



UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

ELRILENE DA CRUZ PEREIRA

ARGUMENTAÇÕES E CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM SEGUNDO
DOCENTES DE CIÊNCIAS: UM PANORAMA NO CONTEXTO DO ENSINO DE
CIÊNCIAS DA REDE PÚBLICA DA CIDADE DE CODÓ/MA

SÃO LUÍS/MA

2023

ELRILENE DA CRUZ PEREIRA

**ARGUMENTAÇÕES E CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM SEGUNDO
DOCENTES DE CIÊNCIAS: UM PANORAMA NO CONTEXTO DO ENSINO
CIÊNCIAS DA REDE PÚBLICA DA CIDADE DE CODÓ/MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Clara Virgínia Vieira
Carvalho Oliveira Marques

SÃO LUÍS/MA

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

da Cruz Pereira, Elrilene.

ARGUMENTAÇÕES E CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM SEGUNDO
DOCENTES DE CIÊNCIAS: : UM PANORAMA NO CONTEXTO DO ENSINO
CIÊNCIAS DA REDE PÚBLICA DA CIDADE DE CODÓ/MA / Elrilene
da Cruz Pereira. - 2023.

98 f.

Orientador(a): Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira
Marques.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em
Ensino de Ciências e Matemática/ccet, Universidade Federal
do Maranhão, São Luíz, 2023.

1. Argumentações científicas. 2. Ensino de Ciências.
3. Professores de ciências. I. Vieira Carvalho Oliveira
Marques, Clara Virgínia. II. Título.

ELRILENE DA CRUZ PEREIRA

**ARGUMENTAÇÕES E CONSTRUÇÃO DA APRENDIZAGEM SEGUNDO
DOCENTES DE CIÊNCIAS: UM PANORAMA NO CONTEXTO DO ENSINO
CIÊNCIAS DA REDE PÚBLICA DA CIDADE DE CODÓ/MA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

Aprovada em:

Banca Examinadora

Profa. Dr^a Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Profa. Dr^a Danielle Rodrigues Monteiro da Costa
Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Carlos Erick Brito de Sousa
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Dedico esse trabalho aos meus pais, Maria de Jesus e Waldeque, meus maiores educadores, meus grandes exemplos de amor, luta e determinação.

AGRADECIMENTOS

Esta talvez seja a parte mais difícil deste trabalho, ter que transformar em poucas linhas um sentimento tão grande e genuíno: a gratidão. Para tal, quero iniciar agradecendo a Deus, porque é Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas, por ter sido minha única companhia nas inúmeras noites em claro que passei desenvolvendo este trabalho, sei que se eu cheguei até aqui, foi porque a mão Dele me sustentou.

Olho com carinho para trás e lembro de quando eu iniciei minha graduação na Universidade Federal do Maranhão – UFMA/Codó, uma menina tão cheia de sonhos e com inúmeras inseguranças e hoje saber que mesmo tendo muito o que melhorar, estar quase concluindo mestrado na mesma “casa” é um motivo de honra e alegria para mim, então por este motivo quero deixar registrado minha eterna gratidão a UFMA e todo seu corpo docente que de forma direta e indiretamente contribuiu para minha formação acadêmica e pessoal. Agradeço também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA), por proporcionar incentivo a tantos pesquisadores e de forma particular, contribuir para que essa pesquisa fosse desenvolvida.

Agradeço a minha orientadora Clara Marques por ser tão presente, tão prestativa, por sonhar comigo este sonho e me ajudar a realizar, sem nunca medir esforços para que seus orientandos tenham as melhores oportunidades, obrigada professora por suas orientações técnicas, profissionais, mas sobretudo humana, que a cada encontro nosso, renasce uma força e uma inspiração que eu não sabia que existia, a senhora é uma inspiração para mim e todos os seus orientandos, obrigada.

Agradeço ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais (GPECN) por desenvolver em mim habilidades de pesquisadora, aperfeiçoamento e técnicas que aprimorem nossos trabalhos, agradeço a todos os colegas de grupo de pesquisa por vibrarem sempre com as conquistas uns dos outros e apoiarem nos momentos de dúvidas, de forma especial agradeço a Thaisa Queiroz, Thalita, Aparecida e Joseane, por me ajudarem na validação das entrevistas, colaborando com dicas de como me portar como entrevistadora e pesquisadora, as dicas de vocês foram valiosas e fizeram a diferença no meu contato com os professores. Agradeço também a Camila Madeira, Agda Teixeira, Jhony Fernandes e Maylton Alencar por me acolher tão bem, por serem as melhores companhias que eu poderia ter no intercâmbio, obrigada meninas/as por terem feito dessa experiência a melhor possível.

De forma especial quero deixar aqui minha gratidão ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática e todos os professores que passaram por mim durante o mestrado, em especial a professora Consuelo por seus “puxões de orelha”, suas reflexões em aula que tanto nos ajudaram a crescer e pensar na profissão docente, bem como o professor Carlos Erick que com suas aulas leves e cheias de reflexão nos trouxeram um novo olhar para os desafios que iremos enfrentar enquanto professor. Agradeço aos meus colegas de turma, Antônio, Cristiane, Daniel, Dogival, Edlane, Francisca, Joseane, Verônica e Vanessa, por serem sempre tão prestativos, unidos e serem apoio constante uns para os outros em todos os momentos, sei que posso contar com cada um de vocês e isso faz toda a diferença.

Agradeço a meu pai Waldeque, o primeiro e mais impressionante cientista que conheci, que sem jamais ter lido um livro me ensinou mais sobre o mundo que todas as bibliotecas que já assaltei. A minha mãe, Maria de Jesus, meu maior exemplo de persistência e força de vontade que já vi na vida, concluiu o seu ensino médio aos 60 anos depois de ter criado 10 filhos biológicos e tantos outros afetivos, que sempre nos educou repetindo que a educação salva vidas; obrigada meus guerreiros por seus sacrifícios de amor, por abrir mão de seus confortos para que nós pudéssemos estudar, obrigada por tantas vezes atrasar seus afazeres para nos ensinar a lição de casa ou faltar um dia de trabalho (sabendo que isso custaria muito caro) só para estar em uma reunião de pais e mestres, obrigada por deixar de comprar algo de uso próprio para nos presentear com cadernos e lápis, hoje eu consigo ver os sacrifícios, choros e renúncias por trás de cada ação, saibam: valeu a pena! Dois lavradores do interior do Maranhão conseguiram formar 5 de seus filhos em ensino superior e esse primeiro título de mestre da família sem dúvidas, pertence a vocês.

Eu jamais teria conseguido chegar até aqui, se não fosse pelos exemplos e apoio incondicional de meus irmãos, por isso quero agradecer de forma particular a minha irmã Edilene, por me ensinar minhas primeiras continhas de matemática, se em um dado momento da minha vida me destaquei por conhecer bem as operações básicas da matemática devo isso a você, ah e me atrevo a dizer que suas aulas de reforço talvez tenham me influenciado a escolher a área das ciências naturais. Agradeço também minha outra irmã Erisneide por me ensinar a importância de uma vírgula e da pontuação em um texto, ensinou também que para cada gênero textual, há uma entonação de voz, tenho certeza de que se consegui ler tantos artigos para desenvolver essa pesquisa, foi devido seu entusiasmo em me ensinar a ler corretamente. Agradeço minha irmã Edvania por me ajudar a pagar meu primeiro curso de informática, você sabia o quanto eu queria e mesmo sem ter condições se sacrificou por mim, minha eterna gratidão. Elenice, obrigada por me acompanhar nas reuniões de pais quando a mãe não podia

ir, você exercia o papel de minha “mãe” com maestria. Elenildo e Edvaldo, lembro até hoje o dia que vocês disseram que faria o possível para que eu tivesse a oportunidade que vocês não tiveram e assim fez, muito obrigada. Erisnalda obrigada por ter sido meu apoio incondicional em todos os momentos que precisei, por seu o suporte que preciso para realizar todos os meus sonhos e Ediana quem me acompanhou em basicamente todas as escolas que passei, do fundamental ao superior, te espero no mestrado para oficializar a minha teoria que você sempre segue meus passos rsrs. Essa conquista é nossa, amo vocês.

Agradeço também as minhas crianças, que mesmo dificultando meus momentos de estudo com seus barulhos, me dão gás e força para continuar seguindo, por vocês e para vocês, obrigada amores da minha vida, meus sobrinhos e afilhados: Laura, Leticia, Lucas, Luiza, Larissa, Mateus, Miguel, Gabriel, Rafael, Sofia e Luna.

Agradeço a todos os meus amigos, irmãos que a vida foi me apresentando pelo caminho, obrigada ao professor Alex Lima por todos os conselhos que sempre me dão um ânimo novo, o senhor é uma grande inspiração para mim, ao meu irmãozinho Jordan Felipe por acreditar mais em mim do que eu mesma acredito, por perdoar o meu sumiço nos últimos dias, por fazer meus dias mais leves e tranquilos mesmo em meio ao caos, você não faz ideia o quanto nossas conversas me fazem bem, e que nos momentos em que pensei em desistir, eu me pego refletindo acho que Jordan não iria gostar dessa decisão e imediatamente volto atrás.

Francisco de Assis (Junior) talvez você seja o “culpado” de eu estar aqui, seu amor e entusiasmo pela pesquisa me encantou, obrigada por me acompanhar no dia da prova do seletivo e repetir a frase: “relaxa, uma vaga já é sua”, sua profecia deu certo, obrigada também por sua disponibilidade em me ajudar a pensar nesse trabalho como se fosse seu, você não entende nada da minha linha de pesquisa, mas entende tudo sobre mim e isso faz toda a diferença.

Nívea, lembro do dia que te contei que havia passado no mestrado, você toda contente me parabenizando e eu disse que tinha sido sorte, você gentilmente respondeu: Você teve “sorte” em todas as etapas? Essa pergunta mudou minha vida, me fez olhar com carinho e orgulho cada passo que eu dou, muito obrigada.

Enfim todos os amigos que mesmo não conseguindo citar os nomes sintam-se agradecidos por mim, sei que a boa energia e carinho que tens por mim, me ajudam a dar cada dia um passo novo.

Agradeço ao Ministério Universidade Renovadas e o Grupo de Oração Universitário Apascentar, assim como toda a Renovação Carismática Católica por tantas vezes restituir minhas forças nos momentos em pensei que não fosse conseguir.

Agradeço a Secretaria Municipal de Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação de Codó por apoiar durante toda a fase de coletas de dados, agradeço aos gestores das escolas visitadas pela acolhida e contribuição com essa pesquisa e de forma toda especial agradeço todos os professores de Ciências entrevistados que de forma tão natural e gentil se dispuseram a nos ajudar com suas percepções sobre o tema estudado, obrigada professores por seus belos trabalhos, por darem o seu melhor mesmo a inúmeros desafios encontrados na realidade de uma sala de aula.

Deixo este espaço para agradecer a todos aqueles que não consegui citar no decorrer do texto por ter caído na armadilha do esquecimento, mas tenho consciência de que esse passo só consegui dar pela grande rede de apoio que tenho na qual sempre serei grata. “EBENÉZER! - Até aqui nos ajudou o Senhor!” I Samuel 7.12

"A verdadeira arte da argumentação está em conquistar a mente dos outros, sem ferir a própria."

Abraham Lincoln

RESUMO

Esta pesquisa tem como objetivo investigar e compreender as diferentes abordagens e técnicas utilizadas pelos professores no contexto educacional, com o propósito de incentivar o desenvolvimento das habilidades de argumentação dos alunos nas aulas de ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino na cidade de Codó-Maranhão, durante o processo da educação científica, com o intuito de compreender a dinâmica aprendizagem a partir das estratégias de ensino trabalhados em sala de aula. A pesquisa aborda a importância das argumentações como ferramenta pedagógica para promover o pensamento crítico e o desenvolvimento do conhecimento científico. Dessa forma, o estudo baseou-se em uma abordagem qualitativa, fazendo uso de entrevistas semiestruturadas com professores de ciências atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental. Para análise de dados utilizou-se análise de conteúdo na qual retiramos as Unidades de Significados e agrupamos em uma rede sistêmica com suas categorias e suas subcategorias, através de uma análise minuciosa dos dados coletados, foram identificadas as principais estratégias utilizadas pelos docentes para fomentar a prática de argumentação em sala de aula. Os resultados também revelaram que as argumentações desempenham um papel fundamental na construção do saber científico dos estudantes de acordo com os discursos dos professores. Ao serem incentivados a expor suas ideias, formular hipóteses e debater conceitos, os alunos desenvolvem habilidades cognitivas essenciais, além de aprenderem a comunicar suas opiniões de forma clara e fundamentada. Diante desses resultados, este estudo defende a importância de investir em formação contínua para os docentes, proporcionar recursos adequados e criar espaços institucionais para discussão e troca de experiências. Assim, será possível fortalecer a utilização das argumentações como estratégia pedagógica e, conseqüentemente, melhorar a qualidade do ensino de Ciências na rede pública de Codó/MA.

Palavras – chave: Ensino de Ciências, argumentações científicas, professores de ciências.

