras dos conceitos de uma disciplina, mas que também possibilite alcançar um desenvolvimento de capacidades mais integrais de uma formação, como capacidades motoras, afetivas, de relações interpessoais, sociais, etc., o que tendo este sentido, se assemelha ao que se deseja para a abordagem das QSC.

Sobre estes conteúdos de aprendizagem, Conrado e Nunes-Neto (2018, p.92) afirmam que “Coll e colaboradores (1992) e Zabala (1998) diferenciam e caracterizam, metodologicamente, com base em processos cognitivos e condutais da aprendizagem, três tipos de conteúdo: conceituais, procedimentais e atitudinais (CPA).” Portanto, na sequência didática as três dimensões irão se constituir em objetivos específicos, e deverão guiar o processo de planejamento do ensino. Para compreender melhor as definições sobre estas dimensões, podemos observar o quadro abaixo.

Quadro 5: Dimensões dos Conteúdos para subsidiar os objetivos específicos da SD do Circuito Formativo.

Dimensões dos Conteúdos	Definições	Possibilidades à Aprendizagem (os objetivos serão elaborados pelos prof. direcionados a aprendizagem dos educandos)
Conteúdos Procedimentais	Compreende-se por se tratar das estratégias, ações ou conjunto de ações a se desenvolver. Ex. ler, desenhar, observar, calcular, classificar, pesquisar, apresentar, etc.	A atividade deve partir de situações significativas e funcionais do contexto dos educandos. É estimular os educandos por meio de uma atividade guiada em que eles assumem a direção e a responsabilidade na resolução da atividade, ou em uma etapa dela, como desenvolvimento de trabalhos independentes.

Conteúdos Conceituais	Compreende-se por situar os conteúdos/conceitos referentes as áreas do conhecimento, e pode ser inicialmente compreendida por três categorias: fatos (informações, dados, fenômenos concretos, etc.) conceitos (referência teórica de fatos ou um conjunto de fatos) e princípios (se refere a mudança ou relação, na compreensão dos objetivos da ciência, como compreensão de algo, lei, teoria, etc.)	É importante atentar-se que nenhum conhecimento está isolado, um conhecimento se associa a outro até mesmo para a melhor compreensão do que está sendo proposto. Ex. de fatos: nome dos músculos, classificação das rochas, número atômico, etc.; Ex. de conceitos: biodiversidade, nicho ecológico, etc.; Ex. de princípios: princípio da conservação da energia, lei da termodinâmica, etc.
Conteúdos Atitudinais	Compreende-se por seu caráter ético político, a partir de três categorias: valores (princípios, emoções, sentimentos), normas (morais) e atitudes (perante a sociedade). Ex. cooperar, respeitar, ajudar, solidarizar-se, sensibilizar-se.	É necessário adaptar os conteúdos atitudinais as características específicas da realidade dos educandos, partindo, claro, de uma problemática local, considerando os conhecimentos prévios deles, propondo reflexão crítica sobre a situação posta aproveitando-se das controvérsias que há na própria QSC, e instigando conflitos sobre os conhecimentos, as crenças, os sentimentos envolvidos, entre outros, bem como incentivar mudanças e compreensões acerca de atitudes mais coerentes socialmente e moralmente ao equilíbrio de uma sociedade respeitosa, e promovendo relações intra e interpessoais mais saudáveis.

Fonte: Autores (2023)

Cientes da importância destas dimensões para a aprendizagem dos educandos, os professores de ciências guiaram-se nestes para a elaboração dos objetivos específicos da atividade que será proposta a partir da QSC elaborada. Vale ressaltar que os professores promoveram uma educação científica crítica e integral, para isso espera-se que os professores de ciências do DAICO em seu processo de ensino estejam comprometidos com a abordagem das QSC e seguindo esta metodologia exposta.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO CIRCUITO FORMATIVO

Em consonância com o primeiro objetivo específico da pesquisa que diz-se: Investigar se os professores de ciências naturais atuantes no 6º ao 9º ano já conhecem a abordagem das QSC e se em sua prática educativa desenvolvem esta abordagem. Pode-se evidenciar que a primeira etapa deste percurso iniciou-se com a apropriação da compreensão institucional das características das orientações pedagógicas e administrativas direcionadas aos professores de ciências naturais pela Secretaria Municipal de Educação (SEMEC). Como por exemplo, conhecer a disposição de lotação funcional dos professores de ciências do DAICO, assim como verificar o quantitativo dos professores lotados nas turmas do 6º ao 9º do ensino fundamental anos finais (Ciclo III e IV), e ainda, conhecer as orientações pedagógicas sobre o Currículo de ensino direcionado a ciências naturais. Neste período foram acompanhadas pela pesquisadora algumas formações continuadas em contexto de trabalho promovidas pela própria SEMEC.

Em seguida, foram realizadas visitas às cinco escolas municipais do DAICO, espaços educacionais em que os professores de ciências naturais participantes da pesquisa atuam. Sobre este momento, Lima (2008, p. 203) ressalta que a “observação do contexto e a investigação do cotidiano escolar abrem um leque de outras questões de investigação/intervenção que podem se constituir como aprendizagem da profissão docente”, por isso, este momento realizado foi bastante importante, pois permitiu conhecer, caracterizar e observar a realidade escolar. Vale ressaltar que esta oportunidade de imersão no espaço educativo possibilitou os primeiros diálogos com a gestão das escolas apresentando a pesquisa e seus objetivos pretendidos, bem como realizar a projeção da lotação dos professores de ciências naturais para o ano de 2023, conhecendo seus dias e horas de aulas, e apropriar-se do quantitativo de professores que realmente fazem parte da amostra da pesquisa. Além disso, oportunizou-se conhecer a estrutura e um pouco da organização de cada escola, da comunidade escolar e seu entorno, sendo possível conhecer sobre o próprio DAICO, localidade importante que dá consistência ao contexto amazônico da pesquisa.

Este momento foi bastante relevante por permitir compor um acervo de informações que puderam refletir sobre o desenvolvimento da pesquisa e do próprio Processo Educacional/Produto Educacional (PE) resultante, causando até algumas modificações e também reafirmando projeções. Neste período pode-se compor o quadro organizacional do Circuito Formativo mais específico e um quadro auxiliar com os dias e horários das aulas dos professores para facilitar o deslocamento entre as cinco escolas do distrito e o acompanhamento dos professores de ciências em suas aulas. Também foi possível conhecer os próprios

professores de ciências naturais atuantes e que de fato fazem parte da pesquisa. Conhecê-los e acompanhá-los durante suas aulas proporcionou uma troca de saberes e conhecimentos ímpar, pois foi uma grande oportunidade de vivenciar e perceber as interfaces contidas na realidade que permeia o contexto local e os participantes da pesquisa.

4.1 ANÁLISE DA DIAGNOSE DA PESQUISA - QUESTIONÁRIO INICIAL

De acordo com a proposta da pesquisa, este momento do questionário inicial foi importante para conhecer os professores do DAICO e reafirmar a participação deles na pesquisa, caracterizando-se como uma diagnose inicial. Foi realizado o encaminhamento do Questionário Inicial, aos professores de ciências atuantes do 6º ao 9º do ensino fundamental do DAICO, podendo ser visto no apêndice A. Este documento foi elaborado na plataforma do Google Forms, contendo 17 perguntas, tanto semifechadas quanto abertas, iniciando com perguntas pessoais e profissionais, sobre suas concepções a respeito das formações continuadas, sobre sua prática pedagógica, entre outras perguntas pertinentes para a pesquisa. Portanto, com base nas respostas dos professores, foi possível elaborar um quadro inicial contendo o Perfil dos Professores de Ciências do DAICO (abaixo quadro 6).

Quadro 6: Perfil inicial dos Professores de Ciências do DAICO.

Professor/ Informações	Parque Guajará	Campina de Icoaraci	Cruzeiro	Tenoné	Paracuri	Agulha	Maracacuera
Formação Inicial	Licenciatura em Biologia						
Pós- Graduação	Educação Ambiental	Especiali- zações e Mestrado	Educação Especial e Educação Inclusiva	Educação Especial e Educação Inclusiva	Coaching Pessoal e Profissiona- l e em Neuroapre- ndizagem	Mestrado em Biologia Ambiental - Genética Forense	Educação Especial
Tempo de Serviço Docente	Mais de 10 anos				Mais de 6	Mais de 10 anos	
Tempo de atuação no DAICO	Mais de 10 Anos	Entre 2 a 5 anos		A 2 anos	A 1 ano	Mais de 10 anos	A 1 ano

Fonte: Autores (2023)

Pode-se observar no quadro acima que todos os professores possuem formação inicial

em Licenciatura em Biologia, e todos possuem especialização, porém dois destes com mestrado, fato que é interessante, pois infere-se que estes professores não consideram a formação inicial suficiente para a formação profissional docente, do mesmo modo pode-se entender sobre os três professores que possuem mais de uma especialização que pode indicar a buscar pela diversidade formativa. Fato que Nóvoa (2019, p.11) chama a atenção, pois muitos professores necessitam e buscam uma formação complementar tanto nas áreas específicas das disciplinas que fazem parte quanto em conhecimentos pedagógicos, todavia afirma “mas esta formação não deve ser confundida com a formação continuada que deve ter lugar na escola”, ou seja, que não se deve confundir ou desmerecer as formações continuadas em contexto de trabalho, e neste aspecto Freire (1996, p.70) ratifica que a educação “ Exige de mim, como professor, uma competência geral, um saber de natureza e saberes especiais, ligados à minha atividade docente”, ou seja, apresenta-se uma constante busca de conhecimentos.

Do mesmo modo, Tardif (2020) enfatiza a importância que há nos saberes experienciais ou práticos, os quais são construídos e acumulados ao longo da vida educativa dos professores e são incorporados por eles tornando-se hábitos ou habilidades. Tardif (2020, p. 49) ainda complementa afirmando que “os hábitos podem transformar-se num estilo de ensino, em “macetes” da profissão e até mesmo em traços da “personalidade profissional” eles se manifestam então através de um saber-ser e de um saber-fazer pessoais e profissionais [...]”, todavia questionava-se, se estes macetes e o perfil do profissional constituídos pelos professores, em alguns momentos seriam permissíveis a mudanças e adaptações que surgem da dinâmica social, ou ainda até mesmo a novas ou outras abordagens científicas, no entanto pode-se observar por meio da pesquisa que estes sete professores se mostraram bastante abertos a outros saberes principalmente aos que se pretendiam na pesquisa.

Pode-se dizer também quanto ao tempo da prática docente, dois dos professores atuam mais de 10 anos no DAICO, e sendo que dois professores já atuam entre 2 a 5 anos, assim como um professor com 2 anos de atuação no distrito e dois com apenas 1 ano de atuação no distrito. É interessante saber este tempo de atuação no DAICO dos participantes da pesquisa, pois pode-se compreender o quão conhecedores são das peculiaridades e problemáticas locais existentes neste contexto, todavia, não há uma condição excludente nesta relação, pois instiga-se saber o quão eles percebem e consideram utilizar estas características em sua sala de aula. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) reafirmam que entender o universo simbólico que nossos alunos estão inseridos, sua cultura, que meios de comunicação social eles tem acesso, sua religião, a que grupos pertence, entre outros, pode facilitar o ensino e aprendizado das ciências naturais.

Prosseguindo com as perguntas do questionário tem como resultado algumas

informações sobre a atuação destes professores em sala de aula, assim como, sobre seus conhecimentos a respeito da temática da pesquisa, como podemos observar no quadro abaixo.

Quadro 7: Informações sobre a atuação dos professores do DAICO.

Professor/ Informações	Parque Guajará	Campina de Icoaraci	Cruzeiro	Tenoné	Paracuri	Agulha	Maracacuera
Participa de Formações Continuadas	Sim	Eventualmente	Sim				
Relaciona os conceitos à realidade dos educandos	Sim			Às vezes	Sim	Às vezes	Sim
Utiliza em suas aulas a metodologia da problematiza ção	Às vezes					Sim	
Conhece a Abordagem das QSC	Não					Sim	Não

Fonte: Autores (2023)

No questionário, estas perguntas vinham atreladas a perguntas abertas as quais serão expostas a seguir, entretanto são perguntas diretas importantes para introduzir o pensamento sobre as temáticas abordadas. Assim, pode-se refletir sobre a participação destes professores nas formações as quais eles possuem acesso, é evidente que dos sete professores seis afirmam que participam, e um declara que eventualmente participa, considerando o significado da palavra entende-se que o professor não vê nas formações um caráter obrigatório e que porventura pode participar.

Outra informação importante é o posicionamento dos professores a respeito do ensino desenvolvido por eles mesmo, se em suas aulas relacionam os conceitos científicos às peculiaridades da realidade dos educandos. Destes, cinco professores afirmam que sim, utilizam, e dois professores responderam que às vezes, assim pode-se refletir mais uma vez sobre o quão importante é considerar este contexto vivido pelos educandos, familiarizar-se sobre estas condições e envolvê-las em sua prática, visto que isso conota inclusive respeito a identidade do educando. Freire (1996, p.30) questiona “Por que não aproveitar a experiência que tem os alunos de viver em áreas da cidade descuidadas pelo poder público para discutir por exemplo, a poluição dos riachos e dos córregos e os baixos níveis de bem-estar das populações, [...]” assim sendo, há um leque de possibilidades de argumentos e diálogos que podem ser

instigados, bem como causar nos educandos um sentimento de pertencimento, pois eles conhecem e convivem com a sua realidade, ótimo caminho considerando a abordagem das QSC.

Sobre a abordagem da problematização na prática docente, cinco dos seis professores afirmaram que às vezes utilizam em suas aulas de ciências, e um professor afirmou que sim utiliza. Sobre se os professores conhecem a abordagem das QSC, seis professores afirmaram que não e apenas um professor disse que sim já conhecia a abordagem. O fato de seis professores não conhecerem sobre a temática central da pesquisa, impulsiona ainda mais esta realização. Arenghi e Santos (2016, p.68) defendem que “o processo educativo fundamentado nas QSC é um terreno fértil para uma via de formação cultural, pelo desvelamento e problematização da realidade concreta”, assim respalda sobre a importância que há nestas duas abordagens, tanto da problematização quanto a QSC, percebendo-se complementares. Comparando as respostas com a frequência de uso pelos professores e sendo que a maioria dos professores não conhece a abordagem da QSC é de suma importância efetivar esta pesquisa.

4. 1. 1 Formação Continuada: Desafios e Anseios nas Vozes dos Professores de Ciências Naturais do DAICO

Realizou-se esta análise a partir das respostas obtidas no questionário inicial, baseando-se na metodologia da ATD. Deste modo, foram realizadas reflexões acerca das respostas dadas as perguntas abertas, de cunho subjetivo, inseridas no questionário inicial. Inicialmente, realizou-se o processo de unitarização do corpus, considerando doze perguntas abertas, que iniciaram após as questões sobre os dados pessoais e profissionais dos professores participantes.

Ressalta-se que para compor esta etapa do processo da ATD, não foram todas as perguntas abertas que foram consideradas como unidades de significados, pois como a própria denominação sugere foram consideradas as respostas mais significativas, considerando as falas menos sucintas. Assim, após a leitura e reflexão foram percebidas as relações, vínculos entre as respostas e as idéias realizando assim a categorização, com as composição da categoria Inicial e Final. Deste modo, a seguir está o metatexto extraído da categoria final.

No quadro a seguir, pode-se perceber a distribuição de algumas respostas dos professores às questões vinculadas ao questionário inicial, estas respostas foram agrupadas conforme a relação entre elas. Assim, a partir destes agrupamentos houve a construção da escrita do primeiro metatexto enunciado acima, que foi derivado dos pensamentos dos professores do DAICO participantes desta pesquisa.

Quadro 8: Análise do Questionário Inicial.

Professores	Unidades Empíricas (Trecho literal do corpus)	Categoria Inicial
Tenoné	Sim, elas contribuem positivamente para a nossa prática.	Importância e expectativa sobre as formações continuadas
Paracuri	Com certeza. Parto da concepção de que as formações continuadas são essenciais para a reflexão sobre a prática docente nas escolas.	
Agulha	Sim. Novas ideias, atualização, socialização de experiências. Mas nem sempre vejo formações com esse propósito.	
Parque Guajará	Deslocamento	Dificuldades na participação do professor nas formações continuadas e importância da HP
Campina de Icoaraci	Ajuste de horários	
Tenoné	Em geral tempo disponível para participar, pois os horários de formações presenciais coincidem com os dias de trabalho, exceto aqueles ofertados pela rede de ensino em nossas horas pedagógicas.	
Cruzeiro	Outro vínculo em outro município. Com isso fico limitado a um turno.	
Paracuri	Em geral, quando não participo de uma formação é por conta de falta de tempo. Mas no momento, tenho participado de todas as que se encaixam na minha HP.	
Maracacuera	Tempo	Melhorias para participação dos professores nas formações
Parque Guajará	Elas deveriam ocorrer por bairro ou distrito	
Agulha	Fazer atividades ou formações que de fato possam acrescentar na rotina do trabalho. Fazer mais atividades que possam ser executadas. Ouvir mais as reclamações e tentar procurar meios para contornar a situação problema. Ouvir mais quem de fato conhece o dia a dia da sala de aula.	Relação teoria x prática e valorização da realidade dos professores nas formações
Campina de Icoaraci	As temáticas poderiam ser voltadas para o contexto da prática em sala de aula.	
Tenoné	Conexões práticas com a nossa realidade de trabalho, menos discussão e mais ações práticas.	
Cruzeiro	Precisam ser mais práticas e menos teóricas.	
Paracuri	Sair um pouco do campo teórico e ir mais para o campo prático...em geral, as formações envolvem muita discussão teórica e pouca aplicação da teoria... isso acaba sendo negativo porque muitas vezes não gera uma real aprendizagem, pois muitas vezes os docentes não chegam a por em prática o que foi discutido.	
Agulha	Participo das formações no entanto não acho muito relevante. Gostaria de formação que pudesse de fato usá-la em sala de aula, na prática. Muitas das solicitações e ou reclamações que fazemos principalmente relacionado ao método de avaliação os formadores não ligam, não dão a devida importância.	
Maracacuera	Oferecer atividades práticas que possam ser usadas em sala.	

Fonte: Autores (2023)

Para os professores de ciências do DAICO, a importância contida nas formações

continuadas são indiscutíveis, como afirmado em algumas falas do professores, a exemplo da fala do professor Paracuri *“Com certeza. Parto da concepção de que as formações continuadas são essenciais para a reflexão sobre a prática docente nas escolas.”* Todavia, concomitante a esta importância dada pelos professores sobre as formações, nota-se repetidas vezes em suas falas uma insatisfação acerca das mesmas formações, que para os professores de ciências são pontos importantes para se refletir, os quais interferem na qualidade do processo de ensino.

Considerando que as formações continuadas desenvolvidas são direcionadas a certo público, assim é pertinente para constituir um momento relevante para este público e para o formador, que seja considerado em seu planejamento algumas características comuns deste público, que seja considerado, se possível, os anseios deste grupo e principalmente deem vozes a este. Ou seja, deve-se direcionar um processo de formação mais específico em que este público se sinta contemplado, talvez não em tudo, mas em pelo menos em uma parcela de suas expectativas, como sugerido pelo outro professor Agulha *“Ouvir mais as reclamações e tentar procurar meios para contornar a situação problema. Ouvir mais quem de fato conhece o dia a dia da sala de aula”*. Esta fala bastante enfática expressa as vontades de um grupo, de um público consciente da importância da participação nas formações, mas consciente também sobre os entraves que insistem em manter-se nas formações continuadas ofertadas e que causam descontentamento, como ratificado ainda pela fala do mesmo professor Agulha: *“Muitas das solicitações e ou reclamações que fazemos principalmente relacionado ao método de avaliação os formadores não ligam, não dão a devida importância.”* Relacionando-se a estas falas, Imbernon (2009) ratifica que é preciso considerar que no momento do planejamento, execução e avaliação dos resultados da formação, os professores participem deste processo e que suas opiniões sejam consideradas, sendo esta uma característica fundamental para as formações.

Alguns professores sinalizaram em sua rotina dificuldades para participar das formações ofertadas, principalmente no que diz respeito ao *“deslocamento”* (Professor Parque Guajará), pois geralmente as formações são desenvolvidas em locais como o Centro de Formação, que se localiza distante do distrito de atuação dos professores, especificamente no chamado *“centro da cidade”* na rua Rui Barbosa com a Braz de Aguiar, assim tomando como referência o próprio distrito até o centro de formação apresenta-se aproximadamente 19 Km de distância. Aliado a isso, deve-se considerar o tráfego, principalmente nos horários intensos de fluxo, e ainda, a necessidade por alguns professores precisarem ao término da formação retornar ao espaço escolar ou deslocar-se para outro espaço escolar, como exposto pelo professor representado pelo professor Cruzeiro *“Outro vínculo em outro município. Com isso fico limitado a um turno”*, assim sendo, esta distância acaba interferindo e tornando-se um item negativo na

decisão de participar das formações.

No entanto houveram alguns professores que sinalizaram sugestões que podem ser seguidas e que poderão auxiliar no planejamento e desenvolvimento das formações continuadas, como *“Ajustes de horários”* (Professor Campina de Icoaraci) e que as formações, *“Elas deveriam ocorrer por bairro ou distrito”* (Professor Parque Guajará). Desta forma, pode-se inferir que um espaço que poderia atender este anseio e minimizar as possíveis dificuldades com o horário e o deslocamento seria na própria escola, assim poderia agrupar os professores conforme as áreas de conhecimento do próprio distrito, podendo considerar até os distritos próximos. Nóvoa (2019, p.11) afirma a importância do espaço escolar nas formações.

Outro fato interessante exposto pelos professores é que as formações realizadas, em alguns casos impossibilitam a participação de alguns professores devido *“Em geral tempo disponível para participar, pois os horários de formações presenciais coincidem com os dias de trabalho, exceto aqueles ofertados pela rede de ensino em nossas horas pedagógicas”* (Professor Tenoné). Entretanto, o professor Tenoné mesmo apontando uma dificuldade, apresenta também a solução, citando a Horas Pedagógicas (HP) que representa a chamada Hora Atividade regulamentada pela resolução LEI nº 11.738, de 16 de julho de 2008, definindo-se 1/3 da carga horária para atividades pedagógicas extraclasse, as quais os professores de ciências naturais do DAICO, bem como de toda a rede municipal de Belém, destinam os dias de quarta-feira, sendo 4 horas, para o cumprimento deste momento. Assim as formações continuadas em sua maioria são realizadas nestes dias. O professor Paracuri ratifica a importância deste dia para a participação nas formações *“Mas no momento, tenho participado de todas as que se encaixam na minha HP.”* O que possibilita aos professores desenvolverem momentos de estudos e também de produções de atividades que auxiliam na prática educativa.

Esta percepção das condições inerentes a HP dos professores do DAICO, foi crucial para projetar os momentos do Circuito Formativo, pois foi possível dialogar tanto com a gestão das escolas e principalmente com os professores participantes da pesquisa em projetar datas para a realização dos momentos, tendo que ser no dia da semana que corresponde a HP dos professores de ciências, quarta-feira e respeitando as horas destinadas a este momento.

Outra idéia que emergiu e repercutiu entre os professores do DAICO é a necessidade de ter formações não apenas de cunho teórico, mas que proporcione a ressignificação na prática, como declarado pelo professor Cruzeiro *“Precisam ser mais práticas e menos teóricas”*, professor Maracacuera *“Oferecer atividades práticas que possam ser usadas em sala”* e reforçado pelo professor Paracuri,

sair um pouco do campo teórico e ir mais para o campo prático. Em geral, as formações envolvem muita discussão teórica e pouca aplicação da teoria. Isso acaba sendo negativo porque muitas vezes não gera uma real aprendizagem, pois muitas vezes os docentes não chegam a por em prática o que foi discutido.

Corroborando com estas colocações Demo (2011, p.121) traz uma reflexão interessante, “o professor moderno não valoriza o legado teórico, mas sabe fazer da prática uma trajetória de reconstrução do conhecimento, desde que saiba teorizá-la”, ou seja, há anseios em considerar a prática mais importante do que a teoria, no entanto são duas ações indissociáveis. É fato que os professores do DAICO em suas falas não estão desconsiderando a importância que há na teoria, e sim estão ansiando por mais exemplos práticos, ou seja, por estratégias pedagógicas que possam ser realizadas em sala de aula que representem a teoria ou a abordagem abordada na formação, no entanto Trivelato (2017, p. 70) pondera:

Nas situações de formações continuadas existe a expectativa de que se apresentem sugestões de modelos, roteiros ou atividades que possam ser adaptados e aplicados em sala de aula com os alunos do ensino fundamental e do ensino médio. Ao mesmo tempo, quando cursos de formação se concentram na apresentação dessas sugestões, tem poucas chances de resultar em aproveitamento efetivo, uma vez que essas “receitas” dificilmente são adequadas a enorme diversidade das situações de sala de aula e a complexidade que caracteriza cada uma delas.

Sendo assim, para os professores esta possibilidade é válida, mas é necessário também considerar que o ensino de ciências naturais é dinâmico, que a aprendizagem é relativa aos sujeitos inseridos nela, e que também assim são as estratégias pedagógicas. Trivelato (2017, p.72) complementa “a ciência está em constante processo de reformulação, que os conhecimentos produzidos e as explicações construídas se transformam; em outras palavras, que o conhecimento científico é provisório”. Isso significa dizer que há uma necessidade de compreensão desta ressignificação das estratégias por parte do próprio professor, assim este anseio é relativo a cada professor e dependerá de sua compreensão sobre a própria construção do conhecimento, e compreender que as formações continuadas são orientações para a formulação destas estratégias, logo o comprometimento da execução ou aplicação na prática, dependerá de cada professor.

Atrelado a estes pensamentos, nota-se a angústia pelas formações não se aproximarem da realidade dos professores do DAICO, desta forma, não considerando o contexto no qual os professores estão inseridos. Neste sentido o professor Campina de Icoaraci sugere que “As temáticas poderiam ser voltadas para o contexto da prática em sala de aula”, assim como o professor Tenoné “*Conexões práticas com a nossa realidade de trabalho, menos discussão e mais ações práticas*”. Pode-se inferir que não é muito coerente que as formações tragam

abordagens distantes da realidade escolar, como por exemplo, trazer uma metodologia que utilize tecnologias educacionais se na escola não há internet. Assim, neste sentido vale considerar estas colocações dos professores, em trazer abordagens que sejam possíveis de serem ressignificadas e replicadas conforme as condições socioculturais, estruturais, etc. da escola.