ABSTRACT

This research aims to investigate and understand the different approaches and techniques used by teachers in the educational context, with the purpose of encouraging the development of students' argumentation skills in science classes from 6th to 9th grade in the public education system in the city of Codó-Maranhão, during the process of scientific education, in order to comprehend the dynamics of learning through the teaching strategies used in the classroom. The research addresses the importance of arguments as a pedagogical tool to promote critical thinking and the development of scientific knowledge. Thus, the study was based on a qualitative approach, using semi-structured interviews with science teachers working in the final years of elementary education. For data analysis, content analysis was used, in which we extracted Units of Meaning and grouped them into a systemic network with their categories and subcategories, through a careful analysis of the collected data, the main strategies used by teachers to promote argumentation in the classroom were identified. The results also revealed that arguments play a fundamental role in the construction of students' scientific knowledge. By being encouraged to express their ideas, formulate hypotheses, and debate concepts, students develop essential cognitive skills, as well as learn to communicate their opinions clearly and based on evidence. However, the research also pointed out challenges faced by teachers in the effective implementation of argumentation in science education. Among them, the lack of specific training to deal with this approach, the limitation of didactic resources, and the need for institutional support to improve pedagogical practice stand out. Considering these results, this study advocates the importance of investing in continuous training for teachers, providing adequate resources, and creating institutional spaces for discussion and exchange of experiences. Thus, it will be possible to strengthen the use of arguments as a pedagogical strategy and, consequently, improve the quality of science education in the public education system of Codó/MA.

Keywords: Science Education, scientific argumentation, science teachers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Padrão de Argumento completo proposto por Toulmin (2006).....	32
Figura 2 - Distribuição geográfica das escolas da zona urbana de Codó	46
Figura 3 - Rede sistêmica da análise de conteúdo das entrevistas com os professores.....	50
Figura 4 - Bloco 1 – Categorização das US referente às estratégias de ensino dos professores de Ciências em relação a participação dos alunos.....	51
Figura 5 - Bloco II- categorização das US referente às expectativas dos professores de Ciências em relação as argumentações dos alunos.	59
Figura 6 - Bloco III- categorização das US referente às atitudes tomadas quando os alunos não conseguem argumentar	68
Figura 7: Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Análise dos saberes docentes	38
Quadro 2 - Quantitativo de escolas e de professores de ciências das séries finais do Ensino Fundamental da cidade de Codó, Maranhão	43
Quadro 3 - Caracterização do perfil formativo dos professores de ciências.....	47

LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CECINE	Centro de Ensino de Ciências do Nordeste
EC	Ensino de Ciências
EF	Ensino Fundamental
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia Estatística
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
LDBEN	Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
RODA	Raciocínio, Discussão e Argumentação
SEMECTI	Secretaria Municipal de Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação
SUDENE	Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste
US	Unidades de Significados
TALIS	Pesquisa Internacional Sobre Ensino e Aprendizagem
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO.....	18
2. O ENSINO DE CIÊNCIAS E OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTIFICA.....	22
2.1 A construção do conhecimento e da argumentação através das aulas de ciências	26
2.2 Da compreensão do conteúdo à construção de linguagem científica satisfatória	30
2.3 O papel do professor na construção do conhecimento científico.....	33
2.4 Os saberes docentes e os discursos construídos nas aulas de ciências.....	37
3. PERCURSO METODOLOGICO	41
3.1 Enfoque e esquema analítico da pesquisa.....	41
3.2 Contexto da Pesquisa.....	42
3.3 Coleta, tratamento e análise dos dados.....	44
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	46
4.1 Contexto da pesquisa e caracterização dos sujeitos.....	46
4.2 Análise das entrevistas com os professores e a construção de Argumentações Científicas em suas aulas.	49
4.2.1 Bloco de análise I: Estratégias de Ensino.....	50
4.2.2 Bloco de análise II: Expectativa dos professores em relação as argumentações dos alunos. 59	
4.2.3 Bloco III: Atitudes tomadas quando os alunos não conseguem argumentar.	67
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	77
APÊNDICES	93
APÊNDICE A - Carta de Apresentação da Secretaria Municipal de Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação.....	94
APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).....	96
APÊNDICE D - Entrevista Semiestruturada.....	100

1 APRESENTAÇÃO

Pensando no Ensino de Ciências como uma forma de explicar a realidade, surge o interesse por essa vertente de pesquisa que trata da argumentação, e assim, a construção deste trabalho está estreitamente ligada aos questionamentos que surgiram em minha trajetória de vida acadêmica, que relato brevemente em seguida.

Lembro-me de uma aula de ciências, quando eu cursava a 6ª série do Ensino Fundamental (atual 5º ano), no qual a professora levou toda a turma para a área externa da escola onde havia um grande varal com algumas roupas penduradas, uma bacia com água no chão e um litro de água congelada em cima de uma pequena mesa. Ninguém entendia o motivo dela ter nos levados àquele local, até ela começar seus questionamentos sobre os estados físicos da água. A maioria dos alunos só conhecia os conceitos memorizados dos livros didáticos. A professora pediu que observássemos toda a cena e tentássemos identificar as condições que a água se apresentava. À medida que ela ia explicando que na bacia encontramos a água no seu estado líquido, nas roupas secando a encontramos o estado gasoso e no litro com gelo a água estava no estado sólido, nossas mentes foram clareando a ponto de entender e materializar aquele conhecimento para a vida. E esse momento, embora simples, nos deixou sensação de uma experiência encantadora, ficando surpresos por não termos observados isso antes. Cheguei em casa decidida a ser professora de ciências, para que eu pudesse explicar aos meus futuros alunos como ocorre o processo de transformação dos estados físicos da água.

Em 2015, dei meu primeiro passo para concretizar esse objetivo, iniciei minha Licenciatura em Ensino de Ciências Naturais/Biologia na Universidade Federal do Maranhão – Centro de Ciências de Codó. Na qual a cada nova disciplina, a cada conteúdo abordado e a cada metodologia adotada pelos professores, o desejo de ensinar e aprender Ciências crescia. Em 2016, pude vivenciar na prática a rotina de um professor, através dos estágios obrigatórios. Durante a primeira etapa do estágio (denominada de observação), tive a intenção de observar as transposições didáticas dos professores, as metodologias e formas de ensinar, porém o que me chamou realmente atenção foi a forma como os alunos recebiam a informação e construíam seu próprio conhecimento e, mais ainda, a maneira de expressar os conhecimentos adquiridos.

Essas inquietações se tornaram ainda mais forte na etapa do estágio que adentra na regência, onde pela primeira vez estaria “atuando” como professora e tive que lidar com os conflitos diários dos docentes. Neste mesmo período ingressei ao Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais (GPECN) como monitora de um projeto chamado “Clube de Ciências”, formado por alunos cursando do 6ª aos 9º anos oriundos de escolas públicas. O

clube tinha como objetivo contribuir para formação de indivíduos autônomos, críticos e participativos na sociedade. Dessa forma, os clubistas estariam sendo preparados para solucionar problemas e compreender fenômenos naturais e de informações veiculadas pela mídia, além de contribuir para efetivação da Alfabetização Científica que permitia que os estudantes construíssem seus próprios conhecimentos a partir das estratégias adotadas no clube.

Durante os encontros do clube me ocorreram questionamentos, tais como: De que forma explicar determinado conteúdo para que eles entendam e não somente memorizem? Como saber se, de fato, minhas estratégias de ensino estão levando os clubistas a construir conhecimento?

Na busca de respostas para as minhas inquietações, busquei variadas formas de trabalhar os conteúdos de ciências e entre elas, os debates e grupos de discussões. Nessas atividades alguns pontos me chamaram a atenção, tais como: a capacidade argumentativa dos alunos; as diferentes formas de pensar; o cuidado na avaliação de uma afirmação e; a autoconfiança para a defesa de pontos de vista. Por outro lado, também me chamava atenção as dificuldades de alguns dos estudantes em construir seus argumentos principalmente baseado em uma linguagem científica.

Durante a minha pesquisa, observei que a troca de ideias entre os alunos e a elaboração de argumentações coletivas desempenharam um papel crucial no desenvolvimento de suas compreensões em Ciências, corroborando com as afirmações de Driver et al. (1994) e Newton, Driver e Osborne (1999), quando salientam que ao se envolverem em discussões de fenômenos específicos, os alunos podem explorar diferentes perspectivas e pontos de vista, proporcionando-lhes a oportunidade de se familiarizarem com a linguagem característica da cultura científica. Dessa forma, essa abordagem permitiu que eles moldassem suas visões sobre o mundo científico de forma mais significativa e aprofundada.

Este trabalho é impulsionado pelos sentimentos e inquietações que surgiram ao longo da minha jornada de formação como professora de ciências, especialmente no que diz respeito ao processo de desenvolvimento de habilidades argumentativas no contexto educacional. Todas essas experiências e reflexões me levaram a concentrar meus esforços nessa área e a investigar mais profundamente a formação de argumentações no ambiente escolar. Com esse propósito, as questões de pesquisa que norteiam minha reflexão e o percurso de discussão desta investigação se pautam em: Como os professores se posicionam em relação a construção de argumentações dos alunos durante o processo da educação científica nas aulas de ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da cidade de Codó/Maranhão?

Logo, o objetivo desta pesquisa foi investigar e compreender as diversas abordagens e técnicas utilizadas pelos professores no contexto educacional, para buscar estimular o desenvolvimento das habilidades de argumentação dos alunos nas aulas de ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino em Codó-Maranhão, durante o processo de educação científica. Para alcançar esses objetivos, os pontos específicos abordados nesta pesquisa foram:

- Identificar as estratégias pedagógicas adotadas pelos professores e se inferir se elas impactam no processo de aprendizagem e na capacidade dos estudantes de formular, defender e sustentar seus pontos de vista de forma coerente e fundamentada;
- Explorar as expectativas e percepções dos professores em relação à capacidade de argumentação dos estudantes, e como tais expectativas influenciam o ensino e a interação em sala de aula;
- Identificar e descrever como os professores adaptam suas metodologias de acordo com o perfil dos alunos.

Com o intuito de embasar as ideias que permeiam a compreensão e as discussões delineadas neste trabalho, apresentam-se a seguir as seguintes seções:

A primeira seção se destina a apresentação, aqui descreve-se a minha trajetória pessoal e acadêmica, destacando episódios relevantes que contribuíram para o interesse nesta vertente de pesquisa. A segunda seção destinou-se ao referencial teórico que abrange um breve histórico do Ensino de Ciências (EC) no Brasil e sua inserção no currículo escolar, visando facilitar a compreensão do contexto do Ensino de Ciências, incorporando aspectos históricos e culturais que se relacionam com o campo da argumentação. Discutiu-se também, a Alfabetização Científica (AC), embasando-se nos indicadores propostos por Sasseron (2008), os quais permitem uma melhor percepção do desenvolvimento dos alunos nas atividades de sala de aula, considerando o aluno como sujeito ativo em seu próprio processo de aprendizagem. Ademais, explorou-se a construção do conhecimento nas aulas de ciências, analisando o papel do professor nesse processo e a maneira como os discursos são construídos em sala de aula. Continuou-se verificando como a abordagem da argumentação nas aulas de ciências é devidamente tratada, examinando-se sua estrutura e características, utilizando o modelo de padrão de argumento proposto por Toulmin (2006) e os níveis qualitativos de argumento propostos por Driver e Newton (1997).

Na seção subsequente, detalhou-se o delineamento metodológico do estudo, apresentando o contexto da pesquisa, ou seja, onde ela foi realizada. Descreveram-se os

procedimentos de coleta, tratamento e análise dos dados encontrados, garantindo a consistência das informações obtidas.

A seção dos resultados foi dividida em dois tópicos. O primeiro abordou a caracterização dos sujeitos de pesquisa, enquanto o segundo focalizou as percepções dos professores em relação à argumentação nas aulas de ciências. Nas considerações finais, os principais resultados obtidos foram sintetizados, realizando-se uma análise acerca dos aspectos positivos e das limitações do estudo.

Desse modo, se espera que este trabalho contribua significativamente para o avanço na área de argumentação no ensino de ciências e para o papel fundamental do professor como mediador na construção de argumentações no Ensino Fundamental. Espera-se que os resultados e discussões aqui apresentados inspirem pesquisadores e professores a investirem no aperfeiçoamento da capacidade argumentativa dos estudantes, proporcionando um ambiente de aprendizado mais abrangente e crítico. Que os professores encontrem neste trabalho ferramentas para fortalecerem suas práticas pedagógicas e, assim, trabalhem pedagogicamente os seus alunos a se tornarem pensadores críticos e argumentadores baseados em linguagem científica.

2. O ENSINO DE CIÊNCIAS E OS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA.

A sociedade vive em constante mudança e a escola por ser um segmento fundamental de convívio e formação de pessoas carrega consigo a função de refletir tais mudanças e é na implementação de atividades e de estratégias curriculares que busca atender as novas perspectivas, de acordo com o momento histórico que vive (Sodré *et al.*, 2022).

Segundo Luiz (2007), o início da história da educação do país ficou a cargo dos jesuítas, constituindo um panorama organizativo do ensino no Brasil, que tinha como característica uma educação centralizada no estudo de línguas clássicas e da matemática. Nesse mesmo sentido Martins (2022) ressalta que devido uma estrutura rígida, que se caracterizava por uma metodologia estratificada, houve a necessidade de transformações na educação.

Essas transformações começaram a acontecer no início século XIX, em que a ciência crescia por meio de descobertas relevantes como a Teoria da Evolução das Espécies de Charles Darwin (1858) e a publicação do *Traité élémentaire de chimie* (Tratado elementar de Química) de Lavoisier (1789) (Luiz, 2007).

No entanto, em se tratando da inserção de conteúdos científicos no currículo escolar, a educação científica no Brasil somente teve início, de fato, na década de 1930 (Silva, 2017). Segundo Garcia (2009) esse período ficou conhecido por um processo definido como inovação e esse termo é usado em educação como característica de melhoramento na qualidade do ensino.

Após este intervalo de tempo, houve a implantação de Centros de Pesquisa em Ensino de Ciências no Brasil, que atualmente são consolidados e se constituem como importantes fontes de conhecimento da área (Silva; Ferreira; Viera, 2017). O primeiro dos centros nasceu em Recife, no ano de 1963, a partir de um convênio entre a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e a Fundação Ford. Surgia assim o Centro de Ensino de Ciências do Nordeste (CECINE). A partir do Cecine, seguiram-se a implantação do Centro de Ensino de Ciências de São Paulo; o Centro de Ensino de Ciências de Minas Gerais; o Centro de Ensino de Ciências da Bahia, o Centro de Ensino de Ciências da Guanabara e, por fim, o Centro de Ensino de Ciências do Rio Grande do Sul, todos implantados em 1965 (Zaidan, 2015). Por meio desses centros, segundo Silva (2013a, p. 49).

[...] estimulou-se o aparecimento de lideranças em vários estados, que se organizaram para criar outros núcleos de ensino de ciência com objetivos mais restritos. No Rio Grande do Norte, por exemplo, foi criado o Cetene, Centro de Tecnologia do Nordeste, para capacitação de professores das Escolas Técnicas Federais.

Porém, somente em 1971, através da Lei 5.692/71 o ensino de ciências assume caráter oficial, com a obrigatoriedade em todas as oito séries que compunham o então primeiro grau (Brasil, 1971).

A evolução e modificações em vários setores da sociedade ocorridas ao longo do tempo levaram à necessidade de transformações na forma de entender sobre e ensinar o conteúdo de ciências, na qual a prioridade deveria atender a formação cidadã e não somente técnica (Nascimento; Fernandes; Mendonça, 2010). Segundo De Souza (2013), a ciência é uma forma sistemática de obtenção de conhecimentos, fundamentado em um método científico e tem como finalidade descrição e a explicação de fatos e fenômenos da natureza, de tal forma que seja possível formular teorias, previsões e leis.

Dessa maneira, podemos entender o Ensino de Ciências (EC) como uma estratégia pedagógica que busca fomentar a Alfabetização Científica (AC), explicando a realidade, a partir de teorias, modelos e comparação de dados (Cachapuz et al., 2011), tendo a comunicação e a argumentação como competências e habilidades importantes a serem desenvolvidas. Da mesma forma, Henão e Stipcich (2008) afirmam que a efetivação da AC requer estratégias baseadas em linguagem apropriada e que a aprendizagem seja um processo social no qual as atividades discursivas são essenciais.

Partindo desse contexto, Krasilchik (2000), revela que o reconhecimento da ciência e da tecnologia como ferramentas essenciais para o desenvolvimento social, cultural e econômico foram consideradas peças fundamentais para ascensão do ensino de ciências dentro do campo educacional. Por essa perspectiva, esperava-se que os cidadãos em formação estivessem preparados para a realidade e que tivessem autonomia para tomar decisões e que sobretudo, fossem capazes de encarar os desafios decorrentes dessa realidade.

É nessa concepção que se defende um ensino de ciências pautado nos pressupostos da AC, o que segundo Chassot (2000) deve ser fundamentado nas premissas da pedagogia *freiriana*, no sentido de que a alfabetização não é somente a capacidade de conservar códigos, mas principalmente de realizar a leitura do mundo e garantir ao sujeito uma visão e pensamento crítico.

Consideramos assim que, a AC no Ensino de Ciências possui uma perceptível pretensão de formar condições para que situações que envolvem as ciências sejam observadas à luz dos conhecimentos científicos e sejam esses os conceitos ou aspectos do próprio fazer científico. (Bybee; Deboer, 1994; Fourez, 1994; Hurd, 1998). Segundo Sasseron (2015) a Alfabetização Científica pode ser conceituada como habilidades ao realizar análise de situações que permitam tomada de decisões e o posicionamento crítico. Ainda para a mesma autora, a AC é vista como

processo e, por isso, ela é contínua, e assim como a própria ciência, a AC deve estar sempre em construção.

As autoras Sasseron e Carvalho (2008, 2011) propõem diferentes formas de contemplar a Alfabetização Científica no planejamento de aulas e na avaliação da implementação delas. Para tanto, elas propuseram Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica, defendidos como:

(a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos: refere-se na viabilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos necessários para que seja possível a eles aplicarem-nos em situações diversas e de modo apropriado em seu cotidiano;

(b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática: retrata, o pensamento de ciência como um corpo de conhecimentos em contínuas mudanças através de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que ocasionam os saberes. Voltando o olhar para a sala de aula, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, este eixo oferece-nos contribuições para o comportamento assumido por alunos e professor sempre que defrontados com informações e conjunto de novas circunstâncias que exigem reflexões e análises considerando-se o contexto antes de tomar uma decisão;

(c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente: Trata-se da identificação do vínculo entre estes setores e, portanto, da atenção de que a solução imediata para um problema em um destes setores pode caracterizar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema relacionado. Assim, este eixo indica a demanda de se entender as aplicações dos saberes construídos pelas ciências considerando as ações que podem ser desencadeadas pela utilização deles. É importante lembrar que mesmo que não se notem a presença desses eixos estruturantes em todas as aulas, se faz importante que eles sejam igualmente respeitados ao longo do desenvolvimento de um assunto.

Visando abordar sobre à Alfabetização Científica trabalhada em sala de aula, Sasseron (2008) apresenta indicadores de Alfabetização Científica, que se referem a habilidades ligadas à construção de entendimento sobre os conteúdos das ciências que podem estar em processo em sala de aula e explicitam o papel ativo dos estudantes na busca pelo entendimento dos temas curriculares das ciências. Vale ressaltar que através desses indicadores pode-se enxergar com mais facilidade o progresso dos alunos nas atividades propostas pelo professor, visto que os indicadores também apresentam o aluno como sujeito de sua própria aprendizagem. São eles: (i) seriação de informações, (ii) organização de informações, (iii) classificação de informações, (iv) raciocínio lógico, (v) raciocínio proporcional, (vi) levantamento de hipóteses, (vii) teste de hipóteses, (viii) justificativa, (ix) previsão e (x) explicação.

A seriação de informações está relacionada a formação de bases para a ação investigativa. Não pressupõe, necessariamente, uma ordem que deva ser definida para as informações: pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar;

A organização de informações ocorre quando se prepara os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser identificado durante a combinação das informações novas ou já listadas anteriormente e surge tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas;

A classificação de informações aparece quando se busca determinar características para os dados obtidos. Por vezes, ao catalogar as informações, elas podem ser apresentadas conforme uma hierarquia, mas o aparecimento desta hierarquia não é condição para a classificação de informações. Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha.

Refletindo sobre a estruturação do pensamento que forma as afirmações feitas e as falas declaradas pelos alunos durante as aulas de Ciências, Sasseron (2008), propõe dois indicadores da AC que se espera encontrar entre os alunos do Ensino Fundamental, que são: o raciocínio lógico que é quando se entende o modo como as ideias são elaboradas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto. E o raciocínio proporcional que, assim como o raciocínio lógico, seja capaz de apresentar o método que se estrutura o pensamento, além de se incluir também à forma como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.

O levantamento de hipóteses é outro indicador da AC e indica momentos em que são lançadas suposições acerca de certo tema. Esse levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta.

O teste de hipóteses refere-se ao momento no qual as etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Pode aparecer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento apoiados em conhecimentos prévios.

Enquanto o indicador, justificativa, surge quando em uma afirmação qualquer pronunciada, lança-se mão de uma garantia para o que é oferecido. Isso faz com que a afirmação ganhe anuência, tornando mais firme.

O indicador da previsão é demonstrado quando se declara uma ação que realiza associado a certos acontecimentos.

Ao passo que, a explicação ocorre quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem estas garantias.

Para a autora esses três últimos indicadores apresentados – a justificativa, a explicação e a previsão – estão intimamente conectados entre si e a totalidade da análise de um problema se dá quando é possível construir afirmações que mostram relações entre eles. Logo, o professor tem, por meio dos indicadores, dicas sobre como aprimorar suas metodologias de forma que ela, efetivamente, alcance o aluno. Segundo Sasseron (2008, p. 337-338):

Em nossa visão, para o início do processo de Alfabetização Científica é importante que os alunos travem contato e conhecimento de habilidades legitimamente associadas ao trabalho do cientista. As habilidades a que nos referimos também devem cooperar em nossas observações e análise de episódios em sala de aula para elucidar o modo como um aluno reage e age quando se depara com algum problema durante as discussões. Acreditamos existir alguns indicadores de que estas habilidades estão sendo trabalhadas e desenvolvidas entre os alunos, ou seja, alguns indicadores da Alfabetização Científica, que devem ser encontrados durante as aulas de ciências e que podem nos oferecer evidências se o processo de Alfabetização Científica está se desenvolvendo entre estes alunos.

No entanto, a autora revela que esses indicadores não devem ser tomados como uma fórmula pronta, pois representam, de modo mais específico, o envolvimento evidenciado ao longo de processos de argumentação e resolução de problemas ligados ao saber ciências e trabalhados em situações de ensino.

Dessa forma, acreditamos que os indicadores de Alfabetização Científica apontam que saber ciências através da construção de argumentação é saber que existem diversas formas de ver o mundo além das que conhecemos e que muitas vezes são apresentadas de formas fragmentadas (Orgborn *et al.*, 1996). No entanto, embora concorde-se que as argumentações exercem um papel crucial no processo da Alfabetização Científica, Martins, Orgborn e Kress (1999) ressaltam que, não se vem tratando o tópico argumentação como objeto de investigação sistemática na área de ensino de ciências.

2.1 A construção do conhecimento e da argumentação através das aulas de ciências

Segundo Latour (2000) existem dois tipos de ciências em curso, a ciência consolidada e a ciência em construção. Para o autor, a ciência consolidada seria aquela cujos conceitos já estão prontos e são aceitos pela comunidade científica, ou seja, aquela na qual estão disponíveis em livros. Já a em construção, os caminhos estão sendo formados: em outras palavras não há

fortes diferenças entre contexto e conteúdo. O mesmo autor ainda afirma que para a ciência em construção se tornar uma área consolidada, os pesquisadores ainda irão percorrer um longo caminho em busca do convencimento de seus pares sobre suas descobertas. Lemke (1997) relata que há diversas formas de se combinar informações e relacioná-las, e, portanto, o autor afirma que a argumentação é uma das diversas formas possíveis de se construir o conhecimento das ciências.

Diante dessa afirmação, analisa-se Osborne e Patterson (2011) quando exploram dois conceitos importantes para o Ensino de Ciências e a sala de aula, que são: explicação e a argumentação. A primeira tem como objetivo trazer mais entendimento referentes a um fenômeno observado, a partir de fatos científicos. Por outro lado, a argumentação procura defender uma afirmativa a partir de dados significativos - as evidências. Baseado nesses conceitos pode-se sugerir que a explicação está ligada a ciência consolidada e a argumentação por sua vez está intimamente relacionada à epistemologia da ciência, de forma especial na ciência em construção. Osborne e Patterson (2011, p. 634) usam ainda a seleção natural como exemplo, para diferenciar explicação de argumento:

As observações de Darwin sobre a diversidade da forma dos bicos dos tentilhões nas Galápagos são inquestionáveis. A partir delas, ele construiu uma hipótese explicativa – a da evolução por seleção natural. O elaborado argumento que ele usou para justificar essa hipótese em seu livro *A Origem da Espécies* é que essa explicação é mais coerente com os dados.

Ainda em relação a ciência em construção, Driver *et al.*, (1999), defendem que as leis da natureza não são descobertas, mas sim construções mentais que visam explicar os fenômenos naturais. Nesse cenário, aprender ciências, na perspectiva da AC, é uma inserção dos estudantes a maneiras diferentes de pensar e explicar o mundo natural e envolve tanto processos pessoais como sociais, sendo o processo pessoal relacionados no engajamento individual de dar significado aos conceitos e processos sociais de ser incluído numa nova cultura.

Nesse sentido, refletimos sobre o ambiente escolar como palco da construção do conhecimento e da argumentação. Segundo Sasseron (2015) a escola é uma instituição de encontro de culturas e que as aulas de ciências têm o papel de desenvolver essas culturas, estimulando a lógica, a construção e teste de hipóteses, a busca por evidências e justificativas, a divulgação de ideias e tentativa de convencimento do público ao que é proposto.

Para Aleixandre e Díaz (2003), a linguagem não é unívoca, ou seja, diferentes pessoas podem atribuir significados distintos a uma mesma palavra. Por conseguinte, os autores chamam atenção para os processos por meio dos quais os argumentos são construídos, ao invés de se preocuparem apenas com o produto, ou seja, um Ensino de Ciências que não seja somente

pensado na exploração de fenômenos, mas no qual haja oportunidade, também, de que a argumentação seja estimulada em aula.