Portanto, é interessante refletir sobre a importância que está inserida nestas falas em valorizar e considerar a realidade dos professores, então para o planejamento das formações continuadas é indispensável considerar algumas peculiaridades do contexto sociocultural e educacional dos professores para que este processo de ensino nas formações se torne realmente um momento de reflexão específico deste público, a qual os participantes se vejam e se identifiquem, com a temática abordada, com as peculiaridades socioculturais abordadas, peculiaridades socioafetivas, etc.

4. 2. DESCRIÇÃO DO PERCURSO DE APLICAÇÃO DO CIRCUITO FORMATIVO

A penúltima etapa da pesquisa-ação é a Implementação, que segundo Tripp (2005) é a fase da ação, ou seja é realizar a ação formativa a qual se propôs esta pesquisa. O que também está relacionado ao objetivo específico II desta pesquisa – Desenvolver um Circuito Formativo reflexivo a fim de ressignificar de que forma a abordagem das QSC pode contribuir para uma visão mais complexa da realidade do educando por meio da escolha das Problemáticas Amazônicas e a construção do planejamento das sequências didáticas a partir das QSC escolhidas durante o Circuito. Assim, a seguir apresenta-se a descrição das ações do Circuito Formativo.

4. 2. 1 Primeiro Momento do Circuito Formativo

O primeiro momento do circuito formativo, intitulada “Abordagem de Questões Sociocientíficas a partir de problemáticas amazônicas” foi realizado de forma presencial em uma das escolas públicas municipais pertencente ao distrito de Icoaraci, chamada EMEF Maria Madalena Raad, localizada no bairro da Agulha. A escola funciona atendendo nos três turnos (manhã, tarde e noite) contendo 14 turmas, a noite oferta-se a Educação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI), sendo que 9 turmas são destinadas ao ciclo III e ciclo IV. Nesta escola encontram-se dois professores de Ciências Naturais atuantes, nos turnos da manhã e tarde. Esta escola possui um ambiente espaçoso que foi revitalizado recentemente em setembro de 2022.

A escolha por uma das escolas do distrito foi no intuito de contemplar o que os professores sugeriram no questionário inicial, sobre as formações se desenvolverem no mesmo distrito, facilitando o deslocamento. Abaixo na figura 1 pode-se observar o interior da escola e o post criado para lembrar o dia da formação.

Figura 1: Interior da escola e *Post* de lembrete do dia da formação.



Fonte: Autores (2023)

Nesta escola foi liberada a sala de multimídias para efetivar a formação, bem como foi disponibilizado todo apoio e suporte caso necessário. Devido a isto é pertinente pontuar a parceria firmada com a gestão da escola, aliás não somente com a gestão, a escola como num todo, considerando também seu grupo de funcionários que se apresentaram bastantes acolhedores. Sendo assim, este fator acrescido da disposição estrutural da escola, tendo disponível uma sala reservada e com tamanho adequado para a quantidade de professores, dentre as outras escolas do distrito, estes foram fatores decisivos para a escolha desta escola.

É importante, frisar que um dos professores participantes da pesquisa que pertence a esta escola disponibilizou os equipamentos que foram utilizados no momento da formação, como Datashow, cabo multimídia e a tela de projeção, o que demonstra a relação de parceria e colaboração construídas ao longo da pesquisa.

Este encontro ocorreu no dia 9 de agosto de 2023, em uma quarta-feira, atendendo os dois turnos, pois respeitou-se o dia referente a Hora Pedagógica (HP) dos professores de ciências, bem como o turno de cada professor, conforme os anseios relatados no questionário inicial. Vale ressaltar que para ocorrer este encontro a data foi marcada com antecedência e em

acordo com os professores. Assim, para facilitar a nossa comunicação foi criado um grupo no aplicativo WhatsApp. Estiveram presentes neste encontro cinco professores, por questões de saúde e impedimento de liberação em outra esfera de trabalho, dois professores não puderam estar presentes. Assim sendo, dois professores estiveram pelo turno da manhã e três a tarde.

Aos professores que não participaram presencialmente neste dia da formação, em comum acordo decidimos realizar um encontro pela plataforma Google Meet, em virtude deste imprevisto realizamos esta adaptação ao planejamento da pesquisa. É importante sinalizar que apesar da mudança, não houve prejuízos formativos para estes professores em relação aos demais que participaram presencialmente.

Prosseguindo, esta formação foi dividida em dois tempos, no primeiro momento desenvolveu-se um diálogo sobre os fundamentos das Questões Sociocientíficas e sobre as problemáticas amazônicas, e no outro tempo, seguimos os passos da metodologia do arco de Maguerez, caracterizando-se uma experiência mais prática. Cuidou-se para que ao longo da formação fosse construído um diálogo sobre o que se falava, instigando e atentando-se para as opiniões a respeito da compressão dos professores.

Este primeiro momento da formação teve duração de quatro horas, sendo que entre o primeiro tempo e o segundo tempo, realizou-se uma pausa. Estava disponível aos professores um lanche, o qual poderiam se servir livremente, com o intuito de deixar o ambiente mais acolhedor e agradável.

4. 2. 1. 1 Primeiro Tempo da Formação

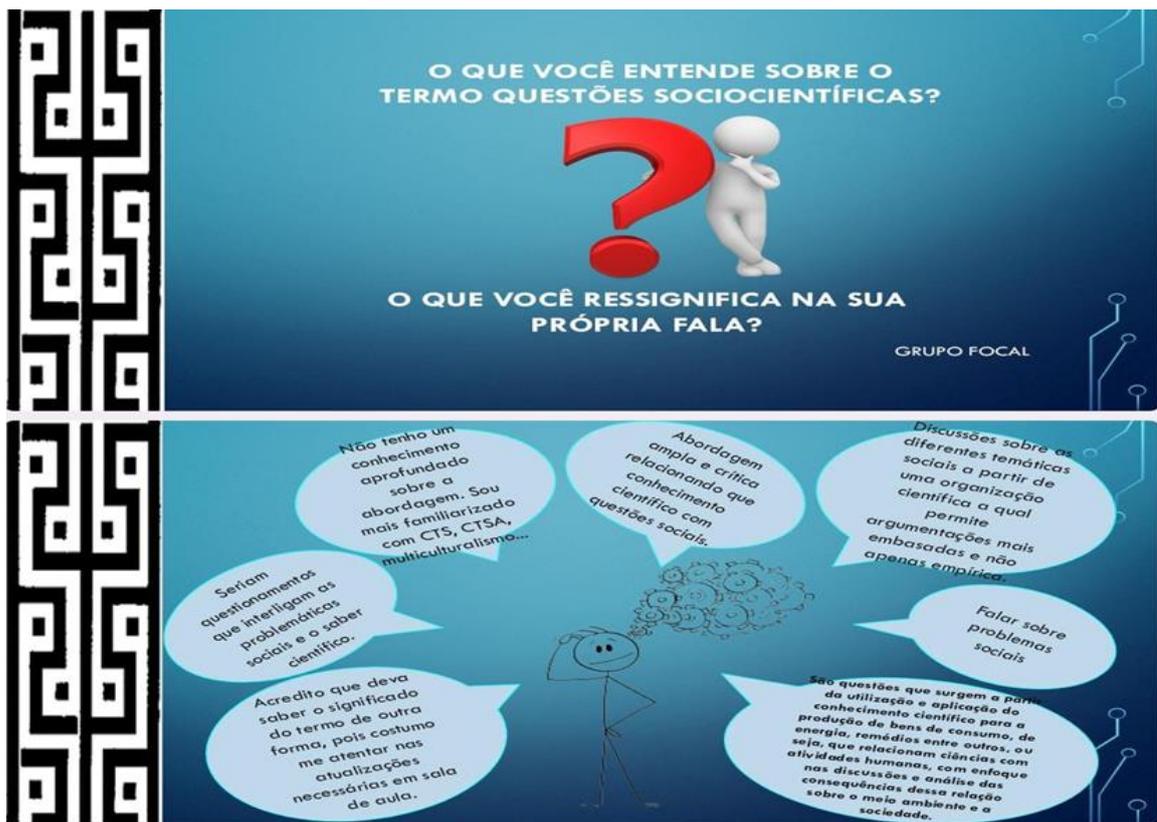
No primeiro tempo iniciamos apresentando a definição da abordagem da QSC, um percurso sobre a epistemologia que fundamenta a educação CTS e conseqüentemente a abordagem das QSC. Para iniciarmos retomamos a pergunta direcionada aos professores que estava no questionário inicial sobre as QSC: O que você entende sobre o termo Questões Sociocientíficas? Em seguida, apresentamos as respostas dadas por cada professor, sem estar identificadas nominalmente. Assim, foi indagado se eles lembravam das suas respostas e cada professor pode identificar a definição que havia dado. Foi bem interessante este momento, pois alguns professores não lembravam de suas respostas, então foi um momento descontraído entre os envolvidos.

Após a identificação das respostas pelos professores, prosseguimos com a definição da QSC sob o olhar dos autores referência nesta temática, com a indagação: o que são QSC? Especificando o conceito da abordagem, em seguida tratou-se dos fundamentos, das relações

epistemológicas, da teoria da aprendizagem que se baseia a QSC nesta pesquisa e por fim, tratou-se da importância da QSC para o ensino de ciências.

Para finalizarmos esta primeira etapa da formação, foram retomadas as respostas anteriores dos professores sobre o que seria a QSC, e realizamos outra indagação a eles, se após o entendimento por meio dos argumentos teóricos eles mantinham o que haviam falado, ou se ajustavam, ou modificavam algo em suas respostas. Como apresentado abaixo pela imagem do slide utilizado.

Figura 2: Slide sobre a ressignificação da fala dos professores.



Fonte: Autores (2023)

Para registrar este momento foi utilizado a técnica do grupo focal, os professores foram indagados com: o que você ressignifica na sua própria fala? Assim, cada professor releu as suas respostas e refletiu, contrapondo a sua própria fala anterior. E cada professor declarou a sua consideração sobre a QSC. Mas a frente está a análise realizada a partir das falas dos professores.

Dando continuidade a este momento da formação, dialogamos sobre as problemáticas amazônicas, especificando a importância da nossa região amazônica, especialmente o DAICO, indagando-os se neste distrito tem problemáticas, afirmando sobre a importância de tratar das

problemáticas no ensino de ciências, e finalizando com a reflexão sobre o papel do professor na utilização da QSC a partir de problemáticas amazônicas.

Quando dialogado sobre as problemáticas do DAICO, percebeu-se uma interação bem intensa dos professores, pois dos sete professores participantes apenas três não moram neste distrito, assim sendo os quatro professores relataram o que vivenciam como moradores do distrito e elencaram algumas problemáticas comuns neste espaço.

4. 2. 1. 2 Segundo Tempo da Formação

Intitulado como “Encontro formativo: a problematização com o arco de Maguerez a partir de uma Questão Sociocientífica”, iniciou-se com a apresentação teórica da importância das metodologias da problematização, da importância da MP com a metodologia do arco de Maguerez para o ensino de ciências e seu histórico. Após, apresentou-se o arco com suas etapas, assim para facilitar o registro dos professores foi entregue uma folha com a representação do arco adaptado para esta formação (conforme pode ser visto no Apêndice C), no qual para cada etapa havia um espaço em branco para que pudessem registrar suas idéias.

Portanto, a partir da problemática apresentada sobre o DAICO, que era referente a dificuldade ao acesso a água potável representado por meio de uma reportagem local denominada “Eu Repórter” e intitulada “Residencial de Icoaraci passa por instabilidade no fornecimento de água”, e se configura como uma denúncia dos próprios moradores. Esta reportagem foi produzida em 19 de junho de 2023 e seu acesso está disponível em [Dificuldade no acesso a água potável em Icoaraci](#)) com a foto principal da reportagem abaixo:

Imagem: Moradores reclamam da cor e do odor da água fornecida.



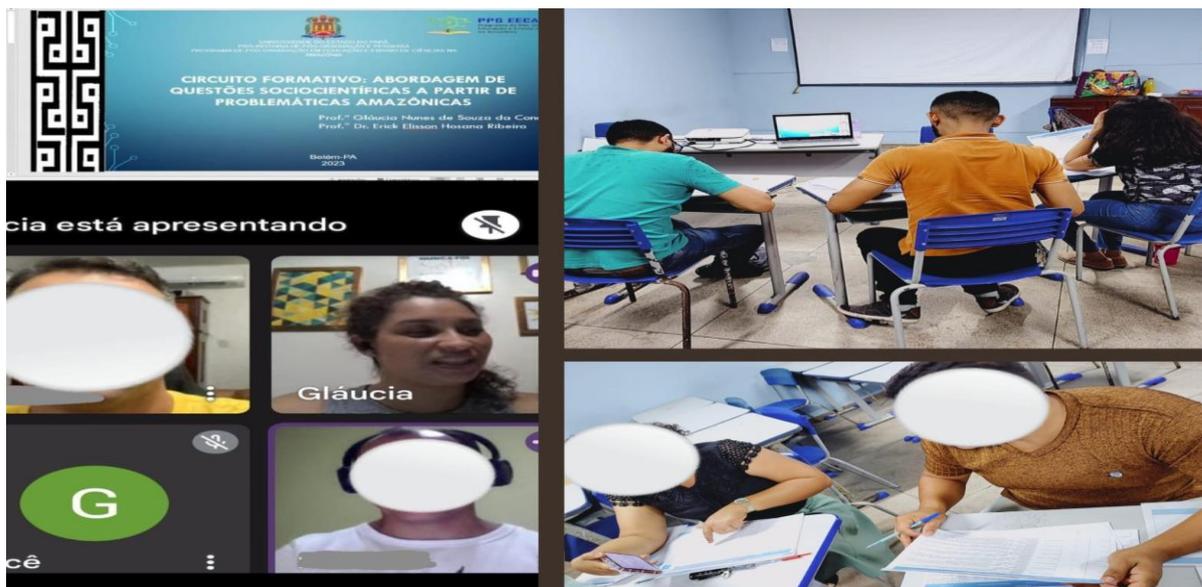
Fonte: Eu Repórter/Jornal O liberal (2023)

Após traçou-se um diálogo com os professores sobre esta problemática apresentada, se eles conheciam esta realidade do distrito, se é comum, se já ouviram relatos dos seus educandos, etc. Este momento foi de grandes trocas de informações e interação entre os professores.

Realizamos cada etapa juntos, seguindo a sequência de registrar individualmente, socializar com todos e refletir juntos se as idéias de cada um estavam coerentes e se caso necessário ajustes eram feitos individualmente. Especialmente na etapa dos postos-chave, após refletirem sobre os pontos que acharam mais importantes desta problemática os professores elaboraram uma QSC. Vale ressaltar que apesar de partir da mesma problemática as questões elaboradas foram diferentes umas das outras, assim como na quarta etapa, das hipóteses de soluções, em que cada professor descreveu atividades para implementarem diferentes.

Algumas ideias se assimilaram na terceira etapa da teorização, pois havia a necessidade de associar com os conceitos referentes aos ciclos III e IV de ciências naturais. Portanto, outro material utilizado nesta etapa foram as competências da BNCC referentes ao 6º ao 9º ano do fundamental e as diretrizes curriculares municipais de Belém com os mesmos anos, ciclo III e IV, estes materiais foram impressos para facilitar o manuseio dos professores. Abaixo estão fotos deste momento.

Figura 3: Professores no Primeiro Momento do Circuito Formativo.



Fonte: Autores (2023)

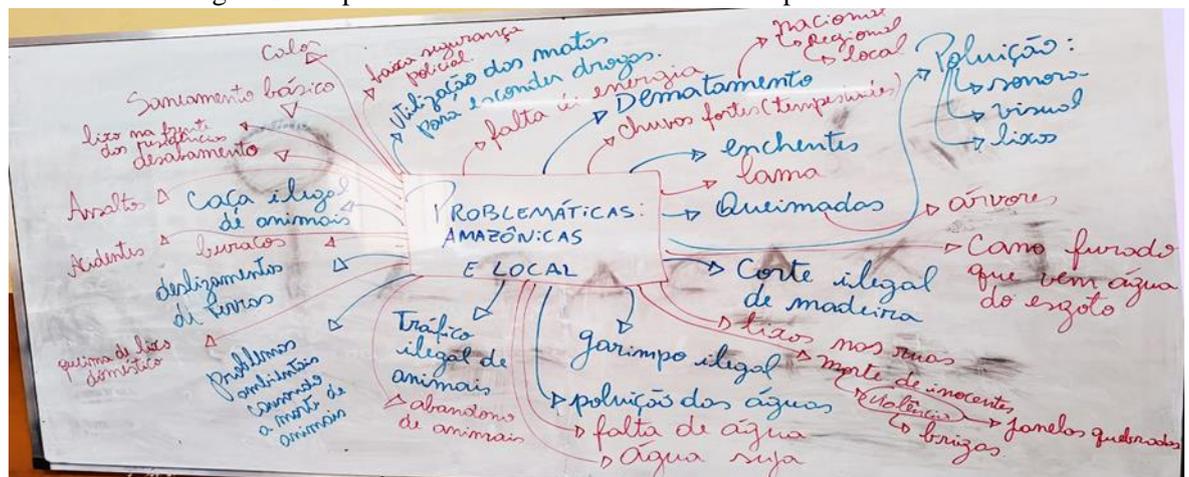
Ao final desta etapa os professores haviam preenchido a folha com a representação do arco, configurando-se um planejamento realizado a partir de uma problemática do DAICO com a abordagem de uma QSC elaborada. Considerando a fala dos professores ao final desta etapa, eles acharam bem interessante a metodologia do Arco de Magueres e nenhum dos professores

➤ Professor Maracacuera

O professor realizou este momento com a turma do 6º ano do turno da manhã e utilizou a técnica do mapa mental, assim ao longo das falas dos educandos ele foi registrando no quadro, tendo como centro a frase “Problemáticas Amazônicas”. Para iniciar, o professor traçou um diálogo sobre a localização do bioma amazônico e situou a região amazônica. Em seguida, indagou os alunos sobre as problemáticas relacionadas a floresta amazônica, o que foi registrado no quadro com cor de tinta azul. Após, indagou sobre as problemáticas a nível local, o que foram registradas no quadro com cor vermelho, para poder diferenciar as colocações dos alunos. Finalizando, o professor pediu para que escolhessem as problemáticas que são vivenciadas com mais frequência pelos alunos e justificasse a sua escolha, assim cada aluno realizou a sua escolha e registrou individualmente em seu caderno. Esta escrita foi entregue ao professor para posterior análise.

É interessante pontuar que o professor respeitou as falas dos educandos, registrando tudo o que falavam, exceto quando haviam repetições. Foi um momento de grande interação e diálogo entre todos os envolvidos, fato que surpreendeu ao professor, o quanto que eles foram participativos e criativos em suas colocações. Abaixo está a figura 5 e mostra as problemáticas registradas.

Figura 5: Mapa mental das Problemáticas Faladas pelos Educandos



Fonte: Autores (2023)

➤ Professor Tenoné

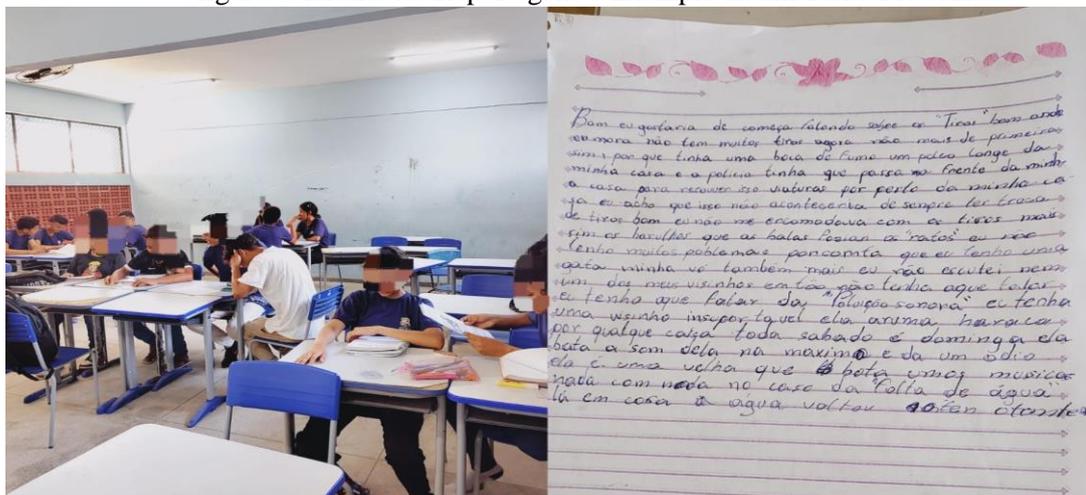
O professor realizou este momento com a turma do 9º ano do turno da tarde. E iniciou com um diálogo sobre os bairros que compõe o distrito, neste caso DAICO, indagando-os sobre os nomes dos bairros e quais os bairros que os educandos moram. Em seguida, eles foram

divididos em grupos, formou-se cinco grupos (uma dupla, um trio, dois quartetos e um quinteto), foram entregues reportagens do próprio DAICO, relatando problemáticas sobre a água, o lixo e buracos nas vias, assim os educandos realizaram a leitura em grupo dos textos. Em seguida, foi indagado sobre o tipo de texto apresentado, assuntos comuns nas reportagens, se eles identificam os locais citados na reportagem (ruas e bairro), se eles concordam com a existência destas problemáticas, se estas problemáticas estão inseridas na vivência deles. Após, foi pedido para que eles escolhessem qual destas traz mais prejuízo ao cotidiano deles. E por fim, os educandos depois que escolheram a problemática, realizaram a construção de um texto dissertativo justificando a sua escolha, podendo ser um texto em grupo ou individual. Ao final o texto foi entregue ao professor.

Notou-se um envolvimento pertinente dos educandos, principalmente ao falar dos nomes dos bairros, pois percebeu-se que muitos não conheciam os bairros que compõem este distrito, por isso gerou uma discussão entre eles mesmo. E ao falar das problemáticas dos seus bairros, quando alguns educandos se posicionaram queixando-se e descrevendo as problemáticas que são mais frequentes em seu bairro. Bem como, quando perceberam que as reportagens se tratavam de problemáticas do distrito, e que eles mesmo vivenciavam.

Outro fator interessante foi a divisão dos grupos, os quais os próprios educandos se organizaram, assim como na produção do texto tratando da escolha e justificativa da problemática. Sobre os textos produzidos pelos educandos, o professor definiu que foi unanime a escolha deles pela problemática da dificuldade de acesso a água potável no DAICO. Abaixo na figura 6 estão os registros dos educandos durante a atividade e um dos textos que foram produzidos.

figura 6: leitura das Reportagens e Exemplo de um Texto Produzido.



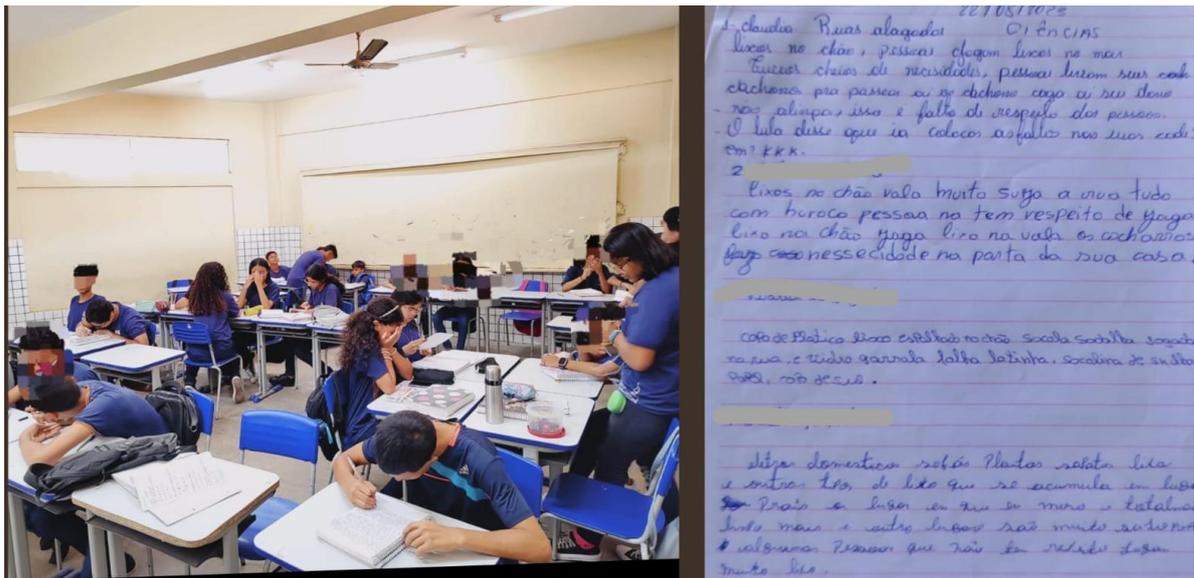
Fontes: Autores (2023)

➤ Professor Cruzeiro

O professor realizou este momento com a turma do 8º ano do turno da tarde. E iniciou explicando sobre como seria a atividade e a importância desta atividade se referindo a pesquisa e pediu atenção aos educandos. Em seguida, dividiu-se a turma em grupos, assim formou-se oito grupos, com quantitativo variado de educandos. Em seguida o professor, indagou sobre as problemáticas que fazem parte do cotidiano deles. Após, pediu que entre eles (cada grupo) decidissem uma problemática que mais os afeta e registrassem em forma de texto a problemática e a justificativa para as suas escolhas. Ao final, entregaram a folha deste registro ao professor. Foram produzidos 9 textos.

Os educandos desta turma iniciaram suas falas direcionando para problemáticas vivenciadas na escola, e após relataram as que pertenciam ao seu bairro, muito se falou sobre o aumento da violência e principalmente ao excesso de assaltos ao redor desta escola e comunidades próximas. A figura 7 exemplifica o momento da socialização dos educandos na escolha das problemáticas.

Figura 7: Divisão e Socialização em Grupo para a Escolha da Problemática.



Fonte: Autores (2023)

➤ Professor Agulha

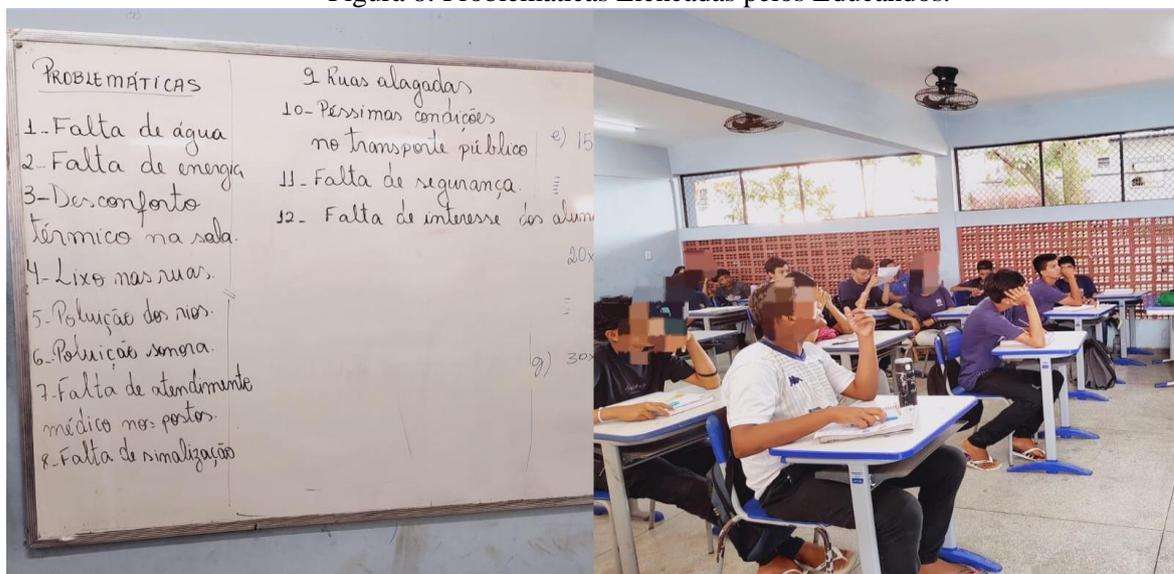
O professor escolheu a turma do 9º ano do turno da tarde e iniciou dando exemplos de problemáticas globais, como a camada de ozônio, a qual interfere na vida da sociedade e a guerra entre os países que possuem petróleo, a qual pode interferir no custo da gasolina,

realizando a reflexão sobre a existência de problemáticas que podem ser globais, nacionais e locais. Posteriormente, instigou os educandos a falarem sobre as problemáticas que são vivenciadas por eles, na rua, no bairro e na escola. Ao ponto que os educandos iriam falando o professor enumerava-as no quadro, foram registradas doze problemáticas. Por fim, o professor realizou uma votação para que decidissem as três problemáticas mais difíceis para a rotina deles, e foram escolhidas a falta de água, o desconforto térmico e a falta de atendimento médico.

Foi bem interessante este momento com os educandos, pois o professor deixou-os livres para falarem, e ficou ao longo do tempo instigando-os, enquanto falavam sobre qual a problemática existente, eles justificavam, e outros educandos relatavam situações de seu cotidiano. Quando o professor pediu para pontuarem sobre as três problemáticas mais difíceis de lidar em suas rotinas construiu-se um debate entre os educandos, pois como somente eram três, alguns educandos discordavam uns dos outros, assim percebeu-se uma certa disputa e defesa de argumentos para a escolha da problemática, em certo momento o professor entrevistou realizando uma votação para decidir entre duas problemáticas.

Neste momento pudemos perceber a diversidade das temáticas das problemáticas escolhidas por esta turma, como por exemplo, o desconforto térmico na sala, a falta de atendimento médico nos postos de saúde, péssimas condições nos transportes públicos, etc. Na figura 8 podemos observar as problemáticas escolhidas.

Figura 8: Problemáticas Elencadas pelos Educandos.



Fontes: Autores (2023)

➤ Professor Campina de Icoaraci

O professor realizou sua aula com a turma do 9º ano do turno da tarde. E iniciou de forma dialogada, enfatizando o tema “Problema de Icoaraci”, assim pontuou exemplos na localidade, os problemas atuais deste distrito e os problemas que fazem parte do contexto dos educandos. E instigou-os a refletirem sobre eles e elencarem quais seriam, a cada problema falado pelos educandos, traçava-se um diálogo sobre possíveis causas e consequências. Ao longo realizou-se uma seleção dos problemas mais pertinentes para a localidade. E por fim, caracterizando-se como uma plenária, os educandos decidiram em comum acordo a escolha de um problema.

O professor realizou esta dinâmica em duas turmas do 9º ano, assim os problemas falados pelos educandos foram compartilhados e complementados pelas duas turmas, bem como a escolha por um único problema. Assim o professor pode elencar seis problemáticas, são elas: Saneamento Básico; Falta de água e qualidade no abastecimento; Lixo e entulhos; Qualidade da água; Fios elétricos soltos nas ruas e falta de segurança. Sobre a decisão por um único “Problema de Icoaraci” definiram “Problema no abastecimento e na qualidade da água distribuída na localidade e a poluição dos rios locais”. Abaixo a figura 9 as duas turmas envolvidas nesta atividade.

Figura 9: As duas turmas que discutiram sobre as problemáticas.



Fontes: Autores (2023)

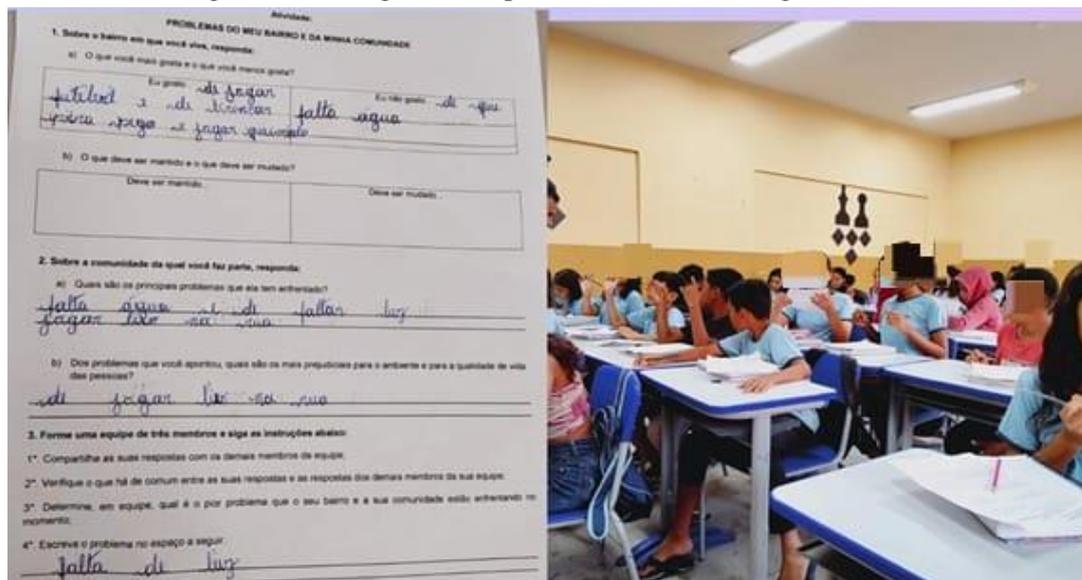
➤ **Professor Paracuri**

Na turma do 6º ano do turno da tarde, o professor indagou o que seriam problemas/problemáticas amazônicas, e enfatizou os problemas que ocorrem próximos dos educandos no bairro ou na escola. Após, dividiu a turma em trios, e entregou uma atividade impressa em papel

A4 intitulada “Problemas do meu bairro e da minha comunidade”, nesta haviam três questões para que os educandos respondessem em grupo. A primeira questão era sobre o bairro em que moram, indagando: a) O que você mais gosta e o que você menos gosta? E b) O que deve ser mantido e o que deve ser mudado? A segunda questão tratava sobre a comunidade da qual o educando fazia parte, indagando: a) Quais são os principais problemas que ele tem enfrentado? E b) Dos problemas que você apontou, quais são os mais prejudiciais para o ambiente e para a qualidade de vida das pessoas? A terceira questão eram três instruções para que os educandos: 1º compartilhe as respostas anteriores, 2º verifique o que há de comum entre as respostas, e por último, 3º determine qual a pior problema que seu bairro e sua comunidade estão enfrentando no momento, e a 4º Escreva o problema.

A dinâmica planejada pelo professor foi bastante interessante pode concentrar os educandos e fazê-los interagir entre eles, até por que por um imprevisto neste dia (a falta de um outro professor da escola) levou a agregar duas turmas em uma mesma sala. Outro fato interessante foi a elaboração pelo professor da atividade impressa, a qual o professor associou uma temática que já estava prevista em seu planejamento ao objetivo da pesquisa. Na figura 10 observa-se este momento em sala de aula e um exemplo da atividade preenchida pelos educandos.

Figura 10: Diálogo em Grupo dos Educandos e Registro da Atividade



Fonte: Autores (2023)

➤ Professor Parque Guajará

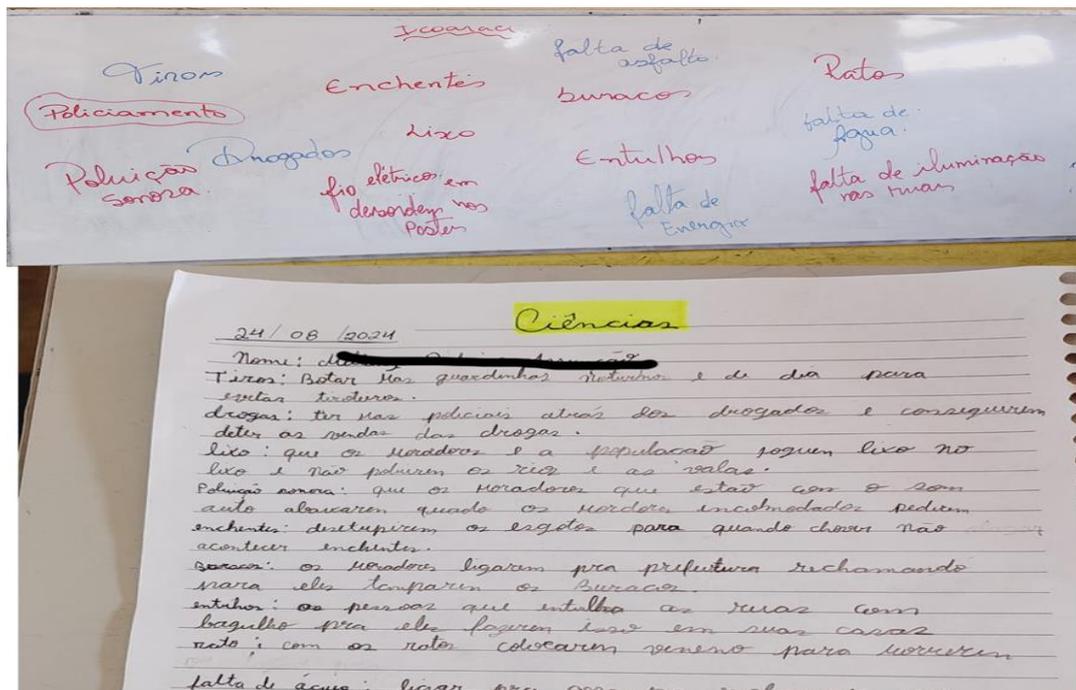
Este momento ocorreu na turma do 6º ano do turno da tarde. O professor iniciou afirmando que na sociedade existem muitas problemáticas que afetam no dia-a-dia da

comunidade e que muitas também ocorrem neste distrito, assim indagou-se quais são as problemáticas que estão presentes no dia-dia dos educandos, próximos de suas casas. O professor utilizou a técnica de explosão de ideias, assim conforme os educandos iriam falando o professor registrava no quadro. Após, o professor pediu para que copiassem todas as problemáticas e dessem soluções para cada uma. Por fim, fizeram o registro que foi entregue ao professor, para posterior análise pelo professor.

Quando o professor registrou as ideias no quadro, caracterizou-se a técnica explosão de idéias, como afirmado pelo próprio professor e de fato, abriu-se um momento de discussões entre os educandos, um discordando do outro ou complementando a fala do outro, bem como entrando em consenso de qual problemática acrescentar. Em alguns momentos o professor intervia para retomar o objetivo principal, pois haviam relatos em que eles prendiam mais a atenção, assim como nos momentos de discordância a qual em algumas situações utilizavam até palavras pejorativas uns com os outros.

Assim, o professor registrou as temáticas das problemáticas que os educandos falavam, respeitando o que haviam escolhido para registrar. Foram registradas quatorze problemáticas, abaixo podemos visualizar na figura 11 as problemáticas escolhidas e um exemplo da atividade realizada por um educando sobre possíveis soluções.

Figura 11: Explosão de idéias com as Problemáticas e o Registro dos Educandos.



Fontes: Autores (2023)

4. 2. 3 Terceiro Momento do Circuito Formativo - QSC a partir das Problemáticas Amazônicas: Sequências Didáticas por meio das Dimesões dos Conteúdos

Este último momento do Circuito Formativo ocorreu no dia 28 de agosto de 2023 no Centro de Ciências e Planetário do Pará “ Sebastião Sodré da Gama”. A escolha por este local se deu devido a sua estrutura e a diversidade de espaços interativos referentes a ciências naturais, atendendo ainda aos professores participantes da pesquisa que acharam interessante conhecer o espaço e outros que já conheciam rever o espaço.

Todavia, este momento somente foi possível com o consentimento de todos os professores e principalmente dos diretores das escolas em que estes estão lotados, pois ocorreu em uma segunda-feira no turno da tarde, e interferiria na rotina dos horários de aulas dos professores. Assim, contamos com a compreensão e parceria de suas chefias-direta, os quais foram bem acessíveis e colaboradores. Além disso, contamos com a colaboração da direção do Planetário e seus colaboradores que permitiram efetivar neste espaço esta etapa da pesquisa.

Neste dia todos os sete professores estiveram presentes. Iniciamos desejando boas-vindas aos participanes e contamos com a presença do diretor do Planetário, o qual apresentou algumas possibilidades sobre o uso dos espaços do Planetário para o ensino. Em seguida, descrevemos as etapas deste momento de formação, e seguimos com o que havia sido planejado, primeiro com a socialização dos professores sobre a experiência no segundo momento em sala de aula (seleção da problemática com os educandos), para que todos pudessem compartilhar suas ideias sobre as dinâmicas utilizadas em sala de aula, sobre a problemática escolhida e a justificativa para a escolha. Foi bem interessante este momento pela interação causada quando cada professor descrevia sua ação em sala de aula.

Após, foi disponibilizado alguns minutos para que cada professor elaborasse uma QSC a partir da problemática escolhida, para isto relembramos sobre as características de uma QSC. Para este momento do Circuito Formativo foi elaborado um modelo de planejamento de aula levando em consideração os fundamentos teóricos e metodológicos desta pesquisa, assim este documento foi impresso para facilitar os registros das Sequências Didáticas (SD) elaboradas pelos professores, este arquivo poderá ser visualizado no apêndice D. Portanto, os professores iniciaram escrevendo sobre a problemática amazônica escolhida e em seguida a QSC elaborada, pois havia espaços de preenchimento específico para cada item.

Em seguida, foi discutido sobre a SD com as dimensões dos conteúdos (conceituais, procedimentais e atitudinais - CPA), explorando a definição, fundamentos e importância para

o ensino de ciências. É interessante pontuar que com base na fala dos professores que durante este momento apenas dois professores conheciam sobre as Dimensões dos Conteúdos. Abaixo na figura 12 estão alguns registros deste momento.

Figura 6: Diálogo inicial, Produção da SD e interação entre os professores.



Fontes: Autores (2023)

Prosseguindo, foi pedido para cada professor iniciar sua sequência didática partindo da sua QSC produzida e considerando as dimensões dos conteúdos para elaborar os objetivos de aprendizagens. Assim, foi disponibilizado um tempo para esta produção, no decorrer dúvidas e idéias foram trocadas entre todos os envolvidos. Foram utilizados para consulta os mesmos materiais impressos da segunda etapa do primeiro momento: as competências da BNCC e o Currículo do Município referentes ao III e IV ciclos de ciências naturais. Abaixo pode-se visualizar uma SD produzida por um dos professores participantes.

Figura 7: SD elaborada por um dos Professores

PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ABORDAGEM DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS A PARTIR DE PROBLEMÁTICAS AMAZÔNICAS		
PROBLEMÁTICA AMAZÔNICA	QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA	ANO
1 ÁGUA	Por que uma região tão rica em água doce tem tantos problemas com a qualidade e a distribuição desse recurso para a população?	

MOMENTO DE AULA	OBJETOS DO CONHECIMENTO /HABILIDADES (BNCC)	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM (DIMENSÕES DOS CONTEÚDOS)	DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS DIDÁTICOS	DURAÇÃO (TEMPO DE AULA)
E1	EF04CI07	CC - AMAZÔNIA CP - CONFRONTO ENTRE TEORIA E REALIDADE CA - PROPOSTAS PARA SOLUCIONAR O PROBLEMA	• AULA EXPOSITIVA • DIALOGADA • RODA DE DEBATE • REDAÇÃO	DATA SHOW NOTEBOOK CAIXA DE SOM	3 H/A
E2	EF06CI07	CC - MISTURAS E SEPARAÇÃO DE MISTURAS ETÁ.	AULA TEÓRICO - PRÁTICA EM UMA ETÁ		3 H/A
E3	EF06CE07	C.P - RELATÓRIO	RELATÓRIO SOBRE A AULA TEÓRICO PRÁTICA.	MODELO DE RELATÓRIO	2 H/A
E4	EF06CI07	C.A - CARTA	ELABORAÇÃO DE UMA CARTA PARA A COJANPA	MODELO DE CARTA	2 H/A

Fonte: Autores (2023)

Ao término da produção das SD, seguimos para a visita nos espaços interativos do Planetário, iniciando pela visita à Cúpula de projeção. Por motivos técnicos a sessão foi de curta duração, no entanto os professores puderam visualizar o céu de Belém e algumas constelações. Continuamos a visita no espaço da química, em que os professores observaram a apresentação de dois experimentos realizados pelos monitores responsáveis do espaço, um momento que deixou os participantes bem impressionados. Por último, os professores interagiram com os experimentos mecânicos de física que ficam expostos no ambiente do Planetário.

Vivenciar estas experiências neste espaço foi bem interessante e dinâmico, considerando a avaliação realizada pelos professores ao final deste momento pode-se observar a satisfação em ter participado. Na sequência a figura 14 mostra os registros deste momento.

Figura 8: Visita ao Espaço da Química, a Cúpula e ao Espaço dos Experimentos.



Fontes: Autores (2023)

4. 3 AVALIAÇÃO E VALIDAÇÃO DO CIRCUITO FORMATIVO (QUESTIONÁRIO FINAL)

É aqui que realmente vamos saber o que de fato é possível, de acordo com a realidade e os envolvidos. E são os envolvidos que darão o sentido para o que foi planejado, para o que foi realizado e para o que poderá ser melhorado. Libânio (1994, p.221) afirma que “o planejamento é um meio para programar as ações docentes, mas é também um momento de pesquisa e reflexão intimamente ligado à avaliação”, portanto refletir sobre o que foi realizado é importante, e é por meio da avaliação que poderemos de fato saber as considerações sobre as ações desenvolvidas, que podem demonstrar pontos positivos e/ou pontos a melhorar, sobre este aspecto Freire (1989, p.47) já garantia:

Não é possível praticar sem avaliar a prática. Avaliar a prática é analisar o que se faz, comparando os resultados obtidos com as finalidades que procuramos avançar com a prática. A avaliação da prática revela acertos, erros e imprecisões. A avaliação corrige a prática, melhora a prática, aumenta a nossa eficiência. O trabalho de avaliar a prática jamais deixa de acompanhá-la.

Sendo assim, em consonância com o penúltimo objetivo específico - Analisar as possibilidades e desafios envolvidos no Circuito Formativo sobre a abordagem das QSC a partir de Problemáticas Amazônicas para a formação continuada dos professores de Ciências do DAICO - nesta seção estarão as considerações realizadas pelos professores participantes do Circuito Formativo, representadas pelos metatextos, extraídos a partir dos quadros construídos a luz da ATD, que foram compostos pelas respostas dadas no questionário final. No qual,

conteve dezenove perguntas direcionadas aos professores ao final de todo o desenvolvimento do Circuito Formativo. Este questionário pode ser visualizado no apêndice B.

4. 3. 1 As Nuances Conceituais das QSC sob os Olhares dos Professores de Ciências de Icoaraci

Vale lembrarmos que foi encaminhado aos professores o questionário inicial, para saber o seu conhecimento prévio a respeito da compreensão sobre a abordagem da QSC, e após o encontro formativo presencial (Primeiro Momento do Circuito Formativo), no qual foi realizado a contextualização teórica-epistemológica sobre a conceituação das QSCs, em seu final os professores foram entrevistados em grupo (técnica do Grupo Focal), de forma que pudessem ressignificar o que haviam falado anteriormente (no questionário inicial). Portanto abaixo no quadro 9 estão as falas iniciais dos professores.

Quadro 9: Considerações sobre a Abordagem das QSC.

Professor	Considerações definidas antes da formação sobre a QSC
Agulha	Abordagem ampla e crítica relacionando que conhecimento científico com questões sociais.
Campina de Icoaraci	Acredito que deva saber o significado do termo de outra forma, pois costume me atentar nas atualizações necessárias em sala de aula.
Paracuri	Não tenho um conhecimento aprofundado sobre a abordagem. Sou mais familiarizado com CTS, CTSA, multiculturalismo...
Cruzeiro	Falar sobre problemas sociais
Tenoné	São questões que surgem a partir da utilização e aplicação do conhecimento científico para a produção de bens de consumo, de energia, remédios entre outros, ou seja, que relacionam ciências com atividades humanas, com enfoque nas discussões e análise das consequências dessa relação sobre o meio ambiente e a sociedade.
Maracacura	Discussões sobre as diferentes temáticas sociais a partir de uma organização científica a qual permite argumentações mais embasadas e não apenas empírica.
Parque Guajará	Seriam questionamentos que interligam as problemáticas sociais e o saber científico.

Fonte: Autores (2023)

A partir da transcrição das falas gravadas dos professores e permeado pelas condições organizacionais da ATD construiu-se o quadro de análise, contendo as unidades extraídas do questionário final e as categorias iniciais emeergiram dando origem ao metatexto intitulado nesta seção. Abaixo podemos visualizar o quadro 10, e em seguida o metatexto (título deste subtópico) contruído a partir desta análise.

Quadro 10: ATD sobre a abordagem das QSC.

Professor	Unidades Empíricas	Categoria inicial
Agulha	Eu adaptaria algumas apenas uma pequena alteração.	Perspectiva de reformulação do conceito da QSC
Maracacuera	Eu acabo mudando a ali a ordem.	
Campina de Icoaraci	Eu entenderia agora como essas questões socio científicas.	
Cruzeiro	A gente sabe que é bem mais profundo	Reafirmação da fala do conceito da QSC
Parque Guajará	eu acho, continuo achando.	
Tenoné	eu acho que o que eu escrevi tem a ver com o que tu explicou agora sobre as questões.	Explicação e soluções dos fenômenos sociais/problemas sociais
Agulha	Existem alguns fenômenos sociais que acontecem, e de repente alguma novidade que apareceu aí sim vem o conhecimento científico para poder explicar aquele acontecimento ou até mesmo não só explicar mas também propor soluções para aquele problema.	
Campina de Icoaraci	Eu entenderia que seria exatamente isso questões científicas voltadas e para o social.	
Parque Guajará	Que são problemáticas sociais aonde nós temos aqui o conhecimento científico pra ajudar a solucioná-los.	
Paracuri	Percebendo que a CTS ela de certa forma foi um alicerce pra ter essa abordagem.	Origem e pressupostos epistemológicos
Tenoné	Só que eu não tinha enfatizado a questão da produção do conhecimento em si. Do conhecimento da ciência, história da ciência.	
Maracacuera	Ela vem do contexto do aluno e a gente que vai adequando o conhecimento científico em cima daquilo fazendo a sistematização.	Metodologia da QSC
Campina de Icoaraci	Como nós estamos em sala de aula é um ambiente bem propício pra isso. Fazer ciência dentro de sala de aula.	
Maracacuera	Na realidade a organização científica é que vai se enquadrar ali nas temáticas sociais e não necessariamente o contrário porque dentro de sala de aula quando tu falastes a questão da problematização.	
Parque Guajará	Então, a gente acaba tendo um leque maior aí de opções pra resolver esses problemas sociais. É meio complexo isso.	Critério da complexidade e das controvérsias
Paracuri	Abordar questões sócio que são sociocientíficas é algo muito amplo, né? Que envolve diferentes olhares, diferentes perspectivas.	
Cruzeiro	A gente sabe que é bem mais profundo e bem mais abrangente no caso é falar além da problematização social.	
Paracuri	E também, eu citei ali o multiculturalismo, porque eu pensei nessa questão de você eh relacionar os conhecimentos científicos a problemáticas sociais e as diferentes culturas.	
Tenoné	Essa questão de a lógica, com a questão do de trazer benefícios, mas também trazer prejuízos desses prejuízos, dessas consequências serem questionadas.	Olhar crítico quebra da neutralidade da Ciência – QSC
Cruzeiro	Tem os dois lados, também eh refletir bastante sobre essas questões científicas que podem afetar a sociedade de maneira benéfica ou não, é basicamente refletir sobre isso.	
Paracuri	Questão do dualismo, né? Da ciência da ciência, fazer o bem, o mal eh isso não tinha pensado e agregou bastante durante a explanação.	

Fonte: Autores (2023)

É interessante pontuarmos que tendo um mesmo direcionamento, ou partindo de uma mesma indagação, ou tendo os mesmos conceitos apresentados, os professores, como pessoas constituídas por um tempo histórico, cultural, social, profissional, etc, representam a diversidade social de pensamentos, a qual os seus pensamentos por vezes se diferenciam. E não seria diferente nesta ressignificação de conceitos sobre as QSC, assim podemos verificar diferentes compreensões sobre esta abordagem.

Como podemos notar na fala do professor Campina de Icoaraci “*Eu entenderia que seria exatamente questões científicas voltadas para o social*”, enquanto que o professor Parque Guajará afirma “*São problemáticas sociais aonde nós temos aqui o conhecimento científico pra ajudar a solucioná-los*” e o professor Agulha afirmou:

Existem alguns fenômenos sociais que acontecem, e de repente alguma novidade que apareceu aí sim vem o conhecimento científico para poder explicar aquele acontecimento ou até mesmo não só explicar mas também propor soluções para aquele problema.

Nota-se que os três professores convergem com ideia de que as QSC estão diretamente ligadas a esfera social, associando-se com os conceitos definidos por Simonneaux (2008) em que as QSC são dilemas sociais relacionados a ciência, geralmente de natureza controversa. É evidente que quando tratamos da Ciência em uma abordagem contemporânea, não podemos desatrelar a prática social que compete a esta área, até por que esta surge em um ambiente político, econômico e social distinto, do mesmo modo, como seus eventos estão ligados diretamente as pessoas que a praticam.