Lemke (1997) em seu livro “Aprender a hablar ciencia”¹, registra a relevância de considerar as particularidades da linguagem científica e compara a aprendizagem de um idioma estrangeiro com a aprendizagem de conteúdos de Ciências. O autor afirma que definições de palavras e termos técnicos não são suficientes para que se saiba utilizar as palavras. Para ele, ao falar um idioma qualquer, ou ao falar ciência, é preciso que o locutor saiba combinar os significados de diversos termos e saiba perceber que esses significados podem variar em contextos diferentes. Neste sentido, o autor sugere aos professores que ao expor conceitos, também ensinem seus sinônimos, para assim garantir mais flexibilidade aos significados e construção de conhecimento.

Sasseron (2011) afirma que as ciências estão em constante transformação, nesse sentido, a possibilidade de novas perguntas, buscas por explicações, associação de dados e evidências, são, segundo a autora, alguns dos instrumentos que permitem novas construções conceituais. Partindo desse pressuposto, Toulmin (2003) defende que as atividades explicativas representam a maneira como os homens tentam explicar a natureza, não sendo, pois, tais explicações a natureza em si.

Concordando com Coracini (1991) quando diz que o saber científico nas aulas de ciências das séries iniciais, não está para ser criado, mas, sim, recriado e divulgado para toda a sociedade. Nesse sentido, o autor defende que se assumam práticas discursivas pautadas no fazer do discurso argumentativo, ou seja, que o professor busque uma atuação que se interfira nos pensamentos e representações dos estudantes, a fim de direcioná-los a observar e analisar fenômenos naturais à luz do conhecimento científico.

À vista disso, tem-se o anseio de que as práticas discursivas do professor estejam pautadas no discurso argumentativo, favorecendo assim, a elaboração de argumentos que influenciem e despertem nos alunos o interesse para uma comunicação intelectual e expressiva no ensino de ciências (Perelman; Olbrechts-Tyteca, 2014).

Entende-se, portanto que o discurso científico é uma maneira de estabelecer diferentes formas de pensar, ver o mundo e construir conhecimentos. Nessa perspectiva Carvalho (2007) compreende o ensino de Ciências como um espaço para discussão a respeito dos fenômenos naturais e suas relações com problemas reais do cotidiano.

¹ livro, escrito por David Lemke, explora de maneira fascinante a interseção entre a linguagem e a ciência. Publicado em 1997, "Aprender a Hablar Ciencia" mergulha profundamente na importância da comunicação eficaz no mundo científico.

Concorda-se com Sessa e Trivelato (2011) quando se pensa a respeito do discurso científico na escola como uma ferramenta de difusão de interpretação da realidade, pois, os autores advogam que ele precisa ser extinto seu caráter de isolamento social e buscar aproximar-se do cotidiano das pessoas, desenvolvendo atitudes diante do conhecimento construído e não simplesmente priorizando a memorização dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Nesta conjuntura, acredita-se que a linguagem nas aulas de ciências serve ao objetivo de inserir os estudantes em uma cultura científica, promovendo o engajamento em assuntos científicos por meio do desenvolvimento de habilidades cognitivas e operacionais típicas da comunidade científica (Carvalho, 2007).

A maioria dos estudos sobre a construção do conhecimento no ensino de Ciências demonstram que o discurso se apresenta como capacidade de convencimento a respeito de uma ideia ou ponto de vista, mediante a justificação por evidências levantadas e explicações elaboradas por meio de análises dos fatos, dados e informações obtidas (Capecchi; Carvalho, 2000; Aleixandre; Rodríguez; Duschl, 2000; Teixeira, 2005; Berland; Reiser, 2009; Sasseron; Carvalho, 2011; Berland; Hammer, 2012).

Para Lira (2017) a prática discursiva contempla maneiras de pensar e expressar pontos de vista, envolvendo as pessoas no ato de compartilhar e no construir conhecimentos nas diversas esferas sociais. A autora ainda diz que ao construir conhecimento, damos sentido ao que aprendemos e reformulamos nossa visão de mundo – confirmando, reforçando, atualizando ou modificando. Diante disso Goulart (2011), afirma que a apropriação do conhecimento científico na escola expande as perspectivas de leitura e interpretação da realidade pelos estudantes, pois a aproximação e o domínio de outras linguagens sociais propiciam novas formas de estruturação de saberes e, conseqüentemente, nova forma de pensar e agir.

No ponto de vista de Goulart (2007), o discurso em sala de aula compreende o comunicar sobre algo, ou seja, uma ação voluntária que, mais do que uma explicação, pretende compartilhar sentidos, combinar significados e construir conhecimentos a partir da internalização dos signos veiculados pelas linguagens que se expressam na elaboração da fala enunciada.

Dessa forma, defende-se que o exercício da linguagem científica é presença fundamental da cultura científica, como sugere Lira (2017). Para a autora a capacidade de argumentar requer expor ideias e fundamentá-las baseando-se em evidências. À vista disso, em uma sala de aula na qual é possível estabelecer o Ensino de Ciências como uma cultura trazendo os pontos de vistas anteriormente estudadas, o exercício da linguagem se faz necessária e a construção do conhecimento será ato natural e contínuo (BRAIT, 2014).

2.2 Da compreensão do conteúdo à construção de linguagem científica satisfatória

Aleixandre e Díaz (2003) afirmam que o trabalho em cima da linguagem dos alunos nas aulas de ciências contribui para o entendimento dos processos de aprendizagem das ciências. Os autores apresentam alguns resultados obtidos com a aplicação de um projeto de ciências chamado *RODA*, que significa: Raciocínio, Discussão e Argumentação e a ênfase na análise dos dados recai sobre a argumentação. Dessa forma, Aleixandre e Díaz (2003, p. 360) salientam:

Na aula de Ciências, e no ensino em geral, a expressão oral é decisiva, entre outras razões, porque a instrução procede, em grande medida, através da linguagem falada e porque a aprendizagem se demonstra, em grande medida, também através dela. (tradução nossa)

Vale ressaltar que o trabalho de Aleixandre e Díaz investiga os argumentos usados em sala de aula, tanto por seu conteúdo quanto por sua estrutura, visto que, muitos dos temas científicos não são apresentados uma única vez aos alunos, por este motivo a atenção dos autores recai sobre o modo como se apresentam as justificativas para o ponto de vista defendido pelos alunos.

Partindo de propostas similares, Aleixandre, Rodríguez e Duschl (2000) acreditam no raciocínio científico como um processo de tomada de decisões, para isso eles defendem a relação entre evidências e teorias que exigem a construção de argumentos protegendo a escolha tomada. Fica certo, então, para os autores que a argumentação é um método de raciocínio em que dados, evidências, crenças e saberes prévios são as bases que conduzem à aprendizagem.

Partindo dessas reflexões, Sasseron (2008) defende a argumentação como todo e qualquer discurso em que aluno e professor expressam suas opiniões em aula, representando em linguagem adequada as suas ideias, demonstrando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados. Por essa razão, a autora acredita existir dois caminhos que necessitam ser considerados durante o trabalho em sala de aula: um destes caminhos se refere à estrutura do argumento e o outro trata de sua qualidade.

Dentre os trabalhos que exploram os aspectos da argumentação, a maneira como ela é organizada e estruturada nas falas, escolheram-se como suporte para este trabalho o padrão de argumento proposto por Toulmin (2006) em seu livro “O Uso dos Argumentos”, onde propõe-se um padrão para análise de argumentos a partir de elementos lógicos básicos: a conclusão (C), que é a alegação cujos méritos procuramos estabelecer; o dado (D), que são os fatos aos quais recorreremos como fundamentos para a alegação; e a garantia de inferência

(G) que, por sua vez, estabelece a relação entre os dados e a conclusão, sendo de uma natureza hipotética e geral.

Com objetivo de mostrar que nem todos os argumentos podem ser delimitados no formato “das premissas às conclusões”, ou seja, um pressuposto que sugere que, para um conjunto de preposições ser considerado um argumento é necessário que uma delas expresse o pensamento que se quer defender (a conclusão), e que a outra ou outras sejam constituídas por razões a favor dessa ideia (a premissa ou premissas) (Sasseron, 2015). Toulmin (2006, p.139) se empenha em instituir uma interpretação estrutural da argumentação. Para isso, emprega o seguinte questionamento: “O que, então, está envolvido no processo de estabelecer conclusões mediante a produção de argumentos?”. Para responder tal questão, o autor expõe os elementos básicos que formam a argumentação e suas relações.

Ele parte da concepção de que uma afirmativa defende uma alegação. Os fatos que ajudam esta alegação são os dados (D) e são os princípios com os quais se elabora o alicerce à conclusão (C) a ser apresentada.

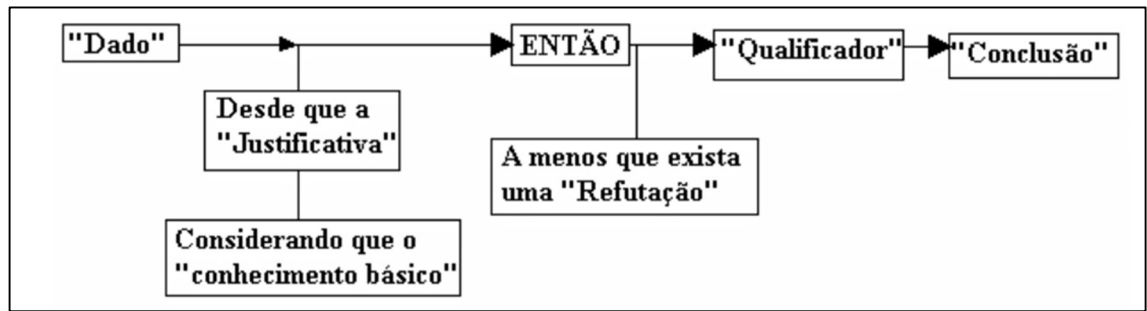
Para relacionar D e C é necessário que se tenham informações adicionais, pois somente dados não são o bastante para que uma conclusão seja validade. Neste sentido, estas informações adicionais, o autor nomeia de garantias (W) e nos possibilitam compreender como um argumento passa dos dados à conclusão. Para o autor, as garantias podem ser regras ou fundamentos, mas não podem ser informações novas, portanto, são afirmações gerais, hipotéticas.

Há casos em que os dados, garantia e conclusão não são suficientes para tornar o argumento aceito, nesses casos ele sugere, um qualificador modal (Q) que segundo ele é a “força que a garantia empresta à conclusão” (Tolmin 2006, p.153), do ponto de vista contrário, as condições de exceção ou refutação (R) fazem com que a garantia perca força e contestam as suposições criadas.

O último elemento apresentado é aquele que dá aprovação às garantias, nomeado de o conhecimento básico (B).

A partir disso, Toulmin nos apresenta um padrão que confere a estrutura de um argumento que pode ser observado na figura 1.

Figura 1 - Padrão de Argumento completo proposto por Toulmin (2006)



Fonte: Toulmin, 2006

Sasseron (2008) comenta que embora esta estruturação proposta por Toulmin seja algo complexo, a explanação da construção do conhecimento científico, a partir de dados empíricos ou hipotéticos, pode se mostrar de forma semelhante (ainda que não seguindo a ordem direta proposta).

Voltando o olhar para a sala de aula das séries finais do Ensino Fundamental, pode acontecer de o argumento se completar somente após várias aplicações, o que pode complicar o entendimento da estrutura do argumento. Mesmo assim, nos aproximamos da percepção de que os elementos propostos por Toulmin aparecerão e permitirão uma argumentação bastante definida sobre os assuntos a serem investigados (Sasseron, 2008).

Em relação a características dos argumentos, Driver e Newton (1997), em suas pesquisas sobre argumentação, apresentam o que eles consideram níveis qualitativos de um argumento. Os autores comentam que a argumentação é um dos instrumentos utilizados para atribuir qualidade aos discursos da comunidade científica e, a partir desta reflexão, ressalta a exigência de argumentações em sala de aula para o ensino das Ciências quando se almeja aproximar os alunos da cultura científica.

Os autores ainda enfatizam a relevância não só de se observar como estes argumentos são construídos e apresentados, mas também a qualidade de cada um deles, visto que novos elementos podem ser trazidos e agregados à argumentação, esta qualidade encaminha-se a crescer ao longo dos debates. Por intermédio das percepções do padrão de argumentação de Toulmin, Driver e Newton apresentam, um modelo hierárquico para a qualidade do argumento conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 - Níveis de argumentação proposto por Driver e Newton (1997)

Características do argumento	Nível
Afirmiação simples sem justificativas	0
Afirmações que competem sem justificativas	0
Afirmiação simples com justificativa(s)	1
Afirmações que competem, com justificativas	2
Afirmações que competem, com justificativas e qualificadores	3
Afirmação(ões) com justificativas respondendo a um refutador	3
Fazer julgamento integrando diferentes argumentos	4

Fonte: Driver e Newton (1997) tradução nossa

Dessa forma, as pesquisas sobre argumentação revelam a sua ampla aplicação na cultura científica. Portanto, ao focar no seu emprego na sala de aula, estamos explorando os processos de aprendizado pelos quais os alunos passam e buscando pistas para promover sua Alfabetização Científica.

2.3 O papel do professor na construção do conhecimento científico

Pensando no Ensino com foco na linguagem científica em sala de aula, Carlsen (2007) realça as características dos discursos científicos nas aulas e o papel do professor nesse ambiente. Para o autor o “discurso científico é central à ciência” e é através dele que as afirmações são feitas e desafiadas. Dessa forma permite a construção de termos próprios da linguagem científica.