Hodson (2018) corrobora afirmando que a ciência é uma prática social e em grande parte a ciência é um produto do seu tempo e lugar. Portanto, os professores ao relacionarem o campo social e ratificarem que está incumbida nas QSCs estão evidenciando uma característica comum na ciência e que realmente não seria diferente sobre o conceito das QSCs, como podemos perceber na afirmação de Lenharo Et.al (2016, p.171):

As Questões Sociocientíficas (QSCs) podem ser consideradas elementos que proporcionam maior reflexão sobre o papel social da ciência e sobre como podemos ressignificar os conteúdos disciplinares para atender as demandas formativas dos sujeitos na sociedade contemporânea.

Assim, é importante ressaltar, até por conta da fala do professor Agulha, que não somente são os conhecimentos científicos utilizados para “*explicar*” estes fenômenos sociais, as QSCs abarcam diálogos em diferentes áreas de conhecimento. Desse modo, como Reis e Galvão (2005, p.137) afirmam que as QSCs “*consistem em controvérsias sociais suscitadas*

pelas eventuais implicações (econômicas, políticas, ambientais, éticas etc.)”, e Santos, Silva e Silva (2018, p.436) ratificam que a QSC não pode ser considerada restritamente do ponto de vista da ciência e por isso justificam que “por sua natureza controversa, e por definição, QSC está no campo da moral e da ética”, deste modo acentuando no ensino de ciências inúmeras possibilidades de compreensão e aprendizagem, como ratificado por Conrado e Nunes-Neto (2018, p. 87):

Além do conhecimento científico, particularmente, conhecimentos de filosofia (sobretudo de ética) e história são relevantes e geralmente mobilizados na abordagem das QSC, além de diferentes habilidades, valores e atitudes, pois a proximidade com situações do contexto real aumenta o interesse, o diálogo e o engajamento dos estudantes. Quando associado, em alguma medida, às ações sociopolíticas, podemos considerar que o ensino a partir de QSC se classifica como uma metodologia ativa ou participativa.

Logo, definir que as QSC necessitam dos conhecimentos científicos para explicar e propor soluções é uma compreensão um pouco reduzida, neste sentido o professor Parque Guajará evidencia o conceito da QSC, percebendo as inúmeras possibilidades de conhecimentos, diz: “*Então, a gente acaba tendo um leque maior aí de opções pra resolver esses problemas sociais. É meio complexo isso*”, e os autores Conrado e Nunes-Neto (2017, p.15) ainda acrescentam que “Aspectos culturais, econômicos e políticos são também comuns na discussão de QSC, [...]”, assim sendo, os conhecimentos científicos são fundamentais, mas não são os únicos conhecimentos produzidos nas discussões com as QSC no ensino de Ciências, evidenciando o aspecto da complexidade contidas nesta abordagem, segundo Zeidler, Herman e Sadler (2019) a complexidade é entendida como a capacidade de perceber e raciocinar em cima das diversas possibilidades que estão contidas na QSC.

Arelado a esse pensamento, o professor Maracacuera fez uma interessante colocação, que a QSC: “*Ela vem do contexto do aluno e a gente que vai adequando o conhecimento científico em cima daquilo fazendo a sistematização*”. Nota-se pela compreensão deste professor uma importante característica da QSC. Geralmente olha-se para a grade curricular, ou melhor para as competências/ habilidades ou objetos do conhecimento referentes ao ano escolar específico, encontrados na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) ou na própria Diretrizes Curriculares da Rede Municipal de Educação de Belém, e a partir disto o professor escolhe os conhecimentos científicos a serem trabalhados, realizando assim a sistematização do conhecimento, como evidenciado por Martinez-Perez (2012, p.69):

Os conteúdos das disciplinas científicas são a fonte central do currículo tradicional, de tal forma que os objetivos e as metodologias de ensino são definidos em função da aprendizagem estrita dos conteúdos disciplinares, sem levar em consideração as

características dos estudantes e seus contextos sociais e culturais.

Deste modo, abordar QSC em sala de aula requer um movimento contrário, como percebido pelo professor Maracacuera, esta abordagem diverge dos preceitos tradicionais de ensino, o foco é no educando e neste caso a QSC advém da sua realidade e conseqüentemente, a sistematização do conhecimento é realizada com base nas temáticas apresentadas na QSC. O professor Maracacuera ainda completou afirmando que “*Na realidade a organização científica é que vai se enquadrar ali nas temáticas sociais e não necessariamente o contrário porque dentro de sala de aula quando tu falastes a questão da problematização*”. Assim, olha-se primeiro para os conhecimentos intrínsecos na QSC e após para os conhecimentos científicos (que estão ou não nos documentos oficiais curriculares) que possam ser relacionados com a QSC, encaixando-os.

Associado a este pensamento, podemos evidenciar na própria fala do professor Maracacuera quando cita “*a gente que vai adequando o conhecimento*” a importância da autonomia do professor em relação ao currículo e a sua percepção acerca do seu papel social, ou seja na abordagem das QSC o professor diferentemente de seguir a ordem estrutural didática estipulada nos livros didáticos, até mesmo a ordem sequencial estipulada nas bases curriculares, possui esta autonomia de realizar a sua ponderação sobre os assuntos/temáticas a serem trabalhados alheio a esta sequência pré-estabelecida. Martinez-Perez (2012) afirma que com a abordagem das QSC os professores precisam mobilizar os conhecimentos disciplinares às implicações sociais controversas, contudo acrescenta que a autonomia deste professor apresenta dois desafios, a preparação deste próprio professor e as exigências das instituições escolares.

Martinez-Perez e Carvalho (2012, p.305) reforçam que a “autonomia dos professores, como um processo pessoal e social é conquistada em um processo permanente de reflexão e ação sobre o trabalho docente”, neste sentido os professores precisam estar comprometidos com a aprendizagem dos educandos e compreender que a sua autonomia está além da seleção dos assuntos científicos e das exigências institucionais e sim comprometidos com o seu papel social.

Ainda sobre a fala do professor Maracacuera destaca-se, considerar o contexto social e ainda realizar a ação da problematização no ensino de Ciências, observado também pelo professor Cruzeiro que acrescenta “*A gente sabe que é bem mais profundo e bem mais abrangente no caso e falar além da problematização social*”, neste sentido Auler e Delizoicov (2001, p.130) afirmam que “Entendemos que os conteúdos, se desenvolvidos na perspectiva da compreensão de temáticas locais, significativas, possuem um potencial papel transformador” evidenciando a compreensão sobre a importância que há da QSC partir da realidade do

educando. Todavia, vale ressaltar que esta característica não é condição para se constituir uma QSC, segundo Ratcliffe e Grace (2003) a QSC contempla a dimensão local, nacional ou global, portanto, estas duas ações são pertinentes ao conceito das QSCs abordadas nesta pesquisa.

Nesta linha de raciocínio considerando o contexto do educando e a partir deste elaborar a QSC o professor Paracuri afirma “*E também eu citei ali o multiculturalismo, porque eu pensei nessa questão de você relacionar os conhecimentos científicos a problemáticas sociais e as diferentes culturas*”, assim, de acordo com esta colocação Guimarães, Sarmento, Muniz e El-Hani (2018) afirmam que ao utilizar uma abordagem multicultural é possível promover um ensino que estimule a valorização da pluralidade cultural, até mesmo as que se encontram representadas em sala de aula, desconstruindo estereótipos, superando preconceitos e hierarquias culturais.

Os autores complementam “incluir um diálogo entre culturas no tratamento da QSC significa atuar em prol de uma educação inclusiva e que tenha potencial de promover a justiça social e o respeito pela diversidade cultural” (Guimarães, Sarmento, Muniz e El-Hani 2018, p.413). Portanto, as QSCs de fato abrangem discussões amplas de possibilidades, o que foi enfatizado pelo professor paracuri “*Abordar questões sócio que é sociocientíficas é algo muito amplo, né? Que envolve diferentes olhares, diferentes perspectivas*” e, nota-se a percepção sobre a complexidade no conceito da QSC, pois não são apenas discussões simples em diversas áreas, como pontuado por Genovese, Genovese e Carvalho (2019, p.12):

Essa é uma das características das questões sociocientíficas, que são necessariamente interdisciplinares, já que uma única disciplina não é capaz de dar encaminhamento à questão formulada. Por ser aberta, não se pode pretender uma solução geral. A possível solução é situada, contextualizada e pode ser que sirva para outros contextos, pode ser que não.

Fato que dá sentido ao pensamento do professor Tenoné reformulando sua compreensão sobre o conceito da QSC, quando afirma “*só que eu não tinha enfatizado a questão da produção do conhecimento em si. Do conhecimento da ciência, história da ciência*”, e sim são construídos diálogos que além de permearem diversas áreas do conhecimento induzem diálogos controversos e instigantes.

Arelado a este pensamento o professor Paracuri fez uma colocação bem interessante sobre o conceito das QSCs, “*percebendo que a CTS ela de certa forma foi um alicerce pra ter essa abordagem*” o que leva a pensar que o professor se atentou ao que foi dialogado no encontro formativo, pois realmente a QSC teve origem no movimento CTS. Linsingen (2017) afirma que estas questões são frutos das dinâmicas das pesquisas e suas articulações nos campos da Ciência, Tecnologia e Sociedade e Reis (2013) reforça que as controvérsias suscitadas pelas

QSC ainda permeiam esta tríade, e trazem as indagações que foram realizadas na década de 1960 do surgimento deste movimento CTS sobre as reais possibilidades e motivações em afetar a sociedade.

Como observado pelos professores Tenoné e Cruzeiro, respectivamente, *“Essa questão de a lógica, com a questão de trazer benefícios, mas também trazer prejuízos desses prejuízos, dessas consequências serem questionadas”* e *“Tem os dois lados também, e refletir bastante sobre essas questões científicas que podem afetar a sociedade de maneira benéfica ou não. É basicamente refletir sobre isso”*. Neste mesmo sentido Auler e Delizoicov (2001, p.128) ratificam que *“Para “uma leitura crítica do mundo”, para o “desvelamento da realidade”, a problematização, a desmistificação dos mitos construídos, historicamente, sobre as interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), é fundamental”,* portanto, as controvérsias que se encontram em uma QSC vão além dos questionamentos que permeiam a educação CTS, e revelam a importância para a educação em ter um posicionamento, convergindo com estes preceitos de Freire.

Portanto, questionam a neutralidade e o caráter salvacionista da ciência e trazem o senso crítico sobre a ciência e para o ensino de ciências, o professor Paracuri traz esta reflexão a sua compreensão *“Questão do dualismo, né? Da ciência, da ciência fazer o bem, o mal e isso não tinha pensado e agregou bastante durante a explanação”*. Assim, instigar este pensamento crítico nos educandos é de extrema importância, e esta característica está intrínseca nos conceitos da QSC, como percebido pelos professores.

O professor Campina de Icoaraci, fez uma reflexão bem conveniente *“Como nós estamos em sala de aula é um ambiente bem propício pra isso. Fazer ciência dentro de sala de aula”* e de fato nesta evidente conclusão, percebe-se o quão importante é a postura e a condução dos professores considerando um ensino de Ciências pautado na abordagem das QSC.

4. 3. 2 Experiências dos Professores com a MP e o Arco de Maguerz

Seguindo a ordem organizacional do próprio Circuito Formativo, esta vivência se desenvolveu no segundo tempo do primeiro momento. Assim, esta análise representada pelo metatexto intitulado acima, surgiu a partir do agrupamento das idéias dos professores a partir das suas experiências com a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerz (MP/AM) extraídas do questionário final e categorizadas no quadro 11 abaixo.

Quadro 11: ATD sobre a MP com o Arco de Maguagrez.

Professores	Unidades	Categoria inicial
Cruzeiro	Muito interessante e com grande possibilidade de aplicação em sala de aula.	Arco de Maguerez como estratégia de ensino
Tenoné	Uma metodologia acessível, possível ser utilizada que pode contribuir no ensino/aprendizagem	
Paracuri	Muito boa. simples de entender e fácil de aplicar	
Campina de Icoaraci	Não conhecia ainda	
Agulha	Mais uma ferramenta para facilitar a compreensão dos assuntos ministrados.	
Parque Guajará	Trabalhar a partir de uma problematização é algo novo, pra mim, porém esse método, nos leva a conhecer um pouco mais da realidade do nosso aluno, suas dificuldades e que através dos seus olhos, todos os problemas do mundo são resolvidos de forma rápida e simples.	
Maracacuera	Importante para entendermos os reais objetivos de aprendizado dos assuntos em questão	
Cruzeiro	Fazer com que os alunos sejam atores principais do processo de aprendizagem.	Contribuições para o ensino de ciências
Tenoné	Pode contribuir para a construção de uma aprendizagem com significado que faça sentido para os alunos.	
Paracuri	O arco de Maguerez possibilita a articulação dos conceitos apresentados na sala de aula ao contexto imediato dos alunos. Essa metodologia possui um passo a passo que permite desde a identificação até a aplicação de possíveis soluções para um determinado problema social. Assim, o Arco de Maguerez pode contribuir para o desenvolvimento de diversos temas próprios das ciências, como: As questões socioambientais, os temas ligados a saúde etc.	
Campina de Icoaraci	A partir do desenvolvimento de problemáticas oriundas das vivências dos estudantes e do contexto da localidade DAICO.	
Agulha	Contribui para aguçar no aluno a curiosidade e buscar respostas para os problemas apresentados.	
Parque Guajará	A partir das problemáticas levantadas pelos alunos organizar o conteúdo e as metodologias a serem aplicadas no próximo ano letivo.	
Maracacuera	Pois, torna-se mais eficiente alcançar os objetivos de aprendizagem. Uma vez que, podemos dispor de mais interação entre os pares.	
Tenoné	Muito pertinente haja vista que a população de Icoaraci sofre muito com o sistema de abastecimento precário. Situação que gera impactos negativos na vida de todos, já que a água representa um papel crucial para as atividades humanas, como higiene, consumo e alimentação.	Problemática da água em Icoaraci
Paracuri	A escolha da problemática da água foi muito pertinente, uma vez que é comum em Icoaraci a falta de água em vários bairros. Além disso, quando a mesma está sendo fornecida para a população, ele ainda vem com sérios problemas de qualidade, o que acaba afetando a saúde e a rotina dos moradores do distrito.	
Campina de Icoaraci	É um problema vivido pela localidade	
Agulha	Porque o problema da carência e qualidade da água é recorrente em determinadas partes do distrito.	

Parque Guajará	Bastante pertinente, pois nesse momento a falta de água é um problema enfrentado por grande parte dos moradores do distrito de Icoaraci, sendo exceção os moradores que possuem poços artesanais ou boca aberta.	
Maracacuera	Uma vez que, é um problema generalizado, seja pela falta de água em alguns bairros ou pela má qualidade citada. Com isso, influenciando diretamente em fatores de saúde e econômicos das famílias	

Fonte: Autores (2024)

Viçosa et al. (2020) realizaram uma pesquisa interessante, consultaram 96 professores de diversas áreas do conhecimento da educação básica pertencentes a tríplice Brasil, Uruguai e Argentina, indagando-os sobre o conhecimento da Metodologia da Problematização com o Arco de Magueréz (MP/AM), dentre as perguntas, averiguaram se estes professores já conheciam esta metodologia e obtiveram o resultado de que 90,74% dos professores argentinos, 86,67% dos professores brasileiros e 75% dos professores uruguaios não conheciam esta metodologia, e evidenciaram que há uma necessidade dos professores incluírem outras possibilidades didático-pedagógicas com metodologias inovadoras de ensino que venham auxiliar em uma práxis educativa menos técnica e tradicional.

Portanto, com os professores participantes desta pesquisa não foi muito diferente, quando indagados se já conheciam esta metodologia por unanimidade todos afirmaram que não conheciam, o que é bem interessante para a pesquisa, pois propor esta metodologia para mediar o ensino, tornou-se novidade para eles, juntamente com a própria abordagem da QSC, abaixo temos algumas falas dos professores sobre esta metodologia.

Muito interessante e com grande possibilidade de aplicação em sala de aula (PROFESSOR CRUZEIRO).

Uma metodologia acessível, possível ser utilizada que pode contribuir no ensino/aprendizagem (PROFESSOR TENONÉ).

Muito boa. Simples de entender e fácil de aplicar (PROFESSOR PARACURI).

Mais uma ferramenta para facilitar a compreensão dos assuntos ministrados (PROFESSOR AGULHA).

Importante para entendermos os reais objetivos de aprendizado dos assuntos em questão (PROFESSOR MARACACUERA).

Nota-se que esta metodologia segue o que os próprios professores haviam evidenciado anteriormente (no questionário inicial) sobre conhecer exemplos de metodologias mais práticas. Assim os professores, demonstraram em suas falas a facilidade de manuseio desta metodologia e ainda a possibilidade de aplicação em sala de aula, caracterizando o Arco de Magueréz como

uma estratégia de ensino bem significativa para o ensino de Ciências.

É certo que existem inúmeras metodologias que podem ser utilizadas para mediar as aulas de Ciências. No dia-a-dia da prática educativa o professor necessita optar por uma que ache adequado para aquele momento de aula, para a turma e para o conceito abordado, assim como foi possível construir o planejamento utilizando o Arco a partir de uma QSC. Bordernave e Pereira (1994) fazem uma colocação interessante, afirmam que além dos professores escolherem um planejamento e uma metodologia adequada, é necessário incentivar os educandos, para que sozinhos consigam ter entusiasmo para atingirem as aprendizagens morais e intelectuais contidas na aprendizagem direcionada. E Silva e Castro (2017, p.2) corroboram afirmando que no ensino de ciências para se obter um resultado positivo pode-se, em especial, utilizar metodologias de caráter investigativo. E complementam afirmando que “a Metodologia da Problematização pode ser uma boa metodologia no ensino de ciências, pois ela induz ao aluno refletir de forma construtiva”, neste mesmo viés de pensamento o professor Parque Guajará fez uma interessante colocação:

Trabalhar a partir de uma problematização é algo novo, pra mim, porém esse método, nos leva a conhecer um pouco mais da realidade do nosso aluno, suas dificuldades e que através dos seus olhos, todos os problemas do mundo são resolvidos de forma rápida e simples.

A metodologia da problematização de fato permite construir uma aprendizagem mais próxima da realidade do educando, parte de problemáticas que fazem parte de sua realidade, e induz um caminho de investigação. Como Vasconcellos, Oliveira e Berbel (2009) explicam que os educandos são levados a observar um determinado aspecto da realidade, identificam suas características, suas carências e percebem o que poderia ser aperfeiçoado por meio de uma investigação. Como foi observado pelo professor Campina de Icoaraci, que neste caso da pesquisa a MP/AM decorre-se a partir do desenvolvimento de problemáticas oriundas das vivências dos estudantes e do contexto da localidade DAICO, portanto, o problema/problemática observada será o objeto central da investigação. Assim, gera-se um conflito cognitivo nos educandos os quais identificam o problema e tentam compreender e explicar cientificamente para poder modificá-lo.

Todavia, retomando a fala do professor Parque Guajará, apesar de notarmos um olhar bem otimista em sua fala sobre esta metodologia, seria utopia pensar que todos os problemas do mundo são resolvidos de forma rápida e simples, mas é bem relevante pensar que na medida do possível para os envolvidos, o diferencial nesta metodologia é intervir na realidade para reduzir seus danos, sobre isto Berbel (1998, p. 144) garante:

Com todo o processo, desde o observar atento da realidade e a discussão coletiva sobre os dados registrados, mas principalmente com a reflexão sobre as possíveis causas e determinantes do problema e depois com a elaboração de hipóteses de solução e a intervenção direta na realidade social, tem-se como objetivo a mobilização do potencial social, político e ético dos alunos, que estudam cientificamente para agir politicamente, como cidadãos e profissionais em formação, como agentes sociais que participam da construção da história de seu tempo, mesmo que em pequena dimensão.

Neste sentido o professor Parque Guajará complementou afirmando que “*A partir das problemáticas levantadas pelos alunos organizar o conteúdo e as metodologias a serem aplicadas no próximo ano letivo*”, percebe-se a aceitao da metodologia pelo professor de modo que  possível visualizar um planejamento baseado nesta metodologia, no qual pode-se colocar em prática em uma realidade próxima. O que realça a motivao e o engajamento do professor causado pela reflexão desta metodologia, portanto, Ramalho, Oliveira e Nascimento (2023, p. 6) em sua pesquisa, publicada recentemente, sobre o engajamento dos professores de ciências nas formaos continuadas, ratificam:

A literatura existente aponta que o engajamento docente  um fator importante para avaliar o sucesso das práticas educativas (Astin, 1984). Além disso, estudos indicam que as metodologias ativas podem contribuir para o engajamento dos professores em formao. Nesse sentido, os documentos oficiais mais recentes sobre a formao continuada de professores reforçam a importância do engajamento profissional como uma das dimensões fundamentais para o desenvolvimento dos profissionais da educao.

Perante a esta colocao  notável e até gratificante pensar que por meio desta metodologia, não todos os sete professores, mas grande parte destes pontuaram a facilidade de utilizao desta metodologia, e que ao menos um professor, vislumbra efetivar. Os professores ainda pontuaram algumas contribuios desta metodologia para a aprendizagem dos educandos. como enfatizado nas falas dos professores:

Pode contribuir para a construo de uma aprendizagem com significado que faça sentido para os alunos (PROFESSOR TENONÉ).

Contribui para aguçar no aluno a curiosidade e buscar respostas para os problemas apresentados (PROFESSOR AGULHA).

Torna-se mais eficiente alcançar os objetivos de aprendizagem. Uma vez que, podemos dispor de mais interao entre os pares (PROFESSOR MARACACUERA).

Nestas falas os professores têm deixam claro que por meio desta metodologia  possível uma interao e posicionamento mais crítico dos educandos, e conseqüentemente, têm um ensino participativo e significativo característico das metodologias ativas, o que pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências, como afirmado pelo professor Cruzeiro “*Fazer com que os alunos sejam atores principais do processo de aprendizagem*”. Valente (2018) comprova que as metodologias ativas contrastam com o ensino

tradicional e tornam possível por meio da descoberta, investigação ou resolução de problemas envolver os educandos e torná-los o foco no processo de ensino e aprendizagem. Assim, as metodologias ativas caracterizam-se como estratégias pedagógicas valiosas e significativas, ainda mais quando considerando a MP com o Arco de Maguerez, e neste sentido, o professor Paracuri realizou uma excelente reflexão:

O arco de Maguerez possibilita a articulação dos conceitos apresentados na sala de aula ao contexto imediato dos alunos. Essa metodologia possui um passo a passo que permite desde a identificação até a aplicação de possíveis soluções para um determinado problema social. Assim, o Arco de Maguerez pode contribuir para o desenvolvimento de diversos temas próprios das ciências, como: As questões socioambientais, os temas ligados a saúde etc.

Nota-se nesta fala que a MP com o Arco de Maguerez, não se restringe apenas a esta proposta de pesquisa, podendo ser utilizada em outras situações de ensino, como também considerando outra realidade observada, articulando com outros conceitos próprios da área de conhecimento da ciências, ou como também articulando-se com outras áreas de conhecimento, entre outras possibilidades. Percebe-se que o professor se atentou a estas diversas possibilidades de utilização no ensino.

Outra colocação interessante que os professores fizeram, foi sobre a problemática escolhida para a análise e desenvolvimento do planejamento de acordo com a MP/AM. E expressaram-se:

Muito pertinente haja vista que a população de Icoaraci sofre muito com o sistema de abastecimento precário. Situação que gera impactos negativos na vida de todos, já que a água representa um papel crucial para as atividades humanas, como higiene, consumo e alimentação (PROFESSOR TENONÉ).

A escolha da problemática da água foi muito pertinente, uma vez que é comum em Icoaraci a falta de água em vários bairros. Além disso, quando a mesma está sendo fornecida para a população, ele ainda vem com sérios problemas de qualidade, o que acaba afetando a saúde e a rotina dos moradores do distrito (PROFESSOR PARACURI).

É um problema vivido pela localidade (PROFESSOR CAMPINA DE ICOARACI).

Porque o problema da carência e qualidade da água é recorrente em determinadas partes do distrito (PROFESSOR AGULHA).

Nesse momento a falta de água é um problema enfrentado por grande parte dos moradores do distrito de Icoaraci, sendo exceção os moradores que possuem poços artesanais ou boca aberta (PROFESSOR PARQUE GUAJARÁ).

Uma vez que, é um problema generalizado, seja pela falta de água em alguns bairros ou pela má qualidade citada. Com isso, influenciando diretamente em fatores de saúde e econômicos das famílias (PROFESSOR MARACACUERA).

A partir destas falas podemos perceber que a escolha do recorte da realidade a ser

observada (primeira etapa - observação da realidade), como demanda as etapas do Arco, pôde representar de forma real a localidade escolhida, que neste caso foi o DAICO, o que gerou este movimento de concordância entre os professores. Indicando o quanto é importante considerar um recorte relevante para os envolvidos nesta metodologia e suscita a temática possível para ser desenvolvida. Sobre a temática em questão podemos observar as implicações sociais que permeiam esta problemática e que interferem diretamente na vida dos moradores desta comunidade, ou seja, fazem parte da vida dos educandos deste distrito.

4. 3. 2. 1 Desafios Percebidos Pelos Professores Durante a Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez

Perceber as dificuldades encontradas durante este momento de contato com esta metodologia também se torna relevante tanto para a pesquisa, pois gera-se informações que podem melhorar na formulação do Guia que surgirá a partir desta análise, quanto para a formação individual dos professores envolvidos no Circuito Formativo, pois estimula-se uma reflexão sobre suas próprias ações e pensamentos. De forma sucinta os professores definiram os maiores desafios ao longo desta metodologia. Abaixo no quadro 12 estão estas reflexões.

Quadro 12: Desafios com Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez.

Professores	Desafios encontrados com o Arco de Maguerez
Cruzeiro	Entender o conceito central.
Tenoné	Não familiaridade com a metodologia.
Paracuri	Em um primeiro momento, como eu nunca tinha visto a metodologia, senti um estranhamento. Porém, após a explicação de como funciona, não tive grandes dificuldades para compreendê-las. O desafio será aplicá-la em sala de aula, mas creio que dará tudo certo, pois ela é simples entendimento e fácil de aplicação...para os professores, que temos o tempo corrido, é muito viável em um plano de aula.
Campina de Icoaraci	Somente as questões temporais por ora.
Agulha	Um pouco de dificuldade de encaixar os conteúdos da BNCC dentro da teorização do arco de Maguerez.
Parque Guajará	Compreender a dinâmica de funcionalidade de metodologia, que através dela o conteúdo fica mais significativo para o aluno, uma vez que o mesmo aborda situações do seu dia-a-dia.
Maracacuera	A dificuldade ocorreu em relacionar o eixo temático da BNCC com o currículo do município de Belém, pois esses tratam dos assuntos em anos diferentes.