Quando falamos em Ensino de Ciências, observamos que há uma necessidade de inserção dos estudantes no universo da linguagem científica afim de proporcionar novas formas de contemplá-lo, e para isso, a elaboração de argumentos devem ocupar as salas de aula de ciências possibilitando o uso coerente da linguagem científica.

Lemke (1997) relata que por meio do saber e da linguagem científica as possibilidades de produção de novos sentidos aos fenômenos procedentes na realidade se ampliam, portanto, se faz necessário aprender a falar ciência. Nesse sentido, a escola se apresenta como um instrumento essencial e as aulas de ciências como ferramenta imprescindível a esse processo.

Desse modo, podemos dizer que tratar de ciências faz parte do processo de tomada de posse da cultura científica. Ao trabalhar em sala de aula a relação entre teoria, conceitos e princípios, o professor aumenta as possibilidades de entendimento dos conceitos e fenômenos

da ciência, além de possibilitar a versatilidade dos significados e sua inclusão na realidade. É necessário, então, segundo Sasseron e Carvalho (2011) que aconteça a associação dos significados de diversos termos científicos para que se perceba e os utilize adequadamente em variados contextos.

Lemke (1997) alega que falar ciência não significa simplesmente falar sobre ciência, mas sim fazer ciência através da linguagem, praticando, e se apropriando das habilidades de observar, comparar, analisar, discutir, questionar, argumentar, escrever, dentre outras. Desse modo, considerando a ciência como uma cultura que tem “linguagem própria” e uma forma particular de ver o mundo, construída e validada socialmente, familiarizar-se com suas práticas pode ser considerado como uma espécie de enculturação” (Capecchi; Carvalho, 2000).

Partindo desse pressuposto pode-se sugerir que o papel do professor enquanto propagador da linguagem científica é afirmado nas aulas de ciências pelo poder social e epistêmico que lhe é atribuída em sala de aula, pelo presumido domínio do saber científico (Berland; hammer, 2012), e fortalecida pela possível falta de proximidade dos estudantes a respeito dos conhecimentos científicos.

Diante desse contexto, Berland e Hammer (2012) em suas pesquisas sobre a construção da aprendizagem científica em sala de aula, defenderam a realização dessa prática por meio do comando das atividades mediadas pelo professor, que por ser intitulado como especialista dos conhecimentos científicos que circulam na escola busca alcançar a construção do conhecimento “correto”.

É interessante compreender como o discurso científico escolar, tratado predominante pela aplicação de aulas expositivas no ensino de Ciências (Mortimer; Scott, 2002), e sendo marcado pela noção de transmissão de conteúdos prontos e acabados, ou seja, apresentando-se hegemônico até as últimas décadas do século XX pode contribuir com a construção de argumentações científicas dos alunos (Carvalho, 2010; Carvalho, 2013). Osborne *et al.* (2001) também enfatizam que na sala de aula de ciências os discursos apresentados normalmente estão firmados no poder da figura do professor, predominantemente baseada pelo livro didático, na qual caracteriza as falas e respostas dos estudantes comumente como “erradas” quando envolvidas e desafiadas no contexto das ideias científicas.

Assim sendo, fundamenta-se que a construção de um discurso científico nas aulas de ciências que tenham como base o conflito das ideias e aceitação de ponto de vista precisa ser mediado pelo professor por meio de situações planejadas para esse objetivo (Bortoletto, 2009).

Neste cenário, estudos referentes a linguagem científica desenvolvida no ensino de Ciências, enfatizam que o uso de diferentes alternativas para solução de problemas durante as

aulas de ciências aproxima os estudantes da cultura científica quando são apresentadas atividades que estimulem a interpretar textos e avaliar possíveis conclusões visando à construção de argumentos (Driver; Newton; Osborne, 2000). A linguagem científica praticada nas aulas de ciências serve para justificar ou refutar uma opinião apoiada em fatos objetivando sua aprovação pelos outros, os demais interlocutores (aleixandre, 2005; colombo júnior *et al.*, 2012), no entanto “o desenvolvimento de destrezas discursivas não tem lugar em todos os contextos escolares” (Aleixandre, 2005, p. 4)

Dessa forma, Cunha e Giordan, (2009); Vedana e Souza, (2009) defendem que conhecimento científico (re)produzido nas aulas de ciências, significa dizer que esses conhecimentos são produzidos novamente só que dessa vez diante de um novo cenário, novas perspectivas e não apenas servindo a uma cópia do saber científico original, ou seja, são conhecimentos científicos construídos na escola não equivalem aos saberes puros produzidos pela ciência, o que nos concede compreender que tais conhecimentos produzidos não constituem reprodução de conhecimento já elaborado, mas uma nova interpretação de um saber estabelecido e comprovado pela comunidade científica.

Portanto, pode-se sugerir que os discursos nas aulas de ciências têm como objetivo (re)produzir o saber científico por meio da construção de conhecimentos, e, para isso, conta-se com a prática discursiva-argumentativa, reforçando o sentido apresentado por Aleixandre (2005) ao proteger a prática da linguagem nas aulas de ciências visando um pensamento referente a realidade imediata e que acompanhe uma real participação nela. De preferência, que proporcione a qualidade da especificidade dos estudantes com suas crenças vislumbrando a construção de conhecimentos que vão além das ideias explicitadas no discurso verbal vivenciado, além de alcançarem aspectos ligados a emoções, vontade, crenças e vivências do cotidiano do estudante (Berland; Reiser, 2009).

É nessa perspectiva que se compreende um ensino de ciências marcado por uma aprendizagem significativa que de acordo com Moreira (1988, p.5), a aprendizagem é dita significativa quando:

Uma nova informação (conceito, ideia, proposição) adquire significados para o aprendiz através de uma espécie de ancoragem em aspectos relevantes da estrutura cognitiva preexistente do indivíduo, em conceitos, ideias, proposições já existentes em sua estrutura de conhecimentos (ou de significados) com determinado grau de clareza, estabilidade e diferenciação.

Nesse mesmo sentido, Pelizzari *et al.* (2002) afirmam que para que a aprendizagem significativa ocorra é necessário compreender o processo de modificação do conhecimento, reconhecer a importância que os processos mentais têm nesse desenvolvimento. Em relação aos

processos mentais Vygotsky (1987) os definiu como as ações voluntárias realizadas pelo ser humano com ajuda de um instrumento mediador. Para o autor a linguagem, é um bom exemplo de uma função mental, pois o sujeito verbaliza seu pensamento fazendo uso da língua que, como sabemos, é um instrumento mediador. Entre outros exemplos de processos mentais, podemos mencionar qualquer ação intencional, como planejamento, imaginação, pensamento abstrato e memorização ativa.

Para Vygotsky (1998) existem dois tipos de processos mentais, as superiores e as inferiores, em seu livro “A formação social da mente”, ele distingue os tipos de funções da seguinte maneira: i) Uma criança tenta pegar um objeto que está fora de seu alcance, ela faz movimentos referentes ao ato de pegar, mas quem vê de fora entende que a criança está apontando e se aproxima para ajudar. ii) Posteriormente, a criança entende que não é mais necessário reproduzir o ato de pegar, mas apenas apontar para o objeto que alguém se aproximará. No primeiro caso, observa-se um processo mental inferior, já que a criança não tinha objetivo de apontar, mas pegar o objeto. No segundo, há ocorrência de funções mentais superiores, pois a criança passa a apontar voluntária e conscientemente.

À medida que esses processos são internalizados, o sujeito aprende e se desenvolve, segundo Cipolla Neto; Barreto; Afeche, (1998) a internalização ocorre quando o sujeito passa a realizar esses processos sem ou com menos influência dos signos ou instrumentos. Ainda tomando como exemplo a situação criada por Vygotsky, observa-se que a internalização ocorreu quando a criança mentalizou sobre o gesto de apontar e passou a realizá-lo voluntariamente.

Todas as funções superiores originam-se das relações reais entre indivíduos humanos (Costa, 2006). A esfera social da vida humana influencia em muito o processo de internalização dos processos mentais e, conseqüentemente, a aprendizagem e o desenvolvimento. Em se tratando do campo escolar, essa relação entre interação social, aprendizagem e desenvolvimento pode ser percebida na verbalização dos conhecimentos construídos pelos alunos através da argumentação (Wilsek; Tosin, 2009). Ainda segundo esses autores, para que haja uma aprendizagem significativa, são necessárias duas condições, sendo a primeira o fato que o aluno precisa ter pré-disposição para aprender e a segunda é que o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo.

Portanto, entendemos que em sala de aula, as interações discursivas são fundamentais para que ocorra a aprendizagem significativa e o professor tem um papel de promover tais interações. Sasseron (2013) ressalta que promover interações discursivas não é tarefa fácil, pois demanda saber perguntar e saber ouvir. A autora ainda comenta que boas perguntas dependem

tanto do conhecimento sobre o tema abordado quanto da atenção ao que os alunos dizem, faz parte do papel do professor na construção do conhecimento científico estar atento ao que o aluno diz, pois na participação dos alunos nas aulas de ciências que os conhecimentos científicos são organizados.

2.4 Os saberes docentes e os discursos construídos nas aulas de ciências

Segundo Tardif e Lessard (2005, p. 9), docência é uma “forma particular de trabalho sobre o humano, ou seja, uma atividade em que o trabalhador se dedica ao seu ‘objeto’ de trabalho, que é justamente outro ser humano no modo fundamental de integração humana”. Os autores, ao estabelecerem um esquema de análise da profissão docente, certificaram que o trabalho docente, por ser tanto cognitivo quanto interativo, não é simplesmente uma ocupação alternativa ou secundária em relação à supremacia das atividades laborais materiais. Ele representa uma das chaves fundamentais para entender as mudanças contemporâneas na sociedade.

Nesse contexto, os mesmos autores ressaltam a importância central dos profissionais da educação na estrutura socioeconômica dos países mais desenvolvidos. Tanto em termos de quantidade quanto em relação à função desempenhada, os trabalhadores da área educacional representam um dos elementos essenciais nas economias das nações avançadas. No entanto, eles também destacam que o impacto da educação na sociedade transcende a esfera econômica, desempenhando um papel fundamental nas inovações tecnocientíficas, bem como na disseminação e compartilhamento de conhecimento e habilidades entre os membros da comunidade.

Nesse contexto, Leite e Trevisan (2023) comentam que é amplamente reconhecido que cada professor traz consigo um repertório único, moldado por sua trajetória e história pessoal. Essa singularidade representa uma diversidade de conhecimentos que são construídos por meio de diálogos, intercâmbio de experiências, compartilhamento de saberes, bem como pelas certezas e inquietações que surgem no contexto do dia a dia na sala de aula.

Conforme Tardif (2014), os saberes docentes abrangem um conjunto de conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação profissional. Estes saberes incluem, saberes de formação; saberes disciplinares; saberes curriculares e saberes experienciais. O quadro 1 detalha os tipos de saberes de professores, as fontes sociais de aquisição e modo de integração no trabalho docente segundo Tardif (2014).

Quadro 1 - Análise dos Saberes Docentes

SABERES DOS PROFESSORES	FONTES SOCIAIS DE AQUISIÇÃO	MODO DE INTEGRAÇÃO NO TRABALHO DOCENTE
Saberes pessoais dos professores.	Família, ambiente de vida, a educação no sentido lato etc.	Pela história de vida e pela socialização primária.
Saberes provenientes da formação escolar anterior .	A escola primária e secundária, os estudos pós-secundário não especializados etc.	Pela formação e pela socialização pré-profissionais.
Saberes provenientes da formação profissional para o magistério .	Os estabelecimentos de formação de professores, os estágios, os cursos de reciclagem etc.	Pela formação e pela socialização profissionais nas instituições de formação de professores.
Saberes provenientes dos programas e livros didáticos usados no trabalho.	Na utilização das “ferramentas” dos professores; programas, livros didáticos, cadernos de exercícios, fichas etc.	Pela utilização das “ferramentas” de trabalho, sua adaptação as tarefas.
Saberes provenientes de sua própria experiência, na profissão, na sala de aula e na escola .	A prática do ofício na escola e na sala de aula, a experiência dos pares etc.	Pela prática do trabalho e pela socialização profissional.

Fonte: Tardif (2014)

Partindo desse princípio, Tardif (2014) afirma que o conhecimento docente surge da experiência profissional dos professores e é forjado através da reflexão sobre a prática pedagógica. No entanto, ele adverte sobre a necessidade de os professores abandonarem uma abordagem ingênua de sua própria prática e adotarem uma perspectiva epistemológica. Nesse contexto, é crucial incentivar os professores a se envolverem em práticas reflexivas, pois isso desempenham um papel fundamental no desenvolvimento da aprendizagem, especialmente no ensino de ciências. Isso permite que os professores alinhem os conteúdos de ensino com suas experiências pedagógicas, o que, por sua vez, aprimora suas habilidades e amplia sua compreensão tanto em nível global quanto local.

Portanto, a interligação entre os saberes docentes e os discursos construídos nas aulas de ciências é de vital importância para o processo de ensino e aprendizagem, pois, os professores, ao mobilizarem seus conhecimentos profissionais e experiências pessoais, desempenham um papel crucial na construção dos discursos utilizados em sala de aula (Seixas; Calabro; Sousa, 2017).