Fonte: Autores (2024)

A partir das observações acima podemos notar que os professores tiveram pontos de vistas um pouco similares, como no caso do professor Tenoné que pontuou a “*Não familiaridade com a metodologia*”, e o professor Paracuri “*Em um primeiro momento, como eu*

nunca tinha visto a metodologia, senti um estranhamento. Porém, após a explicação de como funciona, não tive grandes dificuldades para compreendê-las". É certo que o novo causa uma certa insegurança, fato que não será diferente com as outras metodologias que os professores podem vir a conhecer. Dewey (2023, p.56) afirma "o que ele aprendeu no processo de aquisição de um conhecimento ou habilidade em uma determinada situação torna-se um instrumento para compreender e lidar com a situação posterior", ou seja este foi o primeiro contato dos professores do DAICO com esta metodologia, dependerá deles utilizá-la replicando-a e adaptando-a, para assim torná-la uma experiência mais prática, prazerosa e com qualidade para sua rotina educativa. Neste mesmo viés de pensamento o professor Paracuri concluiu:

O desafio será aplicá-la em sala de aula, mas creio que dará tudo certo, pois ela é simples entendimento e fácil de aplicação...para nos professores, que temos o tempo corrido, é muito viável em um plano de aula.

Este professor projetou a utilização desta metodologia, com condições objetivas e favoráveis, o que reflete no que Tardif (2000) chama de saberes profissionais "heterogêneos" e "variáveis", os professores não possuem e utilizam apenas uma técnica metodológica, também não conhecem apenas uma abordagem de ensino. Em seu repertório construído ao longo de sua experiência educativa, eles subsidiam suas seleções de o que fazer e como fazer por um leque de opções diversificadas de possibilidades de práticas, assim seu planejamento é composto por diferentes teorias, abordagens, recursos e metodologias que efetivarão o seu uso conforme a necessidade, que também são caracterizadas por diferentes objetivos em uma mesma aula. Tardif (2000, p.14) complementa que para os professores a "Sua relação com os saberes não é de busca de coerência, mas de utilização integrada no trabalho, em função de vários objetivos que procuram atingir simultaneamente". O que justifica a fala do professor Paracuri, na citação acima, a qual afirma que é viável utilizá-la pela praticidade da metodologia.

Já os professores Cruzeiro e Parque Guajará pontuaram, respectivamente a dificuldade em: "*Entender o conceito central*" e a "*Compreender a dinâmica de funcionalidade de metodologia, que através dela o conteúdo fica mais significativo para o aluno, uma vez que o mesmo aborda situações do seu dia-a-dia*". Nota-se que ambos remetem a suas habilidades de compreensão do funcionamento da metodologia, como foi sugerido neste momento do Circuito Formativo os professores além de poder conhecer esta metodologia com sua teoria e fundamentos, foram estimulados a utilizá-la de forma que aprendessem na prática sobre ela mesma, formalizando um planejamento por meio da MP/AM. Então, esta compreensão se deu ao longo de sua utilização. Colombo e Berbel (2007) realizaram uma análise sobre os saberes dos professores assimilados em cada etapa do Arco de Maguerez e concluíram que "os saberes

docentes, profissionais, pedagógicos, disciplinares, curriculares, experienciais, e, como ressalta Tardif (2002), os saberes temporais, estão diretamente associados a diferentes momentos do processo de aplicação da M.P” (COLOMBO e BERBEL, 2007 p.145). Deste modo, os professores puderam permear os diferentes saberes que os constituem como profissionais.

Atrelado a este pensamento, estão as colocações dos professores Agulha e Maracacuera, os quais pontuaram “*Um pouco de dificuldade de encaixar os conteúdos da BNCC dentro da teorização do arco de Maguerez*” e “*A dificuldade ocorreu em relacionar o eixo temático da BNCC com o currículo do município de Belém, pois esses tratam dos assuntos em anos diferentes*”. Entende-se que esta dificuldade está associado a etapa do Arco chamada de Teorização, pois nesta dinâmica os professores necessitavam relacionar a problemática escolhida aos conceitos inerentes da Ciência, todavia articulando-os com os pressupostos curriculares nacionais e municipais.

Esta articulação é necessária em todos os planejamentos elaborados pelos professores, entretanto torna-se possível e necessário desenvolver um olhar mais amplo do professor, não de forma fragmentada pelas divisões contidas no organizador curricular da BNCC (2017). Assim como, não há a obrigatoriedade de utiliza-las rigidamente, ponto pelo qual a própria BNCC (2017) orienta, igualmente a própria Diretriz Curricular Municipal de Belém (DCM/BELÉM, 2022, p. 245) como descrito abaixo:

Cumprir destacar que os critérios de organização das habilidades na BNCC (com a explicitação dos objetos de conhecimento aos quais se relacionam e do agrupamento desses objetos em unidades temáticas) expressam um arranjo possível (dentre outros). Portanto, os agrupamentos propostos não devem ser tomados como modelo obrigatório para o desenho dos currículos (BNCC, 2017, p. 330).

Neste documento curricular a intenção deste elemento é sugerir um agrupamento composto por temáticas que os objetos do conhecimento possibilitem inferir. Isso porque, no cerne de uma implementação curricular de base freiriana orienta-se que as práxis em sala de aula, por exemplo tenham origem num movimento dialógico dada do próprio coletivo do contexto escolar, afim de estruturar-se em temas geradores (FREIRE, 2001) ou abordagem temáticas (GOUVEA DA SILVA, 2004).

Haja vista que os Currículos Municipais ou Estaduais são constituídos por partes integrantes da própria realidade, o que abarca especificidades locais/regionais. E ainda deve-se levar em conta a liberdade que o professor possui em realizar estas articulações conceituais, já que a realidade escolar demanda outras necessidades que provavelmente não estarão contidas em ambos os currículos. Como ratificado, acima, pelo próprio Currículo do Município de Belém da qual os professores fazem parte. Vale observar que este Currículo Municipal possui como pressupostos teóricos os conceitos freirianos, o que permite ainda mais esta liberdade dos

professores em compor seus planos de aulas conforme a necessidade do contexto escolar, por meio de temáticas.

Para finalizarmos esta análise das dificuldades com a MP/AM há de considerar o que o professor Campina de Icoaraci afirmou: “*Somente as questões temporais por ora*”. O que exprime a idéia de que como um todo do processo de aprendizagem desta metodologia e o desenvolvimento desta como um possível plano de aula, o que mais foi desafiador para ele foi o tempo empregado para a sua realização. Estas observações são peculiares aos próprios professores, já que são suas percepções pessoais descritas, portanto fixa-se sua observação como possível sugestão de melhoria para o próprio Circuito Formativo caso seja replicado.

4. 3. 3 Vivências dos Professores com os Educandos na Seleção das Problemáticas Amazônicas

Ocorrida no segundo momento do Circuito Formativo, seguiu-se os passos da ATD considerando as expressões dos professores manifestadas no questionário final, assim construiu-se o quadro 13 abaixo com as falas mais significativas e como categoria final, definiu-se a construção deste metatexto, com o título acima mencionado.

Quadro 13: ATD sobre o momento da escolha das Problemáticas Amazônicas.

Professores	Unidades Empíricas	Categoria Inicial
Campina de Icoaraci	Os discentes interagiram bem na delimitação de uma problemática local com perfil amazônico que conseguisse abarcar todos os educandos de modo geral.	Participação e engajamento dos alunos
Agulha	Eles colaboraram dando sugestões de situações vivenciadas por eles.	
Tenoné	Os alunos mostraram interesse em falar sobre as problemáticas de seu bairro ou comunidade, provavelmente por tratar da realidade vivenciada por eles.	
Maracacuera	Confesso ter subestimado meus alunos do sexto ano. Pois, achei que suas respostas seriam aquém do objetivo desse momento. Porém, eles responderam/participaram com maestria.	
Cruzeiro	Demonstraram participação e mostraram os problemas que percebiam no seu bairro.	
Parque Guajará	Com o grupo que trabalhei foi bastante significativo, eles mostram entusiasmo por falar de suas dificuldades diárias	
Paracuri	Os alunos se envolveram muito, pois discutimos problemas reais que afetam o seu dia a dia e, assim, eles puderam expor suas ideias e fazer as suas críticas em relação ao seu contexto social.	Desenvolvimento do senso crítico
Agulha	Fazer o aluno ter senso crítico a partir do momento do que ele cita os problemas. Para refletir que possamos cobrar de	

	quem deve ser cobrado e o aluno ter a consciência que podemos fazer alguma ação pra melhorar o ambiente.	
Paracuri	A atividade despertou a atenção dos alunos ao problemas sociais que eles estão enfrentando, além de fazê-los pensar criticamente sobre os desafios de sua comunidade.	
Maracacuera	Como fator positivo perceber que alunos em sua condição biologia de crianças conseguiram fazer as devidas associações com o tema proposto	
Cruzeiro	Possibilidade de investigação junto com os alunos.	Metodologia ativa/protagonismo do aluno
Parque Guajará	Perceber o olhar atento dos alunos sobre a questões ambientais	Diversidade de problemáticas
Campina de Icoaraci	Sem dúvida, uma vez que eles estão dentro do contexto amazônico.	Contexto social
Tenoné	os conhecimentos científicos podem ser discutidos e construídos a partir da realidade dos educandos fortalecendo a aprendizagem dos mesmos.	
Paracuri	a escola pública deve preparar as crianças e jovens para a participação ativa na vida social.	Função social do ensino
Maracacuera	Os educandos são elo entre escola e comunidade. E, é partir dos relatos deles que podemos compreender as angústias que variam desde os problemas de ensino e aprendizagem ás diversas problemáticas locais/comunidade.	
Paracuri	Porque aborda a realidade imediata dos alunos o que causa mais engajamento.	Importância
Parque Guajará	dessa forma o conteúdo se torna significante para o aluno.	
Agulha	Associar um problema enfrentado diariamente na sala de aula que é o desconforto térmico com os fatores que interferem no processo.	Temática escolhida
Maracacuera	Porém, a problemática citada, pode ser tratada como eixo transversal em qualquer série.	

Fonte: Autores (2024)

Iniciaremos fazendo alusão a uma frase bem repercutida, do educador Paulo Freire (1975) e bem explicada por Gadotti (1996, p. 70) a qual afirma “não basta saber ler que ‘Eva viu a uva’. É preciso compreender qual posição que Eva ocupa no seu contexto social, quem trabalha para produzir a uva e quem lucra com esse trabalho”, esta frase é bem interessante por nos fazer refletir sobre os aspectos que também fazem parte deste ato de ler, ou melhor, no ensino de ciências não adianta tratar os conceitos apenas de forma isolada, técnica, há a necessidade de contextualizar e problematizar estes conceitos.

Assim, os educandos estão imersos a um contexto social, partir dele ou inseri-lo será bem mais prazeroso para os educandos. O que fica claro na percepção do professor Tenoné “*Os conhecimentos científicos podem ser discutidos e construídos a partir da realidade dos educandos fortalecendo a aprendizagem dos mesmos*” e o professor Maracacuera em sua

colocação sobre a atividade, a qual constatou *“Como fator positivo perceber que alunos em sua condição biologia de crianças conseguiram fazer as devidas associações com o tema proposto”*, esta frase do professor Maracacuera é bem emblemática, pois refere-se a uma certa admiração, mas nos faz refletir sobre a importância que é contextualizar.

Os educandos conseguiram realizar as relações porque tratava de problemáticas do seu cotidiano, o que fica bem claro no complemento do pensamento realizado ainda pelo professor Maracacuera *“Confesso ter subestimado meus alunos do sexto ano. Pois, achei que suas respostas seriam aquém do objetivo desse momento. Porém, eles responderam/participaram com maestria”* e na percepção do professor Agulha quando afirma *“Eles colaboraram dando sugestões de situações vivenciadas por eles”*. Portanto, realizar esta relação no processo de aprendizagem será bem mais significativa para eles, o que o próprio Freire (1989) ratifica que no processo de ensino e aprendizagem existe inicialmente uma leitura de mundo posteriormente uma leitura da palavra. Segundo os professores Paracuri e Parque Guajará considerar o contexto social se explica *“Porque aborda a realidade imediata dos alunos o que causa mais engajamento”* e *“Dessa forma o conteúdo se torna significativo para o aluno”*.

Podemos perceber que a dinâmica do segundo momento do Circuito Formativo foi bem significativa para os educandos, como percebido pelo professor Tenoné *“Os alunos mostraram interesse em falar sobre as problemáticas de seu bairro ou comunidade, provavelmente por tratar da realidade vivenciada por eles”*, do mesmo modo o professor Cruzeiro observou *“Demonstraram participação e mostraram os problemas que percebiam no seu bairro”* e o professor Parque Guajará quando afirma *“Com o grupo que trabalhei foi bastante significativo, eles mostram entusiasmo por falar de suas dificuldades diárias”*, o que faz lembrar quando Freire (1979) afirmava que a educação não deve ser restritiva, inibindo o educando, mas sim de forma a dar oportunidade a eles a serem eles mesmos, ou seja os educandos tem voz e vivência e por isso é necessário compreender este contexto para potencializar o processo de ensino e aprendizagem, nesse sentido o professor Maracacuera conclui:

os educandos são elo entre escola e comunidade. E, é partir dos relatos deles que podemos compreender as angústias que variam desde os problemas de ensino e aprendizagem às diversas problemáticas locais/comunidade.

Outra situação interessante percebida pelos professores, está incutida também na frase de Freire (1975) sobre a ‘Eva viu a uva’, percebe-se que ela está atrelada a outro fato tão quanto importante, que é pensar criticamente sobre o mundo que os cerca. Como percebido pelo professor Paracuri quando afirma *“A atividade despertou a atenção dos alunos ao problemas sociais que eles estão enfrentando, além de fazê-los pensar criticamente sobre os desafios de*

sua comunidade”, assim os educandos foram instigados a compreender o contexto das problemáticas que pertencem a sua comunidade, percebendo as especificidades que as rodeiam, como as causas e as consequências enraizadas nestas problemáticas.

Isto significa que há um posicionamento crítico dos educandos, como enfatizado pelo professor Agulha que refletiu sobre a relevância deste segundo momento do Circuito Formativo e do papel do professor em *“Fazer o aluno ter senso crítico a partir do momento do que ele cita os problemas”*, nessa perspectiva sobre a importância do pensamento crítico Mattos, Güllich e Neto (2021, p. 405) asseguram:

É importante que os professores reconheçam a potencialidade que há nas estratégias de ensino do PC [pensamento Crítico] nas aulas de Ciências, explorando mais a experimentação, a constituição de debates, práticas pedagógicas, fóruns, entre outras. Por intermédio de atividades que envolvam resolução de problemas, os alunos e professores compõem um momento de discussões, questionamentos, reflexões e tomadas de decisão, ações estas indispensáveis para a constituição de sujeitos autônomos e críticos.

Assim sendo, com base nas falas dos professores ao mesmo momento que os educandos se questionaram sobre as problemáticas ocorreu inevitavelmente o diálogo entre eles e os professores, como exemplificado pelo professor Paracuri *“Os alunos se envolveram muito, pois discutimos problemas reais que afetam o seu dia a dia e, assim, eles puderam expor suas idéias e fazer as suas críticas em relação ao seu contexto social”*, logo, quando instigados sobre as Problemáticas Amazônicas os educandos por intermédio dos professores, construíram um momento bem reflexivo e questionador sobre os problemas que os cercam. Como também se reflete na fala do professor Campina de Icoaraci quando descreve *“Os discentes interagiram bem na delimitação de uma problemática local com perfil amazônico que conseguisse abarcar todos os educandos de modo geral”*, quando o professor enfatiza em sua fala *“Que conseguisse abarcar todos os educandos”* podemos inferir que houve um consenso entre eles para esta escolha.

O professor Cruzeiro evidenciou que neste momento do Circuito Formativo *“A relevância está em tornar a busca pelo conhecimento mais próximo a realidade dos alunos, fazendo o ensino e aprendizagem mais interessante, pois os alunos estariam buscando soluções para problemas que eles convivem todos os dias”*, neste sentido Libâneo (1994, p. 88) assegura:

os professores devem estar preparados para buscar procedimentos didáticos que ajudem os alunos a enfrentarem suas desvantagens, a adquirirem o desejo e gosto pelos conhecimentos escolares, a elevar suas expectativas de um futuro melhor para si e sua classe social.

Portanto, há a necessidade de levar em consideração nas aulas de Ciências estas

especificidades da realidade do educando, bem como instiga-los a enxergar as intercorrências sociais que estão atreladas a elas, construindo-se um conhecimento científico e cidadão. Assim, esta reflexão do professor Cruzeiro sobre o papel do professor é de suma importância para o ensino. E ele (professor Cruzeiro) ainda complementou refletindo que há “*Possibilidade de investigação junto com os alunos*”, o que exprime a importância de ir além destes diálogos e considerar a possibilidade de engajar-se em uma prática pedagógica que leva a uma ação efetiva sobre estas Problemáticas Amazônicas, mas em uma configuração de parceria com o educando, no qual o professor porta-se como mediador desta “*investigação*”.

Vale refletir sobre o que Florestan Fernandes (2017, p.43) ponderava em seu livro *Significado do Protesto Negro* e em suas próprias ações para/sobre o Movimento Negro quando afirmava “a consciência crítica pode rejeitar ou aceitar e, fazê-lo, também pode permanecer como um momento teórico, sem se engajar em uma prática que leve as últimas consequências um dever moral, intelectual ou político”, ou seja este momento possibilitou a reflexão crítica sobre as Problemáticas Amazônicas, porém também trouxe a indagação tanto para os educandos como para os professores sobre o que se deve fazer para minimizar estas questões.

O professor Paracuri ratificou que “*A escola pública deve preparar as crianças e jovens para a participação ativa na vida social*”, deste modo, nesta perspectiva fica a reflexão feita por Florestan Fernandes (2017), assim como por Freire (1996) quando conjeturam sobre a importância de não ficar apenas no plano teórico, partir para a prática e modificar estes entraves sociais, somente assim a consciência crítica terá sentido.

4. 3. 3. 1 Desafios no Segundo Momento do Circuito Formativo

Para finalizarmos esta vivência sobre o segundo momento, os professores de Ciências foram indagados sobre os aspectos negativos que perceberam ao longo deste momento do Circuito Formativo, assim é de suma importância evidenciá-los, respeitando suas colocações. Portanto, de forma mais descritiva, abaixo no quadro 14 estão distribuídas as falas na íntegra dos professores.

Quadro 14: Aspectos Negativos sobre a escolha das Problemáticas Amazônicas.

Professores	Fala dos professores sobre os aspectos negativos observados no 2º Momento do Circuito Formativo
Campina de Icoaraci	Tempo disponível para a realização da mesma, pois estamos em período de avaliação e acabou sendo curto.
Agulha	_____

Tenoné	Diz respeito a dificuldade de escrever e argumentar na escrita sobre a problemática levantada por eles.
Paracuri	Alguns alunos não conseguiram compreender muito bem o objetivo da atividade e, ao invés de citarem problemáticas de natureza socioambiental, apontaram outros tipos de problemas.
Maracacuera	Ficou o aprendizado de que um recurso tão importante para a saúde humana, a água, a qual é distribuída na comunidade onde esses educandos moram, é de péssima qualidade, sendo um caso de risco a saúde pública.
Cruzeiro	Tempo curto.
Parque Guajará	Ter que escolher um tema entre tantos.

Fonte: Autores (2023)

Considerando estas informações podemos notar que ocorreu uma divergência entre as percepções dos professores, exceto entre os professores Campina de Icoaraci e Cruzeiro que pontuaram o tempo como aspecto negativo durante a realização deste segundo momento do Circuito Formativo. Todavia, inferimos que é devido a duração da execução da dinâmica quando enfatizado pelo professor Cruzeiro “*Tempo curto*”, já o professor Campina de Icoaraci enfatiza o “*Tempo disponível para a realização da mesma, pois estamos em período de avaliação e acabou sendo curto*”, assim compreendemos que se refere ao período no qual foi executado (momento de avaliações) este segundo momento em sala de aula, o que não foi possível ser mais flexível com a duração, já que interferiu na demanda avaliativa da escola. Porém, podemos entender que apesar da duração ter sido curta, a interação foi bem positiva, já apresentou necessidade de alogar o tempo.

Como observado o professor Agulha não se posicionou. Já o professor Tenoné evidenciou “*A dificuldade de escrever e argumentar na escrita sobre a problemática levantada por eles*”, sobre esta observação podemos inferir que está nitidamente ligada a escolha do próprio professor em realizar a condução da dinâmica em sua turma. É importante lembrarmos que cada professor ficou livre em decidir como iria conduzir esta etapa do Circuito Formativo em sua sala de aula. Assim, o professor em sua atividade escrita, escolhida como meio para registro das Problemáticas Amazônicas, evidenciou esta carência relacionada aos educandos da turma escolhida. Delizoicov, Angotti e Pernanbuco (2011, p. 296) realizam uma excelente reflexão sobre esta questão, afirmam:

Na perspectiva de um pensamento que se constrói, a necessidade da pesquisa e do registro faz com que a utilização da escrita e da leitura seja uma constante, em qualquer que seja a área de conhecimento em que se está trabalhando. Escrever e ler passam a ter significado, são instrumentos essenciais de comunicação e registro de um processo coletivo de produção.

Partindo desta colocação podemos pontuar a carência na compreensão do seu contexto social, daí a importância de instigar a dialogicidade, o pensamento crítico, a contextualização e

a problematização no ensino. Podemos pontuar também, a carência na aprendizagem no âmbito da linguagem (leitura e escrita) da própria língua portuguesa.

O professor Paracuri também fez uma colocação interessante a respeito da atividade dos educandos, quando afirma que *“Alguns alunos não conseguiram compreender muito bem o objetivo da atividade e, ao invés de citarem problemáticas de natureza socioambiental, apontaram outros tipos de problemas”*. Podemos inferir duas situações a primeira que também está relacionada com a forma como o professor conduziu a dinâmica em sala de aula, e a segunda diz sobre a própria compreensão do professor a respeito do que seriam Problemáticas Amazônicas nesta perspectiva de pesquisa.

Já o professor Maracacuera enfatizou a Problemática Amazônica evidenciada na reflexão com os educandos e escolhida por eles, e constatou *“Ficou o aprendizado de que um recurso tão importante para a saúde humana, a água, a qual é distribuída na comunidade onde esses educandos moram, é de péssima qualidade, sendo um caso de risco a saúde pública”*, podemos perceber um pouco de indignação na fala do professor, e sob este olhar percebemos a importância de conhecer um pouco mais sobre a realidade dos educandos.

E por último, mas não menos importante temos o professor Parque Guajará que evidencia a diversidade entre as problemáticas exemplificadas pelos educandos da turma que escolheu, quando afirma *“Ter que escolher um tema entre tantos”*, para este professor o aspecto negativo é o ato de escolher uma Problemática Amazônica entre tantas outras que foram pontuadas e que deduz ser relevante tanto socialmente quanto cientificamente.

4. 3. 4 Reflexões dos Professores sobre as Sequências Didáticas por meio das Dimensões da CPA com as QSC

Para a constituição deste metatexto que se deu a partir da categoria final, resultante da análise baseada na ATD, considerou-se o quadro 15 abaixo com as falas dos professores que foram organizadas conforme suas opiniões acerca do último momento do Circuito Formativo. No qual os professores puderam conhecer e praticar o planejamento da SD por meio das Dimensões dos Conteúdos.

Quadro 15: ATD sobre a SD por meio das Dimensões CPA.

Professores	Unidades Empíricas	Categoria Inicial
Maracacuera	Em relação ao processo, houve dificuldade em relacionar as habilidades pertinentes ao currículo do município com os da	

	BNCC. Uma vez que, eles não estão devidamente alinhados em relação às séries as quais serão trabalhadas	Dificuldades na construção da SD
Parque Guajará	Sua montagem foi trabalhosa, pois, as habilidades da BNCC, nem sempre coincidem com as habilidades do curriculum específico da prefeitura (semec)	
Paracuri	No começo tive um pouco de dificuldade para fazer as devidas conexões em cada etapa da sequência, mas depois consegui superar o desafio e construir algo simples e rico em aspectos formativos.	
Maracacuera	A maior dificuldade, é pensar a sequência didática em redes públicas de ensino, que tenham como culminância produção de materiais de apresentação por parte dos alunos. Pois, é comum esbarrar no fator financeiro como limitador de excelentes recursos visuais durante as apresentações.	
Campina de Icoaraci	A compreensão no preenchimento da planilha lógica da sequência didática.	
Agulha	Não tive dificuldade. SD	
Parque Guajará	Adaptar a sequência a QSC.	
Tenoné	As principais dificuldades ficaram por conta de montar uma sequência de atividades articuladas destacando os aspectos atitudinais, procedimentais e conceituais para atender um objetivo de ensino relacionado a QSC apresentada.	
Parque Guajará	Encaixar os temas, citados pelos alunos, com os eixos temáticos da BNCC ou do Curriculum da SEMEC.	
Paracuri	Para cada etapa associar as três dimensões de conteúdos.	
Parque Guajará	bastante complexa, mas, possível de aplicação	Possibilidade de Utilização
Tenoné	Uma experiência prática de como aproximar as QSC dos conteúdos e habilidades sugeridas em cada ano do ensino fundamental para alcançar um objetivo maior.	
Maracacuera	A sequência didática formulada por mim, pode ser aplicada a qualquer série. Com isso, penso ser simples, mas efetiva.	
Tenoné	é uma proposta viável que precisa ser exercitada e colocada em prática.	
Cruzeiro	Processo de bastante reflexão, e aprendizado.	Dedicação dos professores
Agulha	Importante para compreender todo o processo do conhecimento.	Importância
Paracuri	Excelente, pois amarra os conhecimentos historicamente sistematizados com a prática social.	
Maracacuera	Tais dimensões dos conteúdos favorecem uma melhor organização na construção e aplicação da sequência didática.	
Cruzeiro	Achei interessante, pois trás o aluno a participar ativamente da construção do conhecimento.	

Fonte: Autores (2024)

Falar sobre Sequências Didáticas (SD) ultimamente no ensino de ciências está sendo bem comum, principalmente se tratando da aplicação desta. Nas práticas pedagógicas dos professores, se questionados sobre o que seria, aliás sobre a sua definição, com certeza cada professor dará uma explicação básica para tal, assim como provavelmente cada professor terá

um exemplo de uma atividade desenvolvida por meio da SD. Com os professores do DAICO não foi diferente, como citado por eles durante o último momento do Circuito Formativo, que já sabiam o que era e já haviam trabalhado com SD. Todavia, a SD somente terá sentido conforme a forma como é organizada, e somente são possíveis por meio das adaptações que são realizadas pelos professores, assim como eles ditarão o modo como será implementada.

Quando os professores foram indagados se já conheciam a SD baseada nas Dimensões dos Conteúdos, cinco professores responderam que não conheciam, e os professores Tenoné e Paracuri, respectivamente, afirmaram *“Já conhecia, entretanto, nunca havia construído uma SD levando em consideração as QSC”* e *“Durante a graduação tive contato com esses conceitos, porém nada muito aprofundado”* nestas falas podemos refletir sobre a importância da efetivação das formações continuadas aos professores, por dois fatores: a possibilidade de pôr em prática o que foi estudado nas Universidades, assim estes professores irão rever conceitos já estudados em contextos específicos de trabalho; e outro, o fator de vivenciar estes conceitos teóricos em uma proposta com procedimentos didáticos diferentes, Leite et al. (2020, p. 179) ratifica esta importância:

a aplicação de SD pelos docentes demanda uma preparação, uma vez que há a necessidade de se conhecer os pormenores imbricados nos processos de ensino e aprendizagem, além de uma compreensão mais ampla acerca dos aspectos políticos, sociais, econômicos e éticos em que os conteúdos estão inseridos.

Portanto, desenvolver a prática educativa permeada por uma SD agregada as Dimensões CPA é compreender a importância desta metodologia para o ensino de ciências e se permitir utilizar para favorecer uma aprendizagem mais significativa aos educandos. Zabala (1998, p.86) reafirma *“refletir sobre o que implica aprender o que propomos, e o que implica aprendê-lo de maneira significativa, pode nos conduzir a estabelecer propostas mais fundamentadas, suscetíveis de ajudar mais os alunos e ajudar a nós mesmos”*. E ainda acrescenta que geralmente os professores se preocupam somente com a aprendizagem dos conceitos, deixando de lado os demais. Convergindo com esta compreensão da importância de considerar as SD baseadas nos CPA os professores concluíram:

Importante para compreender todo o processo do conhecimento. Tais dimensões dos conteúdos favorecem uma melhor organização na construção e aplicação da sequência didática (PROFESSOR MARACACUERA).

Excelente, pois amarra os conhecimentos historicamente sistematizados com a prática social (PROFESSOR PARACURI).

Achei interessante, pois trás o aluno a participar ativamente da construção do conhecimento (PROFESSOR CRUZEIRO).

Associado a este pensamento o professor Tenoné pondera sobre a SD com as QSC, afirmando “*Uma experiência prática de como aproximar as QSC dos conteúdos e habilidades sugeridas em cada ano do ensino fundamental para alcançar um objetivo maior*”, percebe-se em sua fala a reflexão realizada sobre todo o processo de construção da SD, e os objetivos desta ação, considerando uma experiência mais prática, e diversificada, segundo Bastos et al. (2017, p. 2):

Este tipo de recurso didático, ajuda o docente a problematizar conhecimentos científicos em poucas aulas, nele o aluno estudará e discutirá um determinado tema de forma aprofundada. O uso da SD, como um novo mecanismo pedagógico, propicia a organização curricular e permite a utilização de situações reais do cotidiano[...].

De fato, é necessário exercitar para que esta proposta não se torne maçante e fique alheia a demanda do planejamento de aulas do professor, por ser “complexa”, como definida pelo professor Parque Guajará “*Bastante complexa, mas, possível de aplicação*”, porém é significativo perceber a análise do professor em refletir sobre a possibilidade da utilização desta proposta em sala de aula. Assim como o professor Maracacuera deduziu sobre a sua SD planejada, entretanto discordando sobre a complexidade de construção da SD, pois diz: “*A sequência didática formulada por mim, pode ser aplicada a qualquer série. Com isso, penso ser simples, mas efetiva*”, o que se assemelha com a reflexão do professor Tenoné “*É uma proposta viável que precisa ser exercitada e colocada em prática*”, neste sentido Zabala (1998, p. 86) ratifica:

Nem tudo se aprende do mesmo modo, no mesmo tempo, nem com o mesmo trabalho. Discernir o que pode ser objeto de uma unidade didática, como conteúdo prioritário, do que exige um trabalho mais continuado, ao longo de diversas unidades e inclusive, em áreas e situações escolares diversificadas, talvez seja um exercício ao qual não estamos suficientemente acostumados, mas nem por isso é menos necessário.

Assim, Zabala (1998) nos faz refletir sobre esta divergência de idéias percebida nas falas dos professores, para um, a proposta se mostrou mais complexa, para outro mais simples, porém todos pensaram na possibilidade de aplicação da proposta. O que para a pesquisa, que representa uma formação continuada é bem interessante, pois são os professores que, caso seja aplicada, serão responsáveis por sua mediação em sala de aula. Todavia, o professor Campina de Icoaraci realizou uma reflexão interessante a respeito desta possível aplicação, “*Pode ser que nem todas as dimensões sejam abrangidas na efetivação da QSC*”, Conrado e Nunes-Neto (2018) afirmaram que em determinados momentos do processo de ensino e aprendizagem um conteúdo/conceito/objeto do conhecimento de Ciências terá a dimensão conceitual mais predominante, e em outros a dimensão procedimental ficará mais evidente, e assim com a dimensão atitudinal, porém recomenda-se considerar os três conteúdos, mesmo que em momentos distintos na SD.

4. 3. 4. 1 Principais adversidades na Elaboração e os Desafios encontrados com as Três Dimensões dos Conteúdos na SD

Assim como em outros momentos do Circuito Formativo é importante que os professores reflitam sobre as suas próprias ações, se autoanalisando, principalmente pontuando os momentos de maiores dificuldades e desafios, como professores participantes e reflexivos de sua prática. Abaixo no quadro 16, podemos observar as falas dos professores.

Quadro 16: Adversidades com o Planejamento das SD.

Professores	Adversidades na SD a partir da QSC
Campina de Icoaraci	A compreensão no preenchimento da planilha lógica da sequência didática.
Agulha	Não tive dificuldade..
Tenoné	As principais dificuldades ficaram por conta de montar uma sequência de atividades articuladas destacando os aspectos atitudinais, procedimentais e conceituais para atender um objetivo de ensino relacionado a qsc apresentada.
Paracuri	No começo tive um pouco de dificuldade para fazer as devidas conexões em cada etapa da sequência, mas depois consegui superar o desafio e construir algo simples e rico em aspectos formativos.
Maracacuera	A maior dificuldade, é pensar a sequência didática em redes públicas de ensino, que tenham como culminância produção de materiais de apresentação por parte dos alunos. Pois, é comum esbarrar no fator financeiro como limitador de excelentes recursos visuais durante as apresentações.
Cruzeiro	Adaptar a sequência a QSC.
Parque Guajará	Sua montagem foi trabalhosa, pois, as habilidades da BNCC, nem sempre coincidem com as habilidades do currículo específico da prefeitura (SEMEC)

Fonte: Autores (2024)

Vamos iniciar destacando a fala do professor Agulha que afirmou que não teve dificuldades neste processo de construção, ao contrário dos demais, que dividiram opiniões. O que se tornando compreensivo já que é uma percepção particular, pois depende de cada professor, considerando sua carga de compreensão, habilidades e formação. Assim, podemos perceber nas falas dos professores:

As principais dificuldades ficaram por conta de montar uma sequência de atividades articuladas destacando os aspectos atitudinais, procedimentais e conceituais para atender um objetivo de ensino relacionado a QSC apresentada (PROFESSOR TENONÉ).

No começo tive um pouco de dificuldade para fazer as devidas conexões em cada etapa da sequência, mas depois consegui superar o desafio e construir algo simples e rico em aspectos formativos (PROFESSOR PARACURI).

Adaptar a sequência a QSC (PROFESSOR CRUZEIRO).

Nota-se que ambos sinalizaram a proposta como um todo, pensando no que a pesquisa se propôs. Assim, podemos inferir que como algo novo, e que requer um tempo para a sua

compreensão, sentiram dificuldades, todavia, isto remete também ao tempo de assimilação de cada professor. O mesmo ocorreu com o professor Campina de Icoaraci que indicou como dificuldade a sua “*Compreensão no preenchimento da planilha lógica da sequência didática*”. Já o professor Agulha pontuou algo bem interessante, afirmou:

A maior dificuldade, é pensar a sequência didática em redes públicas de ensino, que tenham como culminância produção de materiais de apresentação por parte dos alunos. Pois, é comum esbarrar no fator financeiro como limitador de excelentes recursos visuais durante as apresentações.

O professor refletiu sobre a possibilidade da SD ter um momento de culminância, e queixou-se sobre a verba destinada as escolas públicas para custear as produções necessárias na implementação destas culminâncias. Deste modo, para este professor, isto seria um empecilho na execução da SD. Todavia, toca-se em um ponto bem delicado, pois caracteriza-se o que os professores almejam realizar, como forma de agregar recursos e suportes de melhoria para a ensino, como por exemplo, fatores estruturais da escola, recursos tecnológicos, aquisição de materiais pedagógicos, etc. considerando as peculiaridades dos participantes este professor é bem engajado em adquirir e utilizar recursos tecnológicos em suas aulas.

E o professor Parque Guajará concluiu que “*Sua montagem foi trabalhosa, pois, as habilidades da BNCC, nem sempre coincidem com as habilidades do currículo específico da prefeitura (SEMEC)*”, o que nos faz refletir sobre o que Libâneo (2006, p.133) pondera:

São três as fontes que o professor utilizará para selecionar os conteúdos do plano de ensino e organizar as aulas: a primeira é a programação oficial na qual são fixados os conteúdos de cada matéria; a segunda são os próprios conteúdos básicos das ciências transformadas em matérias de ensino; a terceira são as exigências teóricas e práticas colocadas pela prática de vida dos alunos, tendo em vista o mundo do trabalho e a participação democrática na sociedade.

Ou seja, a definição no plano de ensino de cada professor somente dependerá dele, ele terá que realizar estas adaptações para poder abranger estes conteúdos e objetivos de ensino. É uma articulação que permeia a BNCC, o Currículo e as temáticas que fazem parte do contexto dos educandos. Libâneo (2006) ainda afirma que parece que são incompatíveis, mas ratifica que é pensar o ensino de forma desprendida de apenas uma fonte, a exemplo dos livros didáticos, os quais muitos professores somente pautam o seu planejamento a partir da sequência disposta neles. Sobre este viés a DCM de Belém (2022, p. 333) orienta:

No que se refere aos objetos do conhecimento de Ciências precisam estar em sintonia com os problemas da cidade de Belém. Devem ser relevantes para o desenvolvimento da vida pessoal e comunitária. Para tal, o conhecimento a ser discutido e trabalhado necessita partir da realidade concreta vivida por cada indivíduo, para que este tenha condições de se sentir um sujeito agente transformador do seu meio e capaz, então, de pensamento crítico sobre o mundo no qual irá atuar como profissional e como cidadão.

Portanto, para finalizarmos este pensamento, Libâneo (2006, p.133) complementa “é perfeitamente possível (e necessária) a ligação entre os conhecimentos sistematizados e a experiência vivida pelos alunos no meio social”. Sendo assim, vale refletir que alguns dos professores participantes não utilizavam as Diretrizes Curriculares Municipais, realizavam o seu planejamento de aulas somente considerando a BNCC, e as vezes a vivência dos educandos.

Partindo para as considerações sobre os momentos mais desafiadores entre as Dimensões dos Conteúdos, abaixo no quadro 17 podemos visualizar o que os professores definiram:

Quadro 17: Desafios com a CPA.

Professores	O que foi mais desafiador das/nas Dimensões CPA?
Campina de Icoaraci	Dimensão Procedimental.
Agulha	Os procedimentais. Pois envolve atividades práticas e dependência de equipamentos para realização dos experimentos
Tenoné	A dimensão atitudinal pois diz respeito as mudanças que queremos provocar no aluno no que diz respeito a sua forma de ser perante aquela problemática, desenvolvendo a sua criticidade, por exemplo.
Paracurí	Na verdade, o que achei mais desafiador foi articular as três dimensões em uma aula.
Maracacuera	A dimensão conceitual, pois relacionar BNCC com diretrizes do município de Belém neste momento é muito complicada devido ao não alinhamento dos mesmos.
Cruzeiro	Dimensão procedimental. Elaborar mecanismos para fazer o aluno praticar o conhecimento é sempre desafiador.
Parque Guajará	as três, são desafiadores e complexas

Fonte: Autores (2024)

Dentre os professores, três pontuaram como dimensão mais desafiadora para se planejar o ensino, a Dimensão Procedimental (Campina de Icoaraci, Agulha e Cruzeiro), os professores Campina de Icoaraci, justificou afirmando que “*Os procedimentais. Pois envolve atividades práticas e dependência de equipamentos para realização dos experimentos*”, nota-se que o professor, talvez pautado na SD planejada por ele, necessite de recursos pedagógicos que auxiliarão em suas aulas, considerou como condição associar as Dimensões Procedimentais com estratégias experimentais que utilizem recursos/equipamentos/instrumentos para sua execução. Todavia, vale ressaltar que existem inúmeras estratégias que podem ser utilizadas que também direcionam aos conhecimentos desta dimensão procedimental, não necessariamente tendo que se valer de “*equipamentos*”. Neste sentido o professor Cruzeiro refletiu e justificou sua escolha, “*Dimensão procedimental. Elaborar mecanismos para fazer o aluno praticar o conhecimento é sempre desafiador*”.

O que diverge das considerações do professor Tenoné que afirmou ser a “*Dimensão*

atitudinal, pois diz respeito as mudanças que queremos provocar no aluno no que diz respeito a sua forma de ser perante aquela problemática, desenvolvendo a sua criticidade, por exemplo". É interessante que o professor definiu esta dimensão e ainda exemplificou. E de fato é isto mesmo, esta dimensão está ligada ao aprendizado moral, ético, etc., representando o que se espera a partir destes objetos de conhecimentos associado a formação cidadã dos educandos.

Já o professor Maracacuera considerou *"A dimensão conceitual, pois relacionar BNCC com diretrizes do município de Belém neste momento é muito complicada devido ao não alinhamento dos mesmos"* este pensamento coincide com o que foi abordado acima, a respeito da seleção dos conteúdos/objetos de conhecimento que deverão ser escolhidos associando-os com as três fontes (contexto do educando, BNCC e Currículo (DCM-Belém) e o que Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p. 278) asseguram:

O desafio a ser enfrentado, então, na elaboração de programas das várias disciplinas e das práticas educativas desenvolvidas no interior da escola ou por ela organizadas, compondo o currículo escolar, é a articulação estruturada entre temas e conceituação científica, além do conhecimento prévio do aluno, o qual precisa ser obtido, problematizado e superado.

E por fim temos o professor Parque Guajará afirmando que *"As três, são desafiadores e complexas"* e o professor Paracurí que refletiu *"Na verdade, o que achei mais desafiador foi articular as três dimensões em uma aula"*, nesta fala do professor, podemos perceber que ele achou mais desafiador articular o planejamento considerando somente um tempo de aula. Ou seja, na construção da sua SD, o que é bastante interessante o modo como realizou seu planejamento, porém à necessidade de dosar o tempo da aula, podendo destrinchar as dimensões e conceitos em outros tempos de aulas, para que a qualidade seja primordial na aprendizagem.

4.3.5 A Imersão no Circuito Formativo

Este metatexto surgiu da análise das unidades empíricas e categorias iniciais extraídas das falas dos professores participantes coletadas no questionário final. Assim, construiu-se uma teia de considerações sobre o Circuito Formativo, abaixo mostra-se o quadro 18 construído para subsidiar esta análise, conforme a ATD. Vale ressaltar que anteriormente analisou-se as considerações dos professores sob cada momento desenvolvido no Circuito Formativo. Todavia este metatexto, intitulado acima, descreve sobre a reflexão dos professores considerando uma análise geral do Circuito Formativo, assim considerando-o como num todo.

Professores	Unidades Empíricas	Categoria Inicial
Parque Guajará	Bastante positiva, pois, a prática da teoria sempre nos leva a ver novas possibilidades. Mostrou como podemos interligar as QSC a prática docente.	Associação da teoria a prática, a possibilidade da abordagem da QSC ao planejamento.
Tenoné	Aprendemos na teoria e tivemos a oportunidade de exercitar através da problematização dos alunos e construção da SD	
Paracuri	As ferramentas oportunizadas na formação permitiram, de maneira prática e rápida, elaborar aulas e sequências didáticas a partir do campo teórico discutido.	
Agulha	Importante, pois dá para conciliar e relacionar os conceitos da BNCC com os conhecimentos da QSC.	
Maracacuera	Proporcionou a nós professores termos um cuidado a mais na hora de planejar as aulas. Principalmente, com intuito de favorecer o protagonismo dos educandos nessa relação de ensino e aprendizagem.	Planejar de modo menos tradicional, considerar o papel ativo do educando ao longo do processo de ensino e aprendizagem, refletir sobre a importância disto.
Maracacuera	Indubitavelmente, o circuito formativo contribui grandemente para a reflexão sobre a prática docente no ensino de Ciências, pois nos permite alinhar o currículo municipal com a BNCC de acordo com a necessidade da série na qual determinados conteúdos estão sendo trabalhados. Bem como, permite-nos conectar mais tais conteúdos a realidade dos alunos, tornando-os protagonistas da relação ensino e aprendizagem.	
Tenoné	Participar das ações do circuito formativo nos possibilitou repensar a nossa prática ao considerarmos a realidade vivenciada pelos alunos e a partir disso construir um percurso metodológico que envolva os alunos e resulte na construção de conceitos científicos, de atitudes e ações perante aquela problemática que os cerca.	
Parque Guajará	Ocorre troca de informações	Importância da socialização/interação entre os professores
Agulha	Nesses momentos de formação em surgem várias ideias.	
Tenoné	Tivemos a oportunidade de socializar nossas experiências e aproximar novos e antigos professores de ciências do Daico.	
Maracacuera	Cada professor pode contar um pouco da sua rotina e das suas experiências com os alunos e também das suas dificuldades e desafios em relação ao ensino de ciências.	Ações do Circuito Formativo apontadas como mais interessantes
Campina de Icoaraci	A novidade do Arco de Maguerez, metodologia ainda nova pra mim, e a socialização entre os colegas.	
Agulha	3º momento. Pois de forma presencial ouvimos a explicação dos colegas e conhecemos o espaço.	
Tenoné	A etapa inicial em que fomos apresentados as QSC e seus fundamentos teóricos, epistemológicos e possibilidades de aplicação.	
Paracuri	A associação entre a Teoria das QSC e Arco de Maguerez, pois gosto da teoria atrelada a ferramentas práticas.	
Maracacuera	Conhecer as três dimensões didáticas, pois elas norteiam da melhor maneira possível a construção da sequência didática.	Sugestões dos professores para a
Agulha	Reforçar o 3º momento para elaborar mais práticas.	
Tenoné	As ações do circuito formativo foram coerentes e eficazes, mas seria interessante disponibilizar opções de leitura para maior aprofundamento pelos professores e aumentar o tempo para construção da SD.	

Paracurí	Que a formação seguisse a aplicação da sequência didática na escola e a discussão posterior.	melhoria do circuito formativo
Cruzeiro	Um tempo maior para a prática.	
Tenoné	Uma experiência nova, pois foi a primeira vez que elaborei e trabalhei com as QSC e também enriquecedora para a minha prática, uma vez que é possível utilizá-la.	Importância do Circuito Formativo para os professores
Paracurí	Foi uma ótima experiência, pois me permitiu criar uma sequência didática muito rica em conhecimentos e com momentos em espaços formais e não formais, possibilitando aos alunos associar teoria e prática	
Paracurí	Os professores de ciências precisam ter acesso a esse tipo de formação, uma vez que a maioria dos cursos de formação inicial e continuada não abordam as QSCs.	
Cruzeiro	Foi bem desafiador.	
Parque Guajará	Ele nos levou a conhecer novas possibilidades e isso sempre será positivo.	
Agulha	É uma nova metodologia que vem a somar com conhecimentos já adquiridos pelos professores	
Agulha	Nessa metodologia envolve partes conceituais e práticas para assimilar de forma mais eficiente o conteúdo.	Importância da abordagem da QSC para o aprendizado do educando, formação científica e cidadã
Paracurí	As QSC promovem o desenvolvimento do pensamento crítico a partir da associação entre conhecimento científico e prática social, o que possibilita uma formação cidadã mais abrangente.	
Cruzeiro	Os alunos vão vivenciar problemáticas e procurar soluções. Essa abordagem facilita o processo de ensino aprendizagem. A relevância está em tornar a busca pelo conhecimento mais próximo a realidade dos alunos, fazendo o ensino e aprendizagem mais interessante, pois os alunos estariam buscando soluções para problemas que eles convivem todos os dias	
Maracacuera	A ciência está em tudo. E, em relação ao contexto Amazônia, conseguimos nos percebermos parte desse bioma.	Reflexão do professor a cerca das Problemáticas Amazônicas

Fonte: Autores (2024)

Deste modo, iniciaremos pela fala do professor Paracurí que diz “*Os professores de ciências precisam ter acesso a esse tipo de formação, uma vez que a maioria dos cursos de formação inicial e continuada não abordam as QSCs*”, esta frase é bem significativa, pois nos faz refletir sobre a importância da realização das formações continuadas para os docentes e confere o olhar pessoal deste professor sobre a importância da abordagem ofertada no Circuito Formativo.

E o professor Paracurí complementa afirmando que “*Foi uma ótima experiência, pois me permitiu criar uma sequência didática muito rica em conhecimentos e com momentos em espaços formais e não formais, possibilitando aos alunos associar teoria e prática*” é bem interessante esta frase do professor, uma vez que indica a satisfação em ter participado do

Circuito Formativo, principalmente porque por meio deste, como ele enfatiza, pôde construir um planejamento diversificado, pois cita que englobou tanto o espaço formal escolar quanto o espaço não formal, para esta afirmação é importante darmos um pouco mais de atenção.

Assim a experiência no Circuito Formativo possibilitou um leque de idéias, que além de favorecer a própria formação dos professores podem ser revertidas aos momentos de ensino e aprendizagem dos educandos, fato que é ratificado pelo professor Parque Guajará *“Ele nos levou a conhecer novas possibilidades e isso sempre será positivo”* e ainda complementou afirmando que *“A prática da teoria sempre nos leva a ver novas possibilidades”*. Sobre esta colocação também podemos inferir sobre a relevância em realizar um ensino mais prático, assim de modo a materializar a teoria estudada, Dewey (2023, p. 33-140) especialmente em seu livro *Experiência e Educação*, como o próprio nome sugere realiza uma reflexão bem interessante sobre a importância da experiência para o ensino, afirma que:

É essencial uma teoria coerente da experiência que indique uma direção positiva para a seleção e organização dos conteúdos e métodos educacionais apropriados quando se tenta buscar um novo caminho para o trabalho nas escolas.

É por essa razão que enfatizei a necessidade de uma sólida e segura filosofia da experiência.

Logo, entendemos a colocação do professor, pois é bastante relevante trazer a teoria com experiências mais práticas, bem como ter uma leitura das possibilidades reais de ensino, os professores Paracurí e Tenoné respectivamente ratificam que *“As ferramentas oportunizadas na formação permitiram, de maneira prática e rápida, elaborar aulas e sequencias didáticas a partir do campo teórico discutido”* e *“Aprendemos na teoria e tivemos a oportunidade de exercitar através da problematização dos alunos e construção da SD”*, deste modo, Dewey (2023) ratifica que é fundamental para o professor que quer desenvolver uma educação progressiva ter ciência que é necessário relacionar a educação com as experiências reais, no entanto ressalta que nem todas as experiências são prazerosas e ratifica a importância de tentar oferecer experiências mais positivas possíveis.

O que se pode relacionar com os processos definidos no livro *Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem* de Schon (2000) que se refere a reflexão-na-ação, a qual se caracteriza por ser o processo de refletir durante a prática da ação, ou seja, a ação é o próprio objeto da reflexão e ainda reforça que as experiências desenvolvidas tanto positivas quanto negativas são aprendizagens que irão moldar uma futura melhor ação. Assim sendo, os professores no Circuito Formativo, foram além de conhecer-na-ação (conheceram por meio da formação uma abordagem), realizaram durante a prática da própria

abordagem (por meio da construção da SD e da interação com os educandos) a reflexão sobre as possibilidades e possíveis desafios desta ação.

Podemos ainda relacionar estas colocações dos professores com as orientações atuais para a formulação das formações permanentes para professores definidos por Imbernón (2016), é necessário seguir três fases que direcionam para esta reflexão e autonomia dos professores, são elas: 1º fase da informação, a qual caracteriza-se por ser o momento da conceituação da formação, aqui são expostas as diretrizes, metodologias, conceitos que irão amparar o desenvolvimento da formação; 2º fase da formação, é realizado o momento de prática, coloca-se em prática o conhecimento, considerando estratégias que envolvam todos os professores; E a 3º fase, que representa, o que o autor chama de “fase da inovação, autoformação ou autonomia”, os professores procuram soluções para as situações colocadas, por meio das comparações de suas idéias e conhecimentos.

Complementando o sentido citado acima e sendo fiel as considerações dos professores participantes, não se pode deixar de lado as falas dos professores Tenoné e Maracacuera que afirmaram *“Tivemos a oportunidade de socializar nossas experiências e aproximar novos e antigos professores de ciências do Daico”* e *“Cada professor pode contar um pouco da sua rotina e das suas experiências com os alunos e também das suas dificuldades e desafios em relação ao ensino de ciências”* o que deixa claro a importância para a formação docente do momento de socializar e interagir com os próprios colegas de ensino.