Assim, estimular os professores a desenvolverem práticas reflexivas e a integrar seus saberes docentes de maneira consistente nos discursos das aulas de ciências é essencial para

melhorar a qualidade do ensino e promover uma aprendizagem mais significativa e eficaz por parte dos alunos. É um desafio constante e fundamental para a comunidade educacional, que visa aprimorar continuamente o processo educativo em prol do desenvolvimento dos estudantes e do avanço da ciência e da educação.

Goulart (2007, 2009, 2010) compreende que os discursos se percebem na preparação de enunciados propositadamente produzidos na direção do outro, ou seja, envolve o agir sobre o outro, “o que significa ir além de compreender e responder enunciados” (Goulart, 2007, p. 96).

Leitão (2011) aponta as vantagens das discussões no processo de construção dos saberes científicos. O autor afirma que a presença da contestação por meio de um debate auxilia a (re)elaboração dos conhecimentos estabelecidos em sala de aula. Chiaro e Leitão (2005, p. 352) apontaram as especificidades do discurso de sala de aula afim de entender a discutibilidade dos temas abordados como tópicos curriculares, presumindo que “a percepção de uma ideia como discutível é, portanto, condição primeira para que se gere argumentação em torno dela”.

Dessa forma a discutibilidade de temas relacionados com o saber científico identifica-se como uma chance de praticar a aprendizagem nas aulas de ciências. No entanto, por sua condição inerente de construir conhecimentos por meio do entendimento dos fatos científicas que comprovam a autenticidade da ciência na explicação dos fenômenos (Leitão, 2011).

Nessa ótica, verificamos que, existem indícios de que o discurso argumentativo acordado nas aulas de ciências ocorre naturalmente pela demonstração de fatos e experiências cotidianas de cunho pessoal e subjetivo, caracterizando outras estratégias usadas para elevar esse discurso em aulas de ciências (Mortimer; Scott, 2002; Sessa; Trivelato, 2011; Teixeira, 2015).

Cano-Ortiz e Castelló (2011) afirmam que a linguagem científica acarreta repensar o próprio ponto de vista acrescentando novas vozes e criando inúmeros conceitos sobre o conhecimento, compreendido e desenvolvido de forma contextualizado através do argumento formativo do discurso. Ao declararem que devemos considerar o que dizemos e como dizemos de uma determinada maneira e em função do contexto. Esses mesmos autores se aproximam de Cohen e Martins (2009) quando ensinam que o discurso argumentativo deve ser organizado em seu curso para certificar que os interlocutores assimilem o sentido de quem produz. A argumentatividade do discurso constituído faz-se relevante e as formas que seguem esse processo se unam pelas vozes que surgem nos enunciados, seja no âmbito oral, seja escrito.

Nesse sentido, Sasseron e Carvalho (2013) declaram que os objetivos dos estudantes e professores no discurso de sala de aula são diferentes, por isso as intenções dos dois podem não afluir, cabendo ao professor estabelecer inicialmente o argumento que deve ser supostamente

elaborado ao fim da aula por meio da construção de argumentos pelos estudantes. Por conseguinte, e uma vez que a apropriação de conhecimento não se pode supor já existir de antemão, já que este é justamente o objetivo esperado dos processos de ensino, a argumentação em sala de aula requer que se cumpram e sigam certos procedimentos que garantam a ‘validade’ do raciocínio, de modo que permitam aos estudantes ‘chegar’ ao conhecimento esperado. (Larraín; Freire, 2011).

Dessa maneira, pode-se entender que argumentatividade localiza-se na demonstração intensa dos enunciados. “Se todo ato de linguagem tem em vista determinados objetivos, o locutor, ao produzir seu discurso, visa atuar sobre o destinatário de determinada maneira” (KOCH, 2011, p. 177). Portanto, assumir um discurso argumentativo em sala de aula de ciências, tem como objetivo exercitar os conhecimentos científicos escolares, ajudar na apropriação dos enunciados de outrem pelos estudantes no seu processo de construção de sentidos perante uma determinada realidade. Assim como relatam Perelman e Olbrechts-tyteca (2014) os questionamentos são pensados de acordo com a situação inserida, considerando os diferentes auditórios e os diversos níveis de configuração, isto é, no contexto da sala de aula, os conhecimentos científicos discutidos ocorre por diferentes maneiras de estruturação de saberes por meio de práticas argumentativas.

Todavia, pesquisas de Villani e Nascimento (2003); Aleixandre (2005); Teixeira (2007); Leitão (2011), que se referem à construção de conhecimentos e ao mesmo tempo a produção de sentidos na sala de aula garantem a presença de questionamentos exclusivamente ligada à promoção de debates, a presença essencial de pontos de vista incompatíveis, revelando, nesse sentido, que a prática argumentativa nesse ambiente é pouco frequente e essa pratica necessita de incentivos, uma vez que para existir questionamentos é necessário que haja debates. Estabelecimento da controvérsia potencializa a produção do discurso científico em sala de aula (Pinheiro, 2015).

Portanto, entendemos a importância do diálogo nas aulas de Ciências, e ressaltamos seu caráter convincente ligado à formação subjetiva do argumento na construção de enunciados na compreensão dos fenômenos e conhecimentos científicos. No entanto, compreendendo que todo e qualquer argumento é produzido por meio de uma intenção, e assim reafirmamos sua natureza enunciativa e reconhecemos que, diante dos saberes científicos e apoiados no discurso científico escolar no ensino de Ciências, a construção dos conhecimentos ocorre pela (re)elaboração destes no contexto discursivo, ou seja, “[...] em sala de aula não se tem uma argumentação pronta no sentido de ‘polida’, é preciso ‘montá-la’, ou seja, entendê-la nas falas dos alunos” (Colombo Junior *et al.*, 2012, p. 492).

Portanto, o referencial teórico até aqui apresentado estabeleceu as bases para a investigação que se seguirá, fornecendo uma visão abrangente e crítica das teorias e conceitos relacionados à argumentação, preparando o cenário para explorarmos a nossa questão de pesquisa que tem seu chão de investigação nas salas de aula de ciências, que será apresentado na próxima seção deste trabalho. Nesta análise, examinaremos como a argumentação é suscitada e trabalhada na prática educacional e como os professores abordam esse importante aspecto da aprendizagem para formação dos seus alunos destacando sua importância na cultura científica e na educação para promover o pensamento crítico e a comunicação eficaz e efetiva.

3. PERCURSO METODOLOGICO

3.1 Enfoque e esquema analítico da pesquisa

A pesquisa é ato de liberdade, legítima a ação de investigar, é porta de entrada para a luz de discursos, observações e teorias que, juntas, favorecem a evolução do conhecimento (Orsolini; Oliveira, 2013). Segundo Demo (2000) a pesquisa significa diálogo crítico e criativo com a realidade, resultando na elaboração própria e na capacidade de intervenção. No campo das ciências, a pesquisa científica é uma das maneiras de conhecer a realidade do outro antecedida por critérios estabelecidos pela própria ciência.

Nesse sentido, essa pesquisa tem como objetivo investigar e compreender as diferentes abordagens e técnicas utilizadas pelos professores no contexto educacional, com o propósito de incentivar o desenvolvimento das habilidades de argumentação dos alunos nas aulas de ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental (anos finais) durante o processo da educação científica, com o intuito de compreender a dinâmica aprendizagem a partir das estratégias de ensino trabalhadas em sala de aula

Nessa perspectiva, esta pesquisa encaminha-se sob o prisma da abordagem qualitativa, uma vez que, como afirmam Bogdan e Biklen (2006) ela possibilita o contato estreito do pesquisador com seu objeto de pesquisa, proporcionando riquezas nas descrições para o investigador, portanto se torna uma forma de estudo que valoriza a explicação e a descrição dos fenômenos a partir de questões que se aprimoram ao longo do processo de coleta de dados. De acordo com Pádua (1996, p. 31), esse tipo de abordagem se preocupa “com o significado dos fenômenos e processos sociais, levando em consideração as motivações, crenças, valores, representações sociais, que permeiam a rede de relações sociais”. Dessa forma, tal abordagem se mostra importante pois surge como uma possibilidade de pesquisas que envolve os sujeitos de uma investigação com o ambiente na qual estão inseridos.

Para além, entender que a pesquisa qualitativa alcança resultados não atingidos por outros tipos de pesquisa, como os métodos estatísticos ou métodos quantitativos, ainda que alguns dados coletados sejam quantificados, mas a essência da análise é interpretativa. A escolha por uma pesquisa qualitativa não foi direcionada por negar a relevância dos resultados quantitativos. Contrariamente, concorda-se com Sasseron (2008) quando diz que em muitas situações, as descrições em forma de análises estatísticas são necessárias e podem descrever com grande precisão o comportamento do objeto de pesquisa. No entanto, esta pesquisa foi pensada a fim de que as informações fossem alcançadas no espaço educacional, logo, os constituintes que cercam esta situação necessitam ser observados e interpretados, se desejamos alcançar uma análise minimamente completa.

Um dos primeiros constituintes que precisa ser observado é a percepção do professor de ciências, no que se refere a ligação dos alunos com questões que transcorrem as ciências e que podem provocar argumentações para demonstração de aprendizagem. Outro constituinte, são as características das atitudes dos professores, dentre elas, as escolhas usadas para solucionar problemas, explicação dadas a elas e exposição de suas ideias por meio dos argumentos sejam eles orais ou escritos.

Dessa forma, defende-se que por meio da análise qualitativa, determinadas situações podem ser mais examinadas, e os detalhes do trabalho em sala de aula poderão aparecer para esclarecer possíveis contradições que uma análise quantitativa pode oferecer (POUPART, 2008)

3.2 Contexto da Pesquisa

Esta pesquisa se desenvolveu no contexto educacional da cidade de Codó/Maranhão. O caminho de inserção no cenário da pesquisa se deu primeiramente por um levantamento do quadro de escolas de Ensino Fundamental (EF) - anos finais, feito através de uma visita a Secretaria Municipal de Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação (SEMECTI) da cidade de Codó-MA, na qual foram fornecidas as primeiras informações em relação a realidade educacional do município. Segundo dados da SEMECTI, a cidade de Codó possui cerca de dez escolas estaduais, vinte e cinco privadas, uma federal e duzentas e sessenta e três escolas municipais, sendo cento e cinquenta e nove na zona rural e cento e quatro na zona urbana na cidade de Codó/MA. As escolas municipais da zona urbana são divididas em Educação Infantil, Ensino Fundamental anos iniciais e Ensino Fundamental anos finais. Como amostragem para este estudo utilizamos as escolas municipais que ofertam o Ensino Fundamental anos finais. O

quadro 2 mostra o quantitativo de escolas do EF anos finais, bem como a quantidade de professores de ciências atuantes em cada escola.

Quadro 2 - Quantitativo de escolas e de professores de ciências das séries finais do Ensino Fundamental da cidade de Codó, Maranhão

Escolas	Quantitativo de professores de ciências
C.E.M Senador Archer	02
C.E.M Ananias Murad	04
U.E Adoaldo Gomes	02
E.M Senador Alexandre Costa	02
U.E.M Desembargador Sarney de Araújo Costa	01
U.I.M Governador Archer	02
U.E.M Neyde Magalhaes Araujo	03
E.M Talmir Quinzeiro	01
U.I Municipal Renato Archer	02
Esc. Modelo Municipal Remy Archer	02
E.M Prefeito Henrique Figueiredo	02
E. M Joao Ribeiro	02
U.I.M. Evangélica Estevam Ângelo De Souza	02
Escola Cívico Militar Liceu Codoense Nagib Buzar	04

Fonte: Própria autora, 2023

Dessa forma, obedecendo os passos que seguem a construção de uma pesquisa, realizou-se a solicitação de permissão de inserção da pesquisadora no campo de pesquisa para a coleta de dados (APÊNDICE A). De posse a autorização, procurou-se a comunicação imediata com os gestores para apresentação oficial da pesquisadora e dos objetivos da pesquisa. Durante essa etapa, foi entregue aos gestores, a carta de apresentação da pesquisa para escola (APÊNDICE B), para ser assinada e assim ter-se a permissão para seguir com a pesquisa na unidade escolar.

A conversa com os professores ocorreu após o aceite da escola para ser campo de pesquisa. Antes de tudo, realizou-se o convite individual de participação na pesquisa a cada professor de ciências com a entrega de um documento denominado de termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE C), em conjunto com as devidas explicações do objetivo da pesquisa. Ressalta-se que nesse documento esclarecia as regras de anonimato e sigilo dos dados dos colaboradores, conforme orientações que constam no protocolo de ética da instituição UFMA.

Salienta-se que a concretização da participação dos professores só aconteceu após a devolução desse documento devidamente assinado. Pontua-se também que todos os participantes desta pesquisa receberam códigos fictícios e de forma aleatória, bem como as

respectivas instituições em que atuam, fazendo uso da letra “P” correspondente à palavra professor acompanhado de números naturais.

3.3 Coleta, tratamento e análise dos dados

Esta pesquisa investigou qualitativamente as diferentes abordagens e técnicas utilizadas pelos professores em suas aulas, por meio das percepções dos professores de ciências das escolas públicas municipais da zona urbana da cidade de Codó- Maranhão, no que se refere a construção de argumentação dos alunos durante o processo de aprendizagem em suas aulas, sendo assim, para obtenção de dados foi utilizado como instrumento de pesquisa a entrevista semiestruturada, com perguntas fechadas e abertas (APÊNDICE D), aplicado a professores de ciências, tendo como objetivo verificar o perfil formativo dos professores de Ciências e quais seus posicionamentos diante da construção de argumentação dos estudantes em suas aulas. As entrevistas aconteceram de forma presencial em um momento previamente agendado por eles, de forma que não atrapalhassem suas rotinas de aulas, sendo então realizadas no período de março a agosto de 2022.