Este momento de diálogo entre eles se configura por ser um momento de reflexão em conjunto, ou seja, além dos professores realizarem a reflexão sobre a sua própria experiência, no caso enfatizando as suas individualidades, também realizam a reflexão a partir das colocações e trocas de idéias com os demais professores. Pois, mesmo em espaços escolares diferenciados, ainda sim convergem com experiências típicas ou atípicas da vida diária de um professor de ciências, o que está claro na colocação do professor Cruzeiro *“Tivemos a oportunidade de comentar quais as metodologias usamos”*. Imbernón (2009) aconselha, para que as formações sejam significativas para os professores, é necessário criar redes de comunicação e incentivar um intercâmbio de experiências entre eles, assim aumentaria a comunicação, a compreensão, interpretação e a intervenção sobre a prática.

E estas trocas de experiências, de relatos de vida profissional, compartilhamento de sentimentos, acertos, erros etc., são consideradas essenciais para o aprendizado dos professores, como enfatizado pelo professor Maracacuera *“O modo como cada professor aplicou sua metodologia foi diferente. Com isso conhecer novas metodologias para determinados conceitos permiti-nos diversificar nossas ações”*. Vale lembrar que somente foi possível com a

concretização do último momento do Circuito Formativo, no qual os professores relataram como se desenvolveu a dinâmica do segundo momento do Circuito (juntamente com os educandos realizar a escolha da Problemática Amazônica).

O professor Cruzeiro complementou este pensamento afirmando que o Circuito Formativo *“Mostrou como podemos interligar as QSC a prática docente”*, assim como o professor Agulha certificou-se que *“Dá para conciliar e relacionar os conceitos da BNCC com os conhecimentos da QSC”* e complementou afirmando que também *“Dá pra fazer atividades experimentais”* e o professor Tenoné ratificou que o Circuito Formativo se caracterizou por ser *“Uma experiência nova, pois foi a primeira vez que elaborei e trabalhei com as QSC e também enriquecedora para a minha prática, uma vez que é possível utiliza-la”*, nestas frases os professores além de enfatizarem a importância do Circuito Formativo para a sua formação profissional, também enfatizam a possibilidade da abordagem ser utilizada em sala de aula. Sobre isto Perrenoud (2002) ratifica que além de se realizar uma reflexão na ação se faz também uma reflexão sobre a ação, ou seja o professor reflete sobre o que realizou e identifica questões que as vezes não pode ser tratada naquele momento, mas que podem ser revistas para concretizá-las em ações futuras.

Perrenoud (2002, p.32) complementa que *“a reflexão sobre a ação permite antecipar e prepara o profissional, mesmo que essa não seja sua intenção, para refletir de forma mais ágil na ação e para considerar um maior número de hipóteses”* o que podemos perceber nas falas a seguir do professor Maracacuera *“Proporcionou a nós professores termos um cuidado a mais na hora de planejar as aulas. Principalmente, com intuito de favorecer o protagonismo dos educandos nessa relação de ensino e aprendizagem”* e enfatiza pontuando:

O circuito formativo contribui grandemente para a reflexão sobre a prática docente no ensino de Ciências, pois nos permite alinhar o currículo municipal com a BNCC de acordo com a necessidade da série na qual determinados conteúdos estão sendo trabalhados. Bem como, permite-nos conectar mais tais conteúdos a realidade dos alunos, tornando-os protagonistas da relação ensino e aprendizagem.

Portanto, é evidente a experiência demonstrada pelo professor que exemplifica que durante o Circuito Formativo se pode realizar a reflexão sobre a própria prática, e ratifica a importância deste ato, apontando possibilidades atuais para a efetivação da abordagem em sala de aula. Ainda sobre sua fala podemos notar a referência sobre duas situações que são importantes considerar no planejamento de ensino, e conseqüentemente são significativas para a aprendizagem dos educandos.

Arelado a esta idéia está a segunda situação referida pelo professor Maracacuera, pontuando a possibilidade de tornar os educandos agentes ativos no processo de ensino e

aprendizagem, o que é de suma importância, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) também advertem que no ensino de ciências há uma preocupação demasiada na execução da sequência do ensino, ou seja dar-se mais ênfase nas obrigações conceituais, isto significa que há uma maior prática de ensino pautada na educação tradicional, esta idéia é reforçada na fala do professor Cruzeiro:

A relevância esta em tornar a busca pelo conhecimento mais próximo a realidade dos alunos, fazendo o ensino e aprendizagem mais interessante, pois os alunos estariam buscando soluções para problemas que eles convivem todos os dias.

É evidente em ambas as falas dos professores a reflexão realizada por eles sobre suas práticas e ainda a sinalização de possíveis mudanças em prol da melhoria do ensino, como considerar metodologias mais ativas, que segundo Moran (2018) são metodologias centradas no protagonismo dos educandos, colocando-os como participativos e reflexivos no processo de ensino e aprendizagem. O professor Tenoné concluiu:

Participar das ações do circuito formativo nos possibilitou repensar a nossa prática ao considerarmos a realidade vivenciadas pelos alunos e a partir disso construir um percurso metodológico que envolva os alunos e resulte na construção de conceitos científicos, de atitudes e ações perante aquela problemática que os cerca.

Esta frase do professor Tenoné nos remete ao pensamento de Nóvoa (1997, p.24) quando afirma “que estar em formação implica em um investimento pessoal, um trabalho livre e criativo sobre os percursos e os projetos próprios, com vista à construção de uma identidade, que é também uma identidade profissional”, deste modo, considerando as falas dos professores podemos compreender que as suas experiências no Circuito Formativo no geral foram positivas, podendo refletir em suas futuras práticas educativas.

4. 3. 5. 1 Momentos mais Significativos e Melhorias para o Circuito Formativo

Ainda partindo das considerações dos professores sobre o Circuito Formativo, vamos realizar dois adendos, ambos importantes para a reflexão sobre a realização do Circuito Formativo, o primeiro para enfatizar as colocações dos professores sobre os momentos mais interessantes do Circuito Formativo e o segundo, destinado as sugestões de melhorias. Estas pontuações serão tratadas de forma mais descritivas. Abaixo no quadro 19 está a descrição na íntegra das considerações dos professores sobre os momentos mais interessantes do Circuito Formativo.

Quadro 19: Momentos mais Significativos do Circuito Formativo.

Professor	Falas dos professores sobre os momentos mais significativos
-----------	---

Campina de Icoaraci	A novidade do Arco de Maguerez, metodologia ainda nova pra mim, e a socialização entre os colegas.
Agulha	3º momento. Pois de forma presencial ouvimos a explicação dos colegas e conhecemos o espaço.
Tenoné	A etapa inicial em que fomos apresentados as QSC e seus fundamentos teóricos, epistemológicos e possibilidades de aplicação.
Paracuri	A associação entre a Teoria das QSC e Arco de Maguerez, pois gosto da teoria atrelada a ferramentas práticas.
Maracacuera	Conhecer as três dimensões didáticas, pois elas norteiam da melhor maneira possível a construção da sequência didática.
Cruzeiro	A montagem da sequência didática. Trouxe novos desafios.
Parque Guajará	O momento da sala de aula. a interação dos alunos.

Fonte: Autores (2023)

Podemos notar que os professores Campina de Icoaraci, Tenoné e Paracuri citaram situações que ocorreram no primeiro momento do Circuito Formativo. No entanto, especificamente os professores Tenoné e Paracuri evidenciaram os fundamentos conceituais da abordagem das QSC associadas a possibilidade de aplicação por meio da metodologia do Arco de Maguerez, considerada pelo professor Paracuri uma *“Ferramenta prática”* em sua utilização. Já o professor Campina de Icoaraci especificou somente o Arco de Maguerez como interessante, e justificou sendo uma novidade para ele.

Os professores Agulha, Maracacuera e Cruzeiro, descreveram o terceiro momento do Circuito Formativo como mais relevante de todos. Tanto o professor Cruzeiro e o professor Maracacuera enfatizaram a construção da SD, no entanto justificaram suas escolhas de formas diferentes. O professor Maracacuera citou as Dimensões dos Conteúdos, evidenciando que *“Elas norteiam da melhor maneira possível a construção da sequência didática”*, já o professor Cruzeiro afirmou que *“Trouxe novos desafios”*, o que evidencia a sua percepção sobre a construção da sequência.

O professor Agulha também citou o terceiro momento como interessante, assim como o professor Campina de Icoaraci ambos especificando a socialização realizada entre eles. O professor Agulha em sua fala também citou *“Conhecemos o espaço”*, fazendo referência ao espaço utilizado para a realização do terceiro momento, Planetário do Pará. E por fim, o professor Parque Guajará enfatizou o segundo momento do Circuito Formativo, no qual definiu *“O momento da sala de aula. a interação dos alunos”*, entendemos que para este professor este momento da seleção das Problemáticas Amazônicas com os educandos foi mais significativo.

Podemos notar que as opiniões dos professores permearam os três momentos do Circuito Formativo, o que é bem interessante, pois evidencia a diversidade das ações realizadas e que de alguma forma todas as ações agradaram os professores. Não tendo unanimidade nas

preferencias.

No entanto, sobre as mesmas ações vivenciadas no Circuito Formativo, os professores foram indagados sobre as especificidades que podem ser melhoradas. Por tanto houve a necessidade por parte dos professores ter um olhar mais avaliador para que possamos por meio destas observações está melhorando esta formação continuada. Portanto, é importante para esta pesquisa refletir sobre estas observações e caso possível realizar as inclusões e ajustes no Guia Formativo. Abaixo está o quadro 20 com as falas dos professores sobre as sugestões de melhoria para o Circuito Formativo.

Quadro 20: Possíveis Melhorias ao Circuito Formativo.

Professor	Sugestões para a Melhoria do Circuito Formativo
Campina de Icoaraci	Recomendo que tudo deve ser sempre voltado para uma maior praticidade possível, de forma a se aproveitar o máximo de tempo disponibilizado pelo docente. Questionários com um numero menor de perguntas, formações com menos teoria e mais voltado para a prática do que se quer obter estão entre as minhas sugestões.
Agulha	Reforçar o 3º momento para elaborar mais práticas.
Tenoné	As ações do circuito formativo foram coerentes e eficazes, mas seria interessante disponibilizar opções de leitura para maior aprofundamento pelos professores e aumentar o tempo para construção da SD
Paracuri	Que a formação seguisse a aplicação da sequencia didática na escola e a discussão posterior.
Maracacuera	No momento sem sugestões.
Cruzeiro	Um tempo maior para a prática.
Parque Guajará	_____

Fonte: Autores (2024)

Ao observarmos o quadro podemos notar que apenas o professor Parque Guajará se absteve de sua resposta. O professor Maracacuera, afirmou que não possuía sugestões. Os demais, os cinco professores restantes, deixaram suas opiniões o que é bem interessante, pois faz parte de uma avaliação se atentar ao que os participantes acham desta formação e principalmente o que segundo eles pode-se melhorar.

Iniciaremos com a fala do professor Agulha afirmando como sugestão *“Reforçar o 3º momento para elaborar mais práticas”*, entende-se que o professor está se referindo a construção da SD que foi planejada neste momento do Circuito Formativo, a qual deduz-se que seria interessante para este professor elaborar mais SD para que futuramente seja aplicada em sala de aula. Similar a este pensamento está a fala do professor Paracuri que sugere *“Que a formação seguisse a aplicação da sequência didática na escola e a discussão posterior”*, ou seja, entende-se que o professor gostaria que a SD também fosse futuramente aplicada. Todavia,

é um pouco recompensador perceber as vontades pontuadas pelos professores de aplicar o que foi elaborado no Circuito Formativo, porém é bom lembrarmos que os objetivos específicos desta proposta de pesquisa detem-se a realização até esta elaboração da SD, não há momento de execução em sala de aula das SD elaboradas. Mas, é válido pensarmos em futuros passos pós-pesquisa, já que estes professores mostraram interesse em dar continuidade.

Temos as sugestões dadas pelo professor Campina de Icoaraci que afirmou “*Recomendo que tudo deve ser sempre voltado para uma maior praticidade possível, de forma a se aproveitar o máximo de tempo disponibilizado pelo docente*”, entendemos que se refere ao desenvolvimento geral do Circuito Formativo e/ou no geral das formações continuadas, assim como quando recomenda “*Formações com menos teoria e mais voltado para a prática do que se quer obter*”, compreendemos as suas colocações, mas pontuamos que o formato e o tempo do Circuito Formativo, foi pensado de forma que não comprometesse tanto o tempo disponibilizado pela SEMEC/HP (Hora Pedagógica) e dos professores.

Outra sugestão do professor Campina de Icoaraci se refere mais especificamente aos “*Questionários com um número menor de perguntas*”, o que é bastante relevante. Pois, nos questionários disponibilizados durante a pesquisa, o questionário inicial totalizou 17 perguntas e o questionário final com 19 perguntas, ou seja evidencia, em ambos os questionários um número de questões bem extenso.

O professor Tenoné citou como sugestões “*Disponibilizar opções de leitura para maior aprofundamento pelos professores e aumentar o tempo para construção da SD*”, duas colocações bem sugestivas, assim sendo o Circuito Formativo foi elaborado para ser desenvolvido de forma presencial e respeitando o tempo de HP dos professores limitando-se a 4 horas, porém no último momento do Circuito Formativo estendemos um pouco mais o tempo para cumprir com os objetivos deste terceiro momento. No entanto, ao ver deste professor seria mais interessante aumentar o tempo de elaboração das SD.

E por fim, outra dica de melhoria citada acima pelo professor Tenoné é disponibilizar leituras, creio que o professor se refere a sugestões de leituras sobre as temáticas que foram abordadas durante o desenvolvimento do Circuito Formativo. É fato que durante o primeiro e o terceiro momento do Circuito foram citados alguns livros justificando a base teórica-metodológica e epistemológica utilizadas para a abordagem do Circuito, porém não em arquivos em PDF ou Word que os professores pudessem ter acesso rápido.

Vale ressaltar que o professor Tenoné introduziu sua fala reforçando de forma positiva as ações que foram desenvolvidas no Circuito Formativo, “*As ações do circuito formativo foram coerentes e eficazes*”, o que em um todo traduz um sentimento de reconhecimento pelo

trabalho realizado.

Fixa-se as sugestões dos professores, pois é de suma importância refletirmos os pontos pelos quais pode-se melhorar, principalmente se tratando de uma pesquisa de mestrado profissional o qual produzirá um produto educacional, que será justamente direcionado aos professores sobre a formação continuada desenvolvida nesta prática. O que já podemos sinalizar como sugestões no Guia Formativo produzido a partir desta pesquisa.

5 PRODUTO EDUCACIONAL: EI MANINHO! TE LIGA NAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS AMAZÔNICAS

O Produto Educacional (PE) intitulado “*Ei maninho! Te liga nas Questões Sociocientíficas Amazônicas*”, tendo como subtítulo - Guia Formativo para novas práticas educativas em Ciências – , caracteriza-se como um material formativo com uma proposta de Formação Continuada, tendo como base teórica os fundamentos da abordagem das Questões Sociocientíficas permeadas pelos fundamentos de Aprendizagem e ensino de Freire (1996) e os preceitos Morin (2015) partindo dos contextos amazônicos.

Desta maneira está direcionado aos professores formadores, auxiliando-os com orientações para a elaboração e execução de formações continuadas que objetivam este cunho teórico. Possui como objetivo oportunizar aos professores envolvidos ações formativas que ressignifiquem o processo de ensino e aprendizagem, favorecendo idéias para planejamentos de ensino mais significativos no ensino de ciências por meio das QSC a partir de Problemáticas Amazônicas.

Este guia Formativo se configura como o PE derivado do processo formativo (Circuito Formativo) que foi implementado nesta pesquisa desenvolvido no DAICO com os professores de ciências naturais dos anos finais do ensino fundamental, o qual seguindo as orientações da CAPES (2019b) caracteriza-se com tipologia PE1- Guia Didático, como demonstrado na primeira alínea das orientações da CAPES (2019b) sobre a categorização dos produtos educacionais.

Material didático/ instrucional: são propostas de ensino, envolvendo sugestões de experimentos e outras atividades práticas, sequências didáticas, proposta de intervenção, roteiros de oficinas; material textual, como manuais, guias, textos de apoio, artigos em revistas técnicas ou de divulgação, livros didáticos e paradidáticos, histórias em quadrinhos e similares, dicionários;[...] (apud RIZZATTI et. al., 2020. p.5)

Portanto, este Guia Formativo para o desenvolvimento da formação continuada de professores de ciências que contém orientações para a elaboração de uma formação continuada aliando a abordagem das QSC as Problemáticas Amazônicas, apresenta uma perspectiva de inovação alta, pois aguça reflexões sobre fatores relevantes para a região de forma criativa, prática, participativa, crítica e produtiva, já que, instiga a utilização de metodologias diferenciadas que promovem a construção de sequências didáticas com uma aprendizagem, além de científica, mais ativa e social para o educando.

Considerando o teor de replicabilidade, apresenta-se com um bom potencial, já que é uma proposta estruturada em ações formativas (momentos) podendo ser adaptadas conforme as

necessidades de ensino e adequando-as conforme as peculiaridades da localidade escolar e região que será implementada.

Este Guia Formativo foi organizado em seis momentos formativos, possuindo aproximadamente carga horária de 12h, distribuídos em encontros presenciais. Todavia, dependendo da necessidade e adversidades que possam surgir pode-se adaptar para encontros virtuais on line.

É importante ressaltar que ao longo das descrições das ações formativas objetivando agregar mais conhecimento ao momentos e facilitar a compreensão, encontram-se sugestões e indicações de leituras complementares sobre os fundamentos teóricos que embasam as temáticas e conceitos envolvidos nesta pesquisa.

No guia formativo utiliza-se de imagens e figuras que remetem a cultura Amazônica Icoaraciense, devido esta ação formativa ter se originado neste espaço distrital de Belém/PA. Portanto, torna-se justo incorporar algumas características deste local que são tão emblemáticas, causando com isso a valorização da regionalidade cultural.

Torna-se relevante relembrar que a avaliação/validação do Circuito Formativo se desenvolveu por meio de perguntas direcionadas aos professores participantes da pesquisa incluídas no questionário final, e suas respostas foram organizadas e agrupadas no capítulo 4, subtópico 4. 3 (p. 91). Todavia, para deixar mais evidente esta avaliação/validação realizada, abaixo está uma das perguntas que induzem esta avaliação e as sete respostas dos professores participantes:

Considerando os aspectos gerais sobre as Formações Continuidas, você acha que a realização do Circuito Formativo pode contribuir para a reflexão sobre a prática docente no ensino de Ciências?

- Em nosso trabalho diário encontramos inúmeras situações desafiadoras e desmotivadoras, mas ainda assim continuamos a tentar e a reinventar a nossa prática, refletindo sobre o impacto de nossas ações na aprendizagem dos alunos. Participar das ações do circuito formativo nos possibilitou repensar a nossa prática aos considerarmos a realidade vivenciadas pelos alunos e a partir disso construir um percurso metodológico que envolva os alunos e resulte na construção de conceitos científicos, de atitudes e ações perante aquela problemática que os cerca.
- Indubitavelmente, o circuito formativo contribui grandemente para a reflexão sobre a prática docente no ensino de Ciências, pois nos permite alinhar o currículo municipal com a BNCC de acordo com a necessidade da série na qual determinados conteúdos estão sendo trabalhados. Bem como, permite-nos conectar mais tais conteúdos a

realidade dos alunos, tornando-os protagonistas da relação ensino e aprendizagem.

- Sim, muito! Os professores de ciências precisam ter acesso a esse tipo de formação, uma vez que a maioria dos cursos de formação inicial e continuada não abordam as QSCs.
- Sim. É uma nova metodologia que vem a somar com conhecimento já adquirimos pelos professores.
- Em alguns pontos, sim.
- Sim.
- Ele nos levou a conhecer novas possibilidades e isso sempre será positivo.

Com base nestas considerações evidencia-se que o Circuito Formativo se desmontou relevante para efetivar e contribuir com as formações continuadas dos professores, construindo assim um percurso significativo para o conhecimento e prática docente. Portanto, estas respostas que podem ser consideradas positivas, servem de parametro para futuras formações, por se configurar como uma boa estratégia pedagógica formativa.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base no intuito desta pesquisa, que se caracteriza com o objetivo geral: “Analisar as possibilidades e desafios envolvidos no Circuito Formativo sobre a abordagem das QSC a partir de Problemáticas Amazônicas para a formação continuada dos professores de Ciências do DAICO no município de Belém”, percebemos o quanto as ações desenvolvidas desencadearam resultados interessantes ainda mais representados pelas vozes dos professores participantes.

E resgatando as indagações que impulsionaram esta pesquisa que ao longo da sua efetivação foram sendo respondidas, são elas: **Quais as contribuições da abordagem QSC para a formação continuada dos professores de ciências do município de Belém? Quais as possibilidades e desafios envolvidos em um Circuito Formativo sobre a utilização de QSC com problemáticas amazônicas?**

Portanto, considerando os relatos obtidos podemos concluir que como contribuições da abordagem para a formação dos professores as ações formativas realizadas causaram mudanças em suas percepções de ensino, trouxeram expectativas diferentes a abordagem das QSC, conhecimento de novas ou reafirmação de metodologias, percepção e valorização da diversidade local e das problemáticas do contexto dos educandos, percepção da importância do educando em ser mais ativo no processo de ensino e aprendizagem, aprimorou a prática em relacionar os conceitos da BNCC, do Currículo do Município ao contexto dos educandos, trouxe a percepção da importância de focar além da aprendizagem conceitual, intensificou relações entre os professores, foram produzidos sete SD e sete planejamentos de aula utilizando o Arco de Maguerez ambos direcionados as turmas dos professores e principalmente causou a reflexão da importância das formações continuadas para a formação do professor.

No entanto, em consonância também com a segunda questão impulsionadora da pesquisa que trazem respostas tão importantes quanto as contribuições, temos os desafios encontrados e pontuados ao longo das ações do Circuito Formativo. Assim, baseado nos relatos dos professores participantes, percebeu-se os desafios em relacionar os conceitos da BNCC e do currículo ao contexto do educando, tivemos a não familiaridade dos professores com as metodologias empregadas o que para alguns representou um fator desafiador, a gravidade das problemáticas amazônicas para a vida dos educandos, assim como escolher entre tantas problemáticas apenas uma, perceber as limitações na aprendizagem escrita dos educandos, adaptar as SD aos conceitos contidos na QSC, assim como adaptar a SD utilizando as dimensões dos conteúdos. E mais específico ao Circuito Formativo como um todo, temos o tempo como

limitador das ações, uma quantidade elevada de questões nos questionários utilizados, a falta de leituras complementares para a maior compreensão das temáticas da pesquisa e por último, que deveria ser colocado em prática o que foi elaborado no Circuito Formativo.

E a partir do Circuito Formativo em cada ação desenvolvida, os professores sinalizaram possibilidades de replicabilidade, assim como implementações das SD construídas (Arco de Maguerez e SD com as Dimesões CPA), e principalmente puderam refletir em futuras possibilidades de se colocar em prática a Abordagem das QSC Amazônicas, o que ficou bem claro quando colocado por eles, em vários momentos e até mesmo como possível melhoria para o Circuito Formativo que é colocar em prática o que foi construído ao longo desta vivência.

Estas pontuações foram cruciais para compor e alinhar o Guia Formativo, produto educacional desta pesquisa, assim espera-se que este PE venha mediar outros momentos de formações para os professores de ciências, e do mesmo modo como foi com este Circuito Formativo, ou até melhor, que outros venham ter feitos valiosos na formação dos envolvidos. Espera-se também que esta pesquisa ofereça outras possibilidades de desdobramentos científicos, e cada vez mais tenhamos índices maiores de formações continuadas efetivadas para os professores de ciências naturais.

É inevitável que muito tem-se a fazer para a melhora no ensino de ciências assim como para a formação continuada, tornando-se mais efetiva e eficiente em sua aprendizagem cidadã e científica para os educandos, todavia estes momentos desenvolvidos no Circuito Formativo de fato não serão o suficiente, mas espera-se pensar que pode fazer a diferença para futuros envolvidos, assim como de alguma forma se demonstrou significativa para os professores de ciências do DAICO. Então, pondera-se pelas considerações dos professores participantes que o Circuito Formativo alcançou os objetivos pretendidos e demonstrou-se se como uma promissora estratégia pedagógica de reflexão para a formação continuada de professores, e conseqüentemente para o processo de ensino de ciências aos educandos

É interessante chegar ao final e perceber o quanto foi trilhado e o quanto cada ação deste Circuito Formativo trouxe uma imersão diferenciada e ao mesmo tempo complementar. Para este grupo de professores foram experiências ímpares que com toda certeza, baseado em suas falas, de forma positiva puderam acrescentar mais conhecimentos em suas bagagens profissionais e pessoais. Assim, por mais que houveram pontos a melhorar, porém mais ainda foram os pontos positivos nesta experiência, logo, podemos concluir que os resultados foram além do que se projetava. Tanto que vale mencionar que na interação desta pesquisa três professores ficaram interessados em entrar no programa deste mestrado e um deles engajou-se e conseguiu conquistar sua vaga. O que não está ligada diretamente aos resultados do Circuito

Formativo, mas está ligada a ação maior que é formentar a importância da formação continuada para os professores de ciências, e neste caso, esta interação e as ações formativas desenvolvidas motivaram este feito.

Desta forma, vivenciar as Questões Sociocientíficas Amazônicas por meio do Circuito Formativo em conjunto com os professores do DAICO, permitiu construir um caminho de conhecimentos, e além disto, um caminho de parceria e respeito a história de vida e de trabalho de cada envolvido, assim como imensuravelmente foi para a formação destes pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, Márcia Angela da S. **Avaliação do Plano Nacional de Educação 2001-2009: Questões para Reflexão Educ. Soc.**, Campinas, v. 31, n. 112, p. 707-727, jul.-set. 2010.
- BACICH, Lilian. MORAN, José. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma abordagem Teórico-prática**. Porto Alegre. Penso. 2018.
- BASTOS, Mariana. **A utilização de sequências didáticas em biologia: revisão de artigos publicados de 2000 a 2016**. XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017
- BAZZO, W. A. et al. **Introdução aos estudos CTS – Ciência, Tecnologia e Sociedade**. Organização dos estados Ibero-Americanos para a educação, a ciência e a cultura (OEI). Caderno de Ibero-América, 2003. p. 119
- BERBEL, Neusi Aparecida Navas. **Problematização e a aprendizagem baseada em problemas: diferentes termos ou diferentes caminhos?** Artigos e Relatos • Interface. Botucatu. Fev. 1998. p.144
- BELÉM, DCM – **Diretrizes Curriculares Municipais do Ensino Fundamental da rede Municipal de Educação de Belém**. Pará. 2022
- BORDENAVE, Juan Díaz; PEREIRA, Adair Martins. **Estratégias de Ensino Aprendizagem**. 14º edição. Petrópolis, RJ: editora Vozes, 1994
- BRASIL. Ministério da Educação. **LDBEN- Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Lei número 9.394, 20 de dezembro de 1996.
- BRASIL. Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015b. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial**. Brasília, DF, 2015
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares para os Cursos de Formação Docente para a Educação Básica. resolução CNE/CP nº 1/2002**
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL, CAPES. Grupo de Trabalho Produção Técnica. Brasília. 2019b apud RIZZATTI, Ivanise Maria et. al. **ACTIO: Docência em Ciências. Os Produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores**. Curitiba. v.5. n.2 mai/ago. 2020. p.5
- CACHAPUZ, Antônio Francisco. **Do ensino das ciências: seis ideias que aprendi**. In: **O ensino das ciências como compromissos científico e social: os caminhos que percorremos**. Antônio Francisco Cachapuz, Ana Maria Pessoa de Carvalho, Daniel Gil-Perez (org.). São Paulo. 2012.p. 26.
- CARVALHO, Janete Magalhães. SILVA, Sandra Kretli da. DELBONI, Tânia Mara Zanotti Guerra Frizzera. **A Base Nacional Comum Curricular e a Produção Biopolítica da Educação como formação de “capital humano”**. In: Revista e-Curriculum, São Paulo, v.15,

n.2, p. 481 – 503 abr./jun. 2017

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista Brasileira de Educação. n°22. Jan/fev/mar/abr. 2003. p.90

COLOMBO, Andreia e BERBEL, Neusi. **A Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerez e sua relação com os saberes de professores.** Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 28, n. 2, jul./dez. 2007. p.125 e 145

CONRADO, Dália Melissa e NUNES-NETO, Nei. **Questões Sociocientíficas e dimensões Conceituais, Procedimentais e Atitudinais dos conteúdos no Ensino de ciências.** In: Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. EDUFBA. Salvador. 2018.p. 89.

DELIZOICOV, Demétrio. ANGOTTI, José André. PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos.** São Paulo. 4. Ed. Cortez. 2011.

DEMO, Pedro. **Formação de Professores: passado, presente e futuro.** Lizete Shizue Bomura Maciel, Alexandre Shigunov Neto (org.). São Paulo. Cortez.2011, p. 120

DEWEY, John. **Experiência e Educação.** Tradução Renata Gaspar. Vozes. Petrópolis, RJ. 2023

DIAS, M. B. **Urbanização e ambiente urbano no Distrito Administrativo de Icoaraci.** Belém –PA. Belém. Tese (Doutorado em Geografia Humana) –Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo. 2007.

DOURADO, L. F. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da Educação Básica: Concepções e desafios.** Educação e Sociedade, v. 36, nº. 131, 2015.

DOURADO, Luiz Fernandes. SIQUEIRA, Romilson Martins. **A arte do disfarce: BNCC como gestão e regulação do currículo.** RBPAE - v. 35, n. 2, p. 291 - 306, mai./ago. 2019

DRI, Wisllyne Inellyze Olievira. **Ação Pública e a Formação Continuada de Professores: estudo de caso no Brasil e Argentina.** Campinas-SP. 2013.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Práticas Interdisciplinares na Escola.** Ivani Fazenda (coordenadora). Cortez. São Paulo. 2013.

FERNANDES, Florestan. **Significado do Protesto Negro.** Ed. Expressão Popular. 1 ed. São Paulo. p. 43. 2017.

FRANCO, Maria Amélia do Rosário Santoro. **Pedagogia e prática docente.** 1 ed. Ed. Cortez. São Paulo. p.150. 2012.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido.** 17 ed. Paz e Terra. Rio de Janeiro.1987. p.46

FREIRE, Paulo. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam.** Autores Associados. Cortez. São Paulo. 1989.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários a prática educativa.** São Paulo. Ed. Paz e Terra. 1996.

FILHO, Gustavo Adolf, Fichter. OLIVEIRA, Breyner Ricardo de. COELHO, Jianne Ines Fialho. **A trajetória das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação docente no Brasil: uma análise dos textos oficiais.** RIAEE – Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 16, n. esp. 1, p. 940-956, mar. 2021

GADOTTI, Moacir. **PAULO FREIRE: Uma biobibliografia.** Moacir Gadotti (Org.). ed. Cortez. São Paulo. p.70 1996.

GARRIDO, Elsa. **Ensinar a Ensinar: didática para a escola fundamental e média.** Amélia Domingues de Castro e Anna Maria Pessoa de Carvalho (org.). São Paulo. Cengage. 2018. p. 133

GATTI. B. A.; BARRETO, E. S. de S. **Professores do Brasil: impasses e desafios.** Brasília: UNESCO, 2009

GIROUX, Henry A. **Pedagogia crítica, paulo freire e a coragem para ser político.** Revista e-Curriculum, São Paulo, v.14, n.01, p. 296 – 306 jan./mar.2016. Programa de Pós-graduação Educação: Currículo – PUC/SP <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>

GIL, A. C. et al. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas. 2002. p. 41-109 Salvador. 2013.p. 47

GUIMARÃES, Carlos Antônio Fragoso. **Paulo Freire e Edgar Morin sobre saberes, paradigmas e educação: um diálogo epistemológico.** Curitiba. Ed. Appris. 2020.p.172.

HODSON, Derek. **Realçando o papel da ética e da Política na educação científica algumas considerações teóricas e práticas sobre questões sociocientíficas.** In: Questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas. EDUFBA. Salvador. 2013.p. 47

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Permanente do professorado: novas tendências.** São Paulo. Cortez. 2009. p.53

IMBERNÓN, Francisco. **Formação Continuada de professores.** Porto Alegre. Artmed. 2010.p.12.

IMBERNÓN, Francisco. **Qualidade do ensino e formação do professorado: uma mudança necessária.** Tradução Silvana Cobucci Leite. Cortez. São Paulo.2016.

ACERDA, Nília Oliveira Santos; STRIEDER, Roseline Beatriz. **Educação CTS e formação de professores: dimensões a serem contempladas a partir do modelo crítico transformador.** Revista Educação e Fronteiras On-Line, Dourados/MS, v.9, n.25, p.111. Jan. /abr. 2019.

LATOUR, Bruno. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afóra.** São Paulo. Editora Unesp. 2000.

LEITE, Luciana Rodrigues, et. al. **O uso de sequências didáticas no ensino de Química: proposta para o estudo de modelos atômicos.** Revista Brasileira de Extensão Universitária. v. 11, n. 2, p. 177-188, mai–ago. p.179. 2020

LENHARO, Ana Flavia Lopes. Et al. **A Construção coletiva e comunicativa de uma questão sociocientífica de professores em um pequeno grupo de pesquisa.** In: Formação de professores e questões sociocientíficas: experiências e desafios na interface Universidade-escola. Colômbia. 2016. p. 183.

LIBÂNIO, José Carlos. **Didática.** Ed. Cortez. São Paulo. 1990. p. 72 -79- 88 - 133.

LIMA, Maria Socorro Lucena. **Da formação permanente à formação contínua no Brasil: breve resgate histórico.** I Encontro Norte e Nordeste de História da Educação V Encontro Cearense de Historiadores da Educação.2007. p. 187

LIMA E MOURA. **A Formação Continuada de Professores como Instrumento de Ressignificação da Prática Pedagógica.** Linguagens, Educação e Sociedade. Revista do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPI. Teresina. Ano.23. Edição Especial, dez. 2018. p. 243 <https://doi.org/10.26694/les.v1i1.8242>

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da Aprendizagem Componente do Ato Pedagógico.** Cortez. 1 ed. São Paulo. 2011

MARIN, A. J. **Educação Continuada: Introdução a uma Análise de Termos e Concepções.** Cadernos CEDES. Nº 36. Educação continuada. 1ª edição. Campinas, SP, 1995.

MARTINEZ PEREZ, Leonardo Fábio. **Questões sociocientífica na prática docente: ideologia, autonomia e formação de professores.** São Paulo. Editora UNESP. 2012.p. 61.

MARTINEZ PEREZ, Leonardo Fábio. CARVALHO, Washington Luiz Pacheco de. **Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências.** Educação e Pesquisa. São Paulo, v. 38, n. 03. 2012. p.739.

MARQUES, Nelson Luiz Reyes. ORENGO, Gilberto. MULLER, Maykon Gonçalves. BUSS, Cristiano da Silva. SILVA, Marcos André Betemps Vaz. **Novas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica: avanços ou retrocessos?** Revista Educar Mais. v.5. Nº 3. 2021. p.647

MATTOS, Kélli Renata Corrêa de. GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. NETO, Luiz Caldeira Brant de Tolentino. **PENSAMENTO CRÍTICO NA CIÊNCIA: Perspectiva dos Livros Didáticos Brasileiros.** Revista Contexto e Educação. Ed. Unijuí. Ano 36. nº 114. Maio/Ago. p. 405. 2021.

MELO, Elda Silva do Nascimento. SANTOS, Camila Rodrigues dos. **A formação continuada de professores (as) no brasil: do século XX ao século XXI.** Revista Humanidades e Inovação v.7, n.11. 2020.p.96

MORAES, Roque. GALIAZZI, Maria do Carmo. **Galiazzi Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces.** Ciência & Educação, v. 12, 2006. p. 117-128

MORAN, José. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda.**

Organizadores MORAN, José. BACICH, Lilian. Metodologias Ativas para uma educação inovador: uma abordagem teórico/prática. Penso. Porto Alegre. 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de Aprendizagem**. 3 ed. Rio de Janeiro. LTC. 2022

MORIN, Edgar. **Introdução ao Pensamento Complexo**. Porto Alegre. Sulina. 2015, p.69

NÓVOA, Antônio. **Os Professores e a sua Formação**. Organizador NÓVOA, Antônio. **Formação de professores e Profissão Docente**. Dom Quixote. 3 ed. Lisboa. 1997. p. 25

NÓVOA, Antônio. **Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola**. Educação & Realidade. Porto Alegre. v. 44. n. 3. 2019. p.10 - 11

NUNES, Os **Sentidos da Formação Contínua de Professores: O Mundo do Trabalho e a Formação de Professores no Brasil**.2000

PEDRACINI, Vanessa Daiana. SIERRA, Diana Fabiola Moreno. **Questões Sociocientíficas e formação crítica de professores**. In:Formação de Professores, questões sociocientíficas e avaliação em larga escala. Org. Lizete Maria de Carvalho, Washington de Carvalho e Jair Lopes Junior. São Paulo. Ed. Escrituras.2016.p.12

PERRENOUD, Philippe. **A prática reflexiva no ofício de professor: profissionalização e razão pedagógica**. Tradução de Cláudia Schilling. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

PRADA, Luis Eduardo Alvarada. **Formação participativa de docentes em serviço**. Taubaté. Cabral Editora Universitária, 1997.

PRADA, Luis Eduardo Alvarado. CAMPOS, Freitas, Thaís. FREITAS, Cinara Aline. **Formação continuada de professores: alguns conceitos, interesses, necessidades e propostas**. Revista Diálogo Educacional, vol. 10, núm. 30, maio-agosto, 2010. p.375

QUEIROZ, Ricardo Moreira de. et. al. A Caracterização dos espaços não formais de Educação científica para o ensino de ciências. Revista Amazônica de Ensino de Ciências - Rev. ARETÉ. v. 4. n. 7. p.12-23. ago-dez. Manaus. 2011

ROCHA, Sônia Cláudia Barroso da. TERÁN, Augusto Fachín. O uso de espaços não-formais como estratégia para o Ensino de Ciências. UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, Manaus. 2010.

RAMALHO, C.; OLIVEIRA, M. M. de; NASCIMENTO, E. R. do. **Evidências de engajamento docente na formação continuada de professores de Ciências e Biologia**. Revista Diálogo Educacional, Curitiba: Editora PUCPRESS, v. 23, n. 79, p. 1450-1466, out./dez. 2023.

ROSA, Suiane Ewerling da. Strieder, Roseline Beatriz. **Educação CTS e a não neutralidade da ciência-tecnologia: um olhar para práticas educativas centradas na questão energética**. R. bras. Ens. Ci. Tecno Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 98-123, set./dez. 2018.

SANTOS, Boaventura de Souza. **Um discurso sobre as ciências**. São Paulo. Cortez. 2008.

SAVIANI, Dermeval. **A história da formação docente no Brasil: três momentos decisivos**.

Educação. Santa Maria. v. 30. n. 2. p. 11-26. 2005.

SCHON, Donald A. **Educando o Profissional Reflexivo: um novo design para o ensino e aprendizagem.** Tradução Roberto Cataldo Costa. Artmed. Porto Alegre. 2000.

SILVA, Artur Rezende. MARCELINO, Valéria de Souza. **Análise Textual Discursiva (ATD): Teoria na Prática.** Campos dos Goytacazes. Rio de Janeiro. Encontrografia. 2022

SILVEIRA, R.M.C.F. BAZZO, W.A. **Ciência e Tecnologia: Transformando a relação do ser humano com o mundo.** IX Simpósio Internacional Processo Civilizador. Ponta Grossa, Parná. 2016. p.11

SILVA, F. Tatiane; CASTRO, Elton A. S. **Metodologia da Problematização Aplicada à Disciplina de Conteúdos e Processos no Ensino de Ciências Naturais.** Anais do IV Congresso de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual de Goiás (CEPE/UEG). Universidade Estadual de Goiás. 2017. p.2

SILVA E ROCHA. **Dilemas em torno dos conceitos/termos formação contínua e formação continuada: um diálogo com pesquisadores do Brasil, Canadá, Espanha e Portugal.** Revista Olhares & Trilhas. Uberlândia. vol.23, n. 3. jul.-set. 2021. p.1151

SOLINO, Ana Paula. GEHLEN, Simoni Tormölhen. **O Papel da Problematização Freireana em aulas de ciências/física: Articulações entre a Abordagem Temática Freireana e o Ensino de Ciências por Investigação.** Ciênc. Educ., Bauru, v. 21, n. 4, p. 911-930. 2015

TARDIF, Maurice. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério.** Revista Brasileira de Educação. Jan/Fev/Mar/Abr. n.13 2000. p.14

TEIXEIRA, Elizabeth. **As três metodologias: academia, da ciência e da pesquisa.** Ed. 10. Petrópolis. RJ. 2013. p.150.

TRIPP, David. **Pesquisa-ação: Uma Introdução Metodológica.** Revista Educação e Pesquisa. São Paulo. v. 31. n. 3, set./dez. 2005. p. 448.

UJIE, Tavares Nájela (org). **Abordagem CTS e formação de professores em contexto: asserção, ação interdisciplinar e educação da infância.** Curitiba.2019, p.20- 23

VASCONCELLOS, Maura Maria; BERBEL, Neusi Aparecida; OLIVEIRA, Cláudia. **Formação de professores: o desafio de integrar estágio com ensino e pesquisa na graduação.** Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, v. 90, n.226, 11 dez. 2009

VIÇOSA et al. **Metodologia da Problematização com o Arco de Maguerz: saberes de professores pertencentes à Tríplice Fronteira entre Argentina, Brasil e Uruguai.** Ensino & Pesquisa, União da Vitória, v.18, nº 1,p. 80-97, jan./abr., 2020. p.88

ZABALA, Antoni. **A Prática Educativa: como ensinar.** Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre. Artmed. p. 86. 1998

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO INICIAL

1. Qual o seu nome?
2. Qual sua formação acadêmica em nível de graduação?
3. Você possui pós-graduação? Se sim, por gentileza especifique
4. Quanto tempo de experiência docente você possui?
5. A quanto tempo você trabalha neste distrito (daico)?
6. Como professor de ciências, por quantas turmas do 6º ao 9º ano você é responsável?
Por favor, especifique
7. Você acha importante participar de formações continuadas em contexto de trabalho?
8. Você participa das formações continuadas ofertadas atualmente?
9. Sobre as formações ofertadas atualmente, quais as maiores dificuldades que você encontra para poder participar?
10. A partir de suas experiências, o que você acha que pode melhorar nestas formações?
11. Como ocorre a organização do seu planejamento de ensino para as aulas de ciências e quanto tempo por semana (dia e horas) você destina para sua elaboração?
12. Sobre seu planejamento, você faz parceria com algum professor de sua escola da área de ciências ou de outras disciplinas? Se sim, exemplifique.
13. Quais as principais abordagens/atividades de ensino que você desenvolve nas suas aulas de ciências e como elas ocorrem?
14. Você costuma relacionar os conceitos de ciências com a realidade dos educandos? Se sua resposta foi sim na pergunta anterior, explique como frequentemente você faz essa relação.
15. Você costuma utilizar abordagens de problematização em suas aulas de ciências? Se sua resposta foi sim na pergunta anterior, explique como e em que momento você faz essa utilização
16. Você conhece a abordagem das Questões Sociocientíficas no ensino de ciências?
17. O que você entende sobre o termo "Questões Sociocientíficas"?

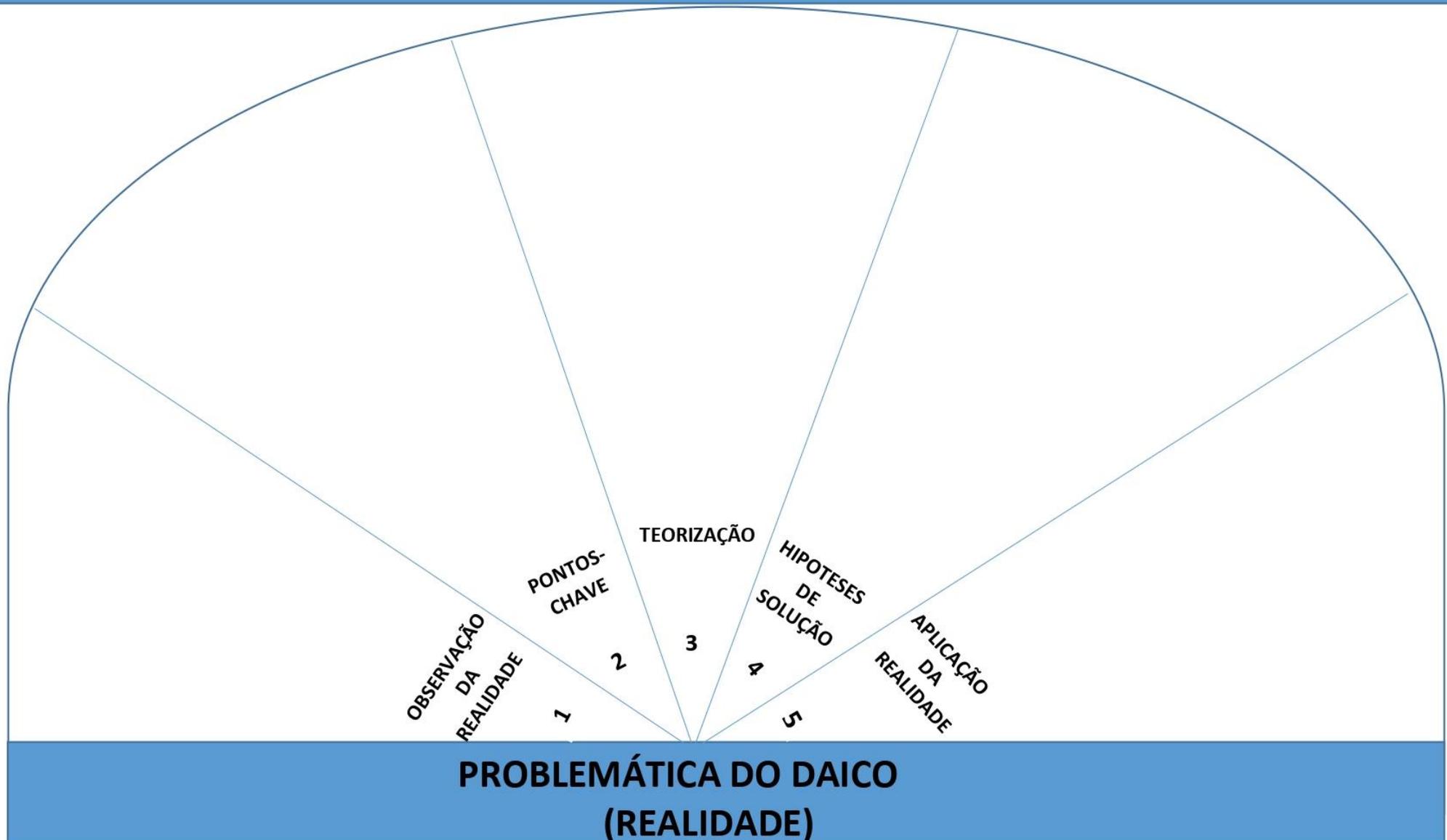
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO FINAL

1. Qual o seu Nome?
2. Qual momento do primeiro encontro do Circuito Formativo (fundamentação teórica e epistemológica das QSC e exemplo QSC com a MP com o AM), você achou mais interessante e, se houver, o mais desafiador? Explique.
3. No segundo momento do Circuito Formativo (Instigar e escolher a Problemática Amazônica) o que você achou sobre o envolvimento dos educandos? Justifique.
4. Ainda sobre o segundo momento, quais os principais aspectos positivos e negativos deste momento? Justifique.
5. Você achou relevante considerar Problemáticas que fazem parte do contexto dos educandos? Justifique.
6. No último momento do Circuito Formativo, realizou-se a elaboração de uma QSC (a partir da Problemática Amazônica escolhida), como foi sua experiência com relação a este processo? Justifique.
7. O que você achou do processo de elaboração da Sequência Didática a partir da QSC que você formulou? Explique.
8. Quais as Principais Dificuldades que você encontrou na Elaboração da Sequência Didática? Explique.
9. Na elaboração da Sequência Didática o que você achou do processo de envolver os conhecimentos conceituais (BNCC e Diretrizes Curriculares Municipais) aos conhecimentos advindos da própria QSC? Explique.
10. Você já conhecia a Proposta Pedagógica Utilizada na Sequência Didática das Dimensões dos Conteúdos (Dimensão Conceitual, Dimensão Procedimental e Dimensão Atitudinal)? Se sim, justifique.
11. Conforme o Desenvolvimento do Último Momento do Circuito Formativo, diga o que você achou da Possibilidade Pedagógica das Três Dimensões dos Conteúdos para efetivar a QSC no ensino de Ciências? Explique.
12. No Processo de Planejamento da Sequência Didática, comente qual das três Dimensões dos conteúdos você achou mais desafiadora? Justifique.
13. Você acha que por meio das QSC a partir de Problemáticas Amazônicas seja possível potencializar o ensino de Ciências Naturais, considerando uma formação mais crítica e cidadã dos educandos? Justifique.
14. Em sua prática docente, você acha possível utilizar a abordagem das QSC a partir de Problemáticas Amazônicas? Por que?

15. Em sua opinião o Circuito Formativo, conseguiu conectar a teoria da QSC a possíveis práticas metodológicas em sala de aula? Explique.
16. Você acha que a dinâmica do Circuito Formativo contribuiu para a socialização de experiências entre os professores participantes? Comente.
17. Sobre toda a vivência que você teve durante os momentos do Circuito Formativo, o que você achou mais interessante? Por que?
18. Considerando todas as etapas realizadas no Circuito Formativo, que sugestões você poderia dar para a melhoria desta ação formativa?
19. Considerando os aspectos gerais sobre as Formações Continuadas, você acha que a realização do Circuito Formativo pode contribuir para a reflexão sobre a prática docente no ensino de Ciências?

APÊNDICE C – PLANEJAMENTO PARA A QSC A PARTIR DA PROBLEMÁTICA AMAZÔNICA DO DAICO COM O ARCO DE MAGUEREZ

A PROBLEMATIZAÇÃO COM O ARCO DE MAGUEREZ



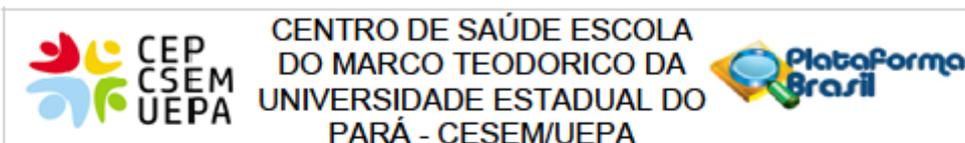
APÊNDICE D – PLANEJAMENTO PARA A QSC A PARTIR DE PROBLEMÁTICAS AMAZÔNICAS POR MEIO DE SD

PLANEJAMENTO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM ABORDAGEM DAS QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS A PARTIR DE PROBLEMÁTICAS AMAZÔNICAS

PROBLEMÁTICA AMAZÔNICA	QUESTÃO SOCIOCIENTÍFICA	ANO

MOMENTO DE AULA	OBJETOS DO CONHECIMENTO /HABILIDADES (BNCC)	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM (DIMENSÕES DOS CONTEÚDOS)	DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO	RECURSOS DIDÁTICOS	DURAÇÃO (TEMPO DE AULA)

ANEXO – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS A PARTIR DE TEMÁTICAS AMAZÔNICAS: UM CIRCUITO FORMATIVO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 8º AO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE BELÉM

Pesquisador: GLAUCIA NUNES DE SOUZA DA CONCEICAO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 66904522.0.0000.8767

Instituição Proponente: Universidade do Estado do Pará UEP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.076.729

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa", "Avaliação dos Riscos e Benefícios" e "Comentários e Considerações Sobre a Pesquisa" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa, PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_

"A FORMAÇÃO CONTINUADA POR MEIO DE QUESTÕES SOCIOCIENTÍFICAS A PARTIR DE TEMÁTICAS AMAZÔNICAS: UM CIRCUITO FORMATIVO DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS DO 8º AO 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL DO MUNICÍPIO DE BELÉM" de 14/04/2023, tendo sido retirados para compor a "Apresentação do Projeto" os tópicos) INTRODUÇÃO, HIPÓTESE, METODOLOGIA, CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.

INTRODUÇÃO

A abordagem das Questões Sociocientíficas (QSC's) no ensino de ciências fundamenta-se a partir de problemáticas sociais que se pensadas no contexto amazônico, podem valorizar a regionalidade e a vivência dos educandos dessa região, configurando-se portanto como uma promissora estratégia de reflexão para a formação continuada de professores, e conseqüentemente para o processo de ensino e aprendizagem dos educandos.

A realidade amazônica é imensamente diversificada, cada região, localidade, cidade e até mesmo

Endereço: Trav. Perebebul, 2623 - UEPA, Campus II - Prédio da Biblioteca Central, 1º andar, sala do CEP do CSEM
Bairro: Marco **CEP:** 66.095-662
UF: PA **Município:** BELEM
Telefone: (91)3131-1702 **E-mail:** cep.csem@uepa.br