Para Manzini (2012), uma entrevista semiestruturada é uma entrevista na qual confeccionamos um roteiro com perguntas principais, complementadas por outras questões inerentes às circunstâncias momentâneas à entrevista. Para o autor, esse tipo de entrevista inclui informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas. Pontualmente, refere-se à necessidade de perguntas básicas e principais para atingir o objetivo da pesquisa. Esse mesmo autor, ressalta que é possível um planejamento da coleta de informações por meio da elaboração de um roteiro com perguntas que atinjam os objetivos pretendidos (Manzini, 2012).

A análise dos dados da pesquisa, se deu a partir da metodologia de análise do conteúdo, com a retirada de unidades de significados recorrentes nas declarações dos professores (Bardin, 2016) e organização deles em blocos analíticos organizados em uma rede sistêmica (Marques, 2010).

Dessa forma, tendo como foco o conhecimento as percepções dos professores, procedeu-se a categorização e subcategorização dessas unidades de significados, a fim de responder aos objetivos que foram delimitados para o estudo, visto que os dados da pesquisa qualitativa são ricos nos detalhes, se tornando um complexo tratamento analítico interpretativo, buscando conhecer as diversas perspectivas dos sujeitos e os fenômenos em sua complexidade. As categorias foram agrupadas em blocos de análise e estruturadas em uma rede sistêmica que

segundo Marques (2010), é uma forma de aglutinar os sentidos dados e revelados pelos entrevistados de uma pesquisa e expor fenômeno suscitado de forma abrangente e analítica.

Ressalta-se que, a priori as entrevistas foram analisadas de forma individualizada, a fim de retirar analiticamente os códigos que representassem a percepção de cada entrevistado referente ao tema, logo após houve a seleção das unidades de significados (US) de todos os participantes em um só quadro, formando assim os blocos a serem estruturados na rede sistêmica, para contemplar o todo que representasse o fenômeno estudado. Pontua-se que a escolha das US utilizadas nos agrupamentos deu-se em cima daquelas que tivessem maior ocorrência em citações entre os entrevistados. E a partir delas buscou-se formar as categorias relacionando-as depois as suas subcategorias, a fim de gerar explicações mais claras sobre o referente estudo.

A escolha de nomes das categorias seguiu de forma a representar as ideias mais abrangentes das unidades de significados que foram identificadas. Esse procedimento está de acordo com o que o Strauss e Corbin (2008) defendem sobre os rótulos, considerando que quanto mais amplo, mais complexo e mais abstratos podem atuar como tópicos para nomear a classe de objetos que compartilham algumas características similares ou que explicam o que está acontecendo no contexto do fenômeno em questão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

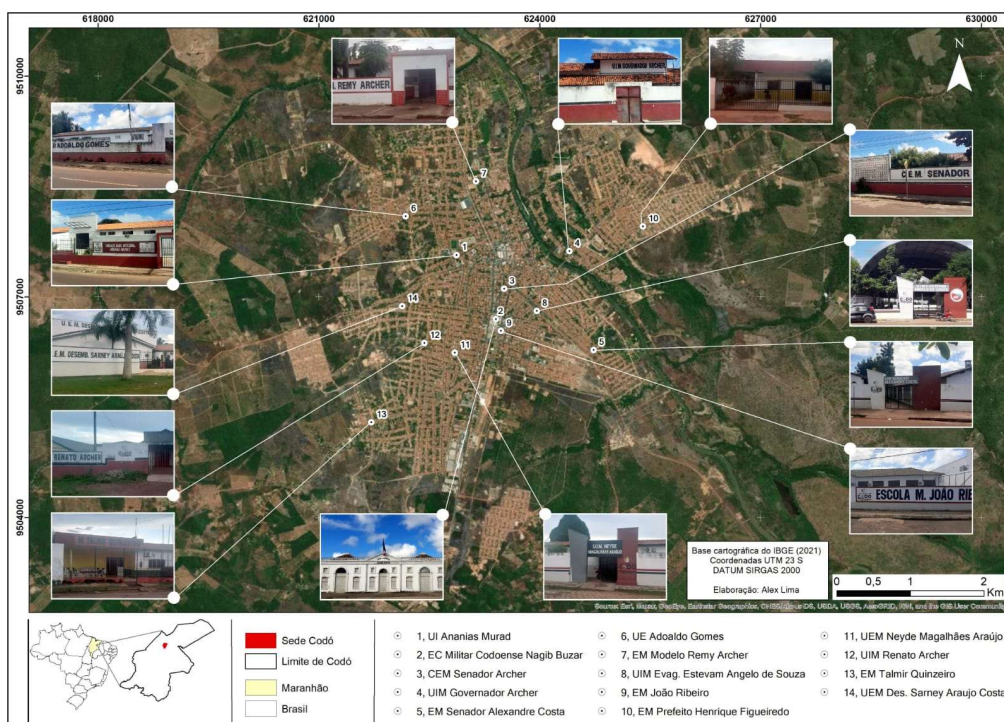
4.1 Contexto da pesquisa e caracterização dos participantes.

De acordo com o Censo de 2022, a população de Codó é de 114.269 pessoas, o que representa uma redução de -3,19% em comparação com a contagem de 2010, quando havia 118.038 habitantes. Essa diminuição pode ser resultado de diversos fatores, como migração, natalidade e mortalidade, e pode refletir mudanças na dinâmica da população ao longo dos anos.

Já a densidade demográfica apresentada pela cidade foi de 26,2 habitantes por quilômetro quadrado, o que indica uma distribuição relativamente baixa de sua população em relação à sua extensão territorial. Isso sugere que Codó pode ser uma área menos densamente povoada em comparação com algumas outras cidades. A média de 3,27 moradores por residência destaca um aspecto da estrutura familiar na cidade, indicando que as residências tendem a acomodar um número moderado de moradores. Isso pode ter implicações para a demanda de habitação e serviços na área.

Segundo a SEMECTI/Codó, a cidade possui 14 escolas públicas municipais que ofertam anos finais do Ensino Fundamental distribuídas geograficamente na zona urbana da cidade, como mostra a figura 2.

Figura 2 - Distribuição geográfica das escolas da zona urbana de Codó



Fonte: IBGE (2021) trabalho de campo 2023.

Sendo assim, a primeira etapa da análise das entrevistas dos professores colaboradores desta pesquisa, desenhou-se através de um grupo de perguntas fechadas onde buscava vislumbrar o perfil formativo e de características sociais de trabalho deles, a partir dos seguintes pontos: gênero, idade, tempo de magistério, jornada de trabalho, formação superior, como pode-se verificar no Quadro 3.

Quadro 3 - Caracterização do perfil formativo dos professores de ciências.

Cód.	Gênero	Faixa etária	Tempo de Magistério (anos)	Jornada de Trabalho (horas)	Formação Superior
P1	Feminino	26-31	Menos de 5	15 – 20	Biologia
P2	Masculino	41-46	21-25	35 – 40	Química
P3	Feminino	32-40	5-10	35 – 40	Biologia
P4	Feminino	32-40	11-15	25 – 30	Química
P5	Feminino	26-31	Menos de 5	15 – 20	Biologia
P6	Masculino	41-46	11-15	35 – 40	Biologia
P7	Masculino	26-31	Menos de 5	15 – 20	Biologia
P8	Feminino	>46	16-20	50 – 60	Biologia
P9	Feminino	26-31	Menos de 5	15 – 20	Biologia
P10	Masculino	41-46	11-15	50 – 60	Química
P11	Feminino	32-40	11-15	50 – 60	Biologia
P12	Masculino	>46	16-20	15 – 20	Biologia
P13	Feminino	32-40	11-15	15 – 20	Biologia
P14	Feminino	41-46	11-15	25 – 30	Letras/Português e Educação Física

Fonte: Própria autora, 2023

Esta pesquisa foi realizada com 14 docentes que lecionam ciências no EF de escolas públicas da zona urbana de Codó/MA. Os resultados obtidos na pesquisa com relação ao gênero dos professores, demonstrou a predominância feminina no campo da docência nesse nível, estando de acordo com outros estudos, como no caso de Silva (2017) que apontou 60% de professoras atuando no EF no Brasil. Nessa mesma linha, o censo escolar de 2018 revela a presença de 80% de professoras em todo o Brasil, onde essa predominância pode ser justificada com as características da escolha ou direcionamento de carreira docente ao longo da história, onde a presença de mulheres no magistério se tornou bem mais recorrente, e ao longo do século XIX os homens deixavam cada vez mais de frequentar as escolas primárias, sendo assim, as escolas normais formando cada vez mais mulheres (Andrade, 2021).

A pesquisa de Moreira (2022) revela que um dos fatos da predominância feminina na Educação Básica, embora seja de forma particular na educação infantil, possui uma explicação histórica, haja vista que no século XIX as mulheres exerciam a função de cuidado e orientação das crianças nas escolas domésticas, portanto, quando o ensino primário se institucionalizou sob o comando do Estado, o magistério se tornou uma porta de entrada para as mulheres no mercado de trabalho, este fato se intensificou ao longo dos séculos, se perpetuando até os dias de hoje.

Em relação a idade dos professores, os resultados obtidos estão de acordo com os dados encontrados por Pinto (2023), na qual a faixa etária predominante dos participantes foi acima dos 40 anos, com tendência de aumento, o que implica um envelhecimento dos profissionais. Segundo esse mesmo autor em 1997 a população de professores com mais de 56 anos era de 1,4% e em 2007, esse grupo passou a representar 5,2%. Esse resultado demonstra concordância com os dados revelados no estudo exploratório do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – (INEP), o qual mostrou que os professores brasileiros têm, em média, 14 anos de experiência como docente e os professores da rede federal tendem a ter mais experiência docente que seus pares das redes municipais, estaduais e privada, ainda segundo esse estudo, observa-se que a experiência docente está relacionada com a idade média dos professores, já que a rede privada concentra os professores mais jovens, enquanto a rede federal, os mais velhos (Brasil, 2014).

No quesito tempo de magistério, os dados obtidos mais representativos no que se refere ao intervalo de tempo de magistério concordam com os dados obtidos por Silva (2017), que embora tenha apresentado intervalo com o maior percentual o “menos de 5 anos”, o intervalo de “10 a 15 anos” teve um percentual significativo, nos levando a acreditar na inserção de novos professores no campo da educação, assim como a presença dos veteranos com mais de 10 anos de atuação.

Partindo desse princípio, questionou-se sobre a jornada de trabalho semanal cumprida por cada professor, observou-se que a maioria dos professores possuem carga horária de 15 a 20 horas semanalmente, esses dados estão de acordo com as pesquisas de Jacomini (2020) que revela a predominância de jornadas de 20 e 40 horas semanais. Este mesmo autor comenta que a diversidade de jornadas e as políticas remuneratórias desenvolvidas no Brasil conflitam com a perspectiva de estabelecer um sistema que possibilite ao professor sobreviver da atuação profissional em uma mesma rede de ensino e escola, com horas destinadas à aula e às atividades de apoio à docência.

Outro critério observado refere a formação profissional, revelando que todos os professores que participaram da pesquisa possuem formação superior. A formação predominante foi a de Biologia com 10 professores. Há também caso de um professor que possui duas formações (Letras/Português e Educação Física), no entanto, percebeu-se que existem docentes que mesmo atuando como docentes de ciências, não possuem formação específica na área que é o caso do professor P14. Esse fato é inquietante, visto que a atuação de professores na disciplina de Ciências sem possuir formação na área compromete o processo de ensino do aluno, já que esses professores não terão conhecimentos profundos sobre os conteúdos. Nessa perspectiva, Carvalho e Gil-Pérez (2011) afirmam que o professor deve conhecer a matéria que está ensinando para assim não se tornar um mero transmissor de conhecimento presente no livro didático.

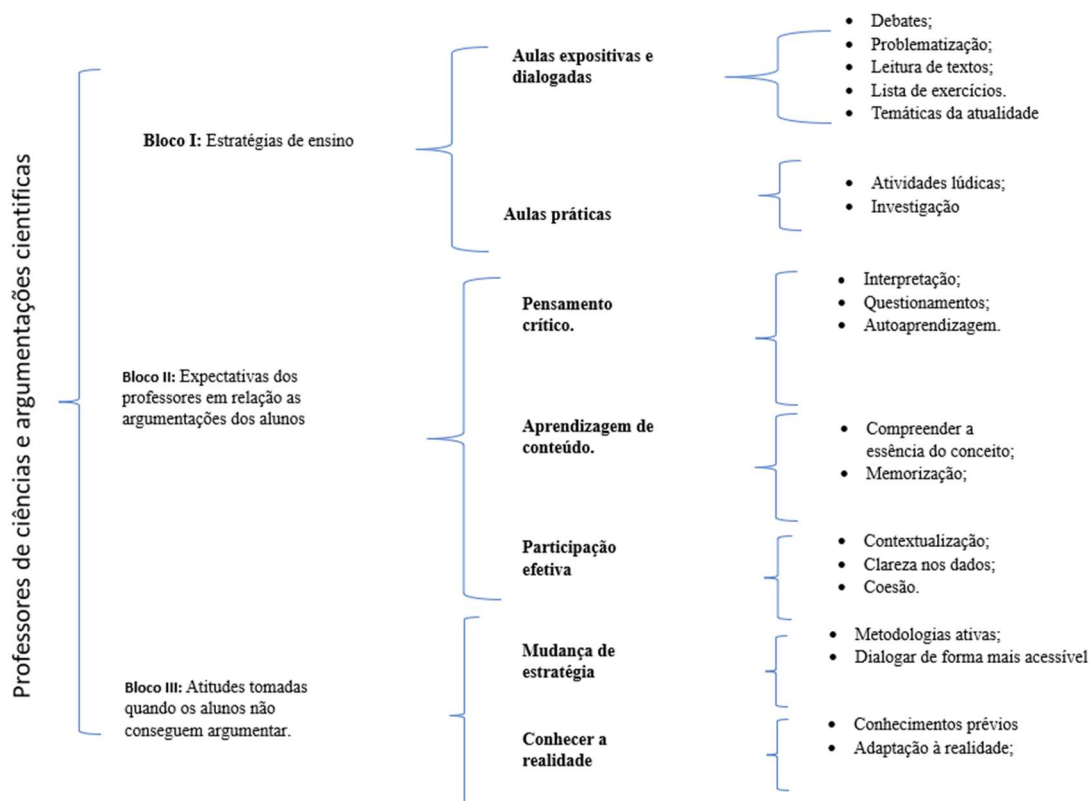
De acordo com Gatti (2010) a formação do professor deve possibilitar competências teóricas e práticas, com uma base sólida a fim de conceber um docente resolutivo, que seja capaz de estimular sua capacidade cognitiva e inovar seus métodos específicos do professor. Sendo assim é possível perceber que a atuação de um professor na área que não convém com sua formação acarreta prejuízos no processo ensino aprendizagem principalmente no que se espera do ensino de ciências.

4.2 Análise das entrevistas com os professores e a construção de Argumentações Científicas em suas aulas.

Esta seção explora o contexto das entrevistas realizadas com os professores de Ciências da zona urbana da cidade de Codó/MA com finalidade de identificar como funciona a dinâmica ensino aprendizagem em relação a construção de argumentações científicas em suas aulas. Sabe-se que a educação é uma ferramenta essencial para o desenvolvimento intelectual e social dos cidadãos, e os professores executam um importante papel nesse processo. Por isso, entender como os professores utilizam suas práticas pedagógicas para fomentar as argumentações científicas de seus alunos pode oferecer contribuições valiosas para melhorar a qualidade do ensino e promover um maior engajamento dos alunos com os conteúdos apresentados.

Nesta etapa de entrevistas, a amostragem de colaboradores também foi de 14 professores de ciências que participaram da seção anterior. Buscou-se investigar como esses educadores dinamizam suas aulas a fim de instigar as argumentações científicas, considerando a diversidade de alunos existentes em uma sala de aula. A figura 3 detalha os blocos, as categorias e subcategorias extraídas das falas dos professores, pelo tratamento analítico das entrevistas.

Figura 3 - Rede sistêmica da análise de conteúdo das entrevistas com os professores.



Fonte: Própria autora, 2023

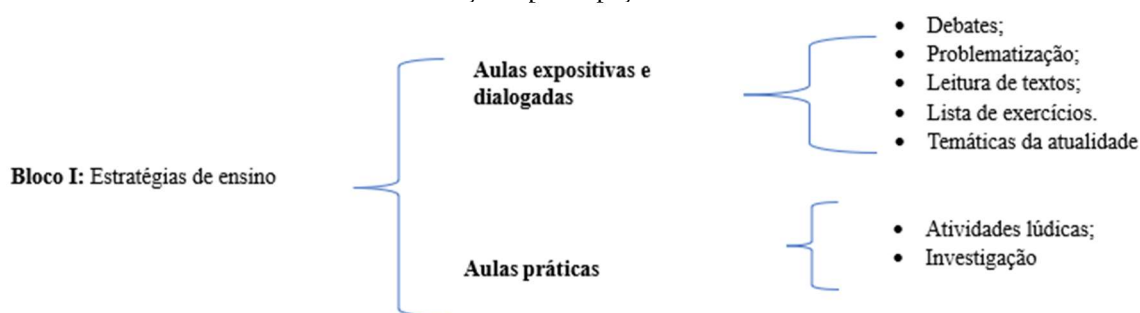
Assim, com as respostas dos professores foi possível fazer categorização das unidades de significados, essas categorizações identificadas geraram três blocos que compõem a rede sistêmica desta investigação, que foram denominadas de: i) Estratégias de ensino; (ii) Expectativas dos professores em relação as argumentações dos alunos; (iii) Atitudes tomadas quando os alunos não conseguem argumentar.

4.2.1 Bloco de análise I: Estratégias de Ensino

Como o nome sugere, o objetivo deste bloco foi identificar as estratégias de ensino utilizadas pelos professores em suas aulas de ciências em relação ao incentivo à participação dos seus alunos, tendo como foco o processo de construção das argumentações em sala de aula, durante o processo de ensino-aprendizagem. Partindo desse princípio, Mazzioni (2013) comenta que são muitos os motivos que influenciam um bom resultado do ensino-aprendizagem: as condições estruturais da instituição de ensino, as condições de trabalho dos docentes, as condições sociais dos alunos, os recursos disponíveis. Por este motivo, para o autor, as estratégias de ensino utilizadas pelos professores, podem ser capazes de motivar e de envolver os alunos ao ofício do aprendizado, deixando claro o papel que lhe confere.

Neste mesmo sentido, Nascimento (2023) afirma que a escolha de metodologias e estratégias de ensino deve ter em conta que a forma pelo qual o aluno aprende não é um ato isolado, ou seja, sem pesquisa dos conteúdos a serem trabalhados, sem considerar as habilidades necessárias para a execução e dos objetivos a serem alcançados. A figura 4 apresenta as US referentes ao Bloco I na qual detalha as principais estratégias de ensino que os professores entrevistados adotam em suas aulas a fim de proporcionar uma alfabetização científica, bem como a metodologia adotada que instigam as argumentações científicas de seus alunos, o bloco estar formado por sua categorização estruturada e suas respectivas subcategorias.

Figura 4 - Bloco I – Categorização das US referente às estratégias de ensino dos professores de Ciências em relação a participação dos alunos.



Fonte: Própria autora, 2023

A primeira categoria desse bloco, denominada “aulas expositivas e dialogadas” vista de maneira geral como uma estratégia para construção de argumentação em sala de aula foi a mais representativa no que se refere as citações dos professores.

Krasilchik (2004) conceitua as aulas expositivas como aquelas em que o professor se torna o centro da sala de aula e tem como função, a “transmissão” das informações de modo verbal, e o aluno se torna receptor dos conhecimentos, e nem sempre é possível expressar suas ideias. Todavia, com o advento de novas tecnologias educacionais, surgiram críticas às exposições centradas no professor e a aula expositiva passou a ser vista como metodologia ultrapassada, desse modo, as aulas expositivas foram se adaptando as transformações ocorridas no processo de ensino aprendizagem (Moraes, 2002).

Um novo formato de estratégia para a “tradicional aula expositiva” pode se apresentar pela exposição de conteúdos com a participação ativa dos estudantes (Freire, 1996). Dessa forma, o professor passa a ser o mediador para que os alunos questionem, interpretem e discutam o objeto de estudo e/ou conteúdo da disciplina, o destaque deste tipo de aula expositiva é o diálogo (Egeslaine; Santos, 2017). Partindo dessa perspectiva, Rolt (2014) ressalta que quando a aula expositiva é praticada numa proposta de aula expositiva dialogada se torna uma

metodologia considerada em algumas situações de preferência dos estudantes, além de ser vista como uma das atividades mais empregada pelos professores.

Nesse sentido, Lepiensi e Pinho (2015) destacam que este tipo de metodologia embora seja uma das mais antigas, ainda hoje possui sua relevância. pois, representa um determinado tipo de comunicação, porém, a prática docente não se deve limitar apenas a essa ação para que não haja cansaço físico e repetições desnecessárias.

Nessa perspectiva esse bloco gerou cinco subcategorias que esclarece as estratégias que os professores desenvolvem habilidades de argumentações científicas de seus alunos em suas aulas expositivas e dialogadas.

A primeira subcategoria suscitada direcionou-se para a palavra “Debates” com 34% de citações. Para Zamorano, Moro e Gibbs (2011), o debate nas aulas de ciências, enquanto estratégia didática, pode proporcionar melhor compreensão de conteúdos curriculares, além de fomentar discussões em torno de situações-problemas teóricas e experimentais na visão de diferentes personagens, com os alunos tendo a oportunidade de expor suas ideias a respeito dos temas abordados em um ambiente motivador. Assim como relata o professor P9 (grifo nosso):

A minha forma de instigar a argumentação dos meus alunos se dar principalmente através de **debates** em rodas de conversas com os alunos trago temáticas onde o objeto de estudo está inserido. Priorizo ações do cotidiano e as ideias prévias dos estudantes, estimulando o **debate**, a interpretação, a contextualização e a argumentação e percebo que assim eles entendem melhor os conteúdos, além de conseguir ver a evolução argumentativa deles.

Em contrapartida, Leitão (2012) adverte no tocante à perspectiva argumentativa que pode se estabelecer em um debate, pois em alguns casos evidencia um caráter competitivo e uma atitude negativa em relação ao outro. Ou seja, o debate, quando não adequadamente direcionado, pode caracterizar um ambiente desagradável, restringindo as potencialidades de uma abordagem favorável para a educação escolar.

Essa condição frisa o importante papel do professor em relação às intercessões nas atividades discursivas, principalmente nos momentos de debates, vale lembrar que esse cuidado do professor deve acontecer desde a sua preparação até a sua realização. Neste sentido Silva (2016) descreve o debate como um confronto de razões lógicas e argumentativas que buscam justificar uma afirmação ou uma tese. Em síntese essa explanação de ideias em contestação a outras ideias pode demonstrar contradições, estimular discussões e, ocasionalmente, oportunizar o consenso através do diálogo.

Em relação a segunda subcategoria “problematização”, com 20% das citações nos encaminha a um entendimento de que nas aulas de ciências geralmente o discurso é pautado na problematização e contextualização, pois acredita-se que assim se torna mais fácil a

compreensão dos conteúdos e a verbalização deles, visto que, cria-se oportunidade para questionamentos e interpretações.

Todavia, Ferraz e Sasseron (2017) afirma que a finalidade de “problematizar” as aulas de ciências nasce em virtude do objetivo do professor em apresentar em forma de problema uma determinada situação. O autor ainda comenta que é por meio da problematização que o professor explana situações sobre as quais eles não possuem pleno conhecimento, proporcionando assim que eles expandam seus entendimentos, construindo novos aprendizagens que precisam da compreensão de, por exemplo, novos conceitos e explicações.

Conforme retratado por Carvalho (2013), o professor pode usar de diferentes estratégias para atingir o objetivo da problematização, em alguns casos é possível que ele sugestione um problema abertamente aos alunos. Consoantes a profundidade da situação, esse enunciado deve ser feito progressivamente ao longo da aula, conforme os alunos vão estruturando bases mais sólidas para a compreensão da situação. em outros casos, ocorre quando, em meio à discussão, uma dúvida ou situação é colocada pelo professor na forma de problema aos alunos, ou seja, ele usa de um caso específico para gerar um ponto de investigação aumentando a complexidade do problema central da aula, como descrito pelo professor P7

Eu sempre utilizo da **problematização**, recentemente trabalhei, misturas no livro do 6ª ano, e eu trago misturas homogêneas e misturas heterogêneas previamente preparadas, resalto algumas características desses sistemas a serem estudados e peço que eles identifiquem, a partir daí vou anotando no quadro, algumas explicações que eles vão dando, os porquês que são levantados e a partir da abordagem dele, da resposta deles a essa situação criada, eu começa a desenvolver os conceitos sistematizar esse conhecimento para que a gente possa, criar uma **situação problema** ali, uma ideia científica, a gente vai fazer as observações e depois argumentar né, explicar.. mas volto a ressaltar esse tipo de trabalho demanda tempo, demanda um planejamento muito detalhado e muitas vezes a gente não consegue porque o tempo não permite, então assim de forma geral eu trabalho com **problematização** que debruça sobre esse conceito da construção do argumento científico pelo aluno.

Nesse sentido, vemos que para os professores o uso da problematização nos conteúdos de ciências contribui para o acompanhamento da construção do conhecimento e para o crescimento conceitual e argumentativo dos alunos, visto que, a problematização complementa suas metodologias nas aulas de ciências, a fim de proporcionar a criticidade e a educação científica nessas aulas. A terceira subcategoria denominada “leituras de textos”, obteve 18% das citações. Autores apontam que leituras de textos diversificados oportunizam ao aluno o alcance a uma maior variedade de informações, e esse alcance faz com que eles desenvolvam importantes habilidades, tais como, apropriação de conceitos, formas de argumentação e conhecimento de elementos de terminologia científica (Ferreira; Queiroz, 2012; Martins; Cassab; Rocha, 2001).

Por esse motivo, concordamos com Silva (1998) quando relata que, é necessário também que o professor de Ciências estimule o hábito da leitura e escrita nas aulas, de forma que contribua para o progresso gradativo da capacidade de interpretação, compreensão e argumentação dos textos lidos, além de colaborar para o gosto pela leitura. Nesta perspectiva, em sua fala, o professor P1 demonstra a preocupação em ajudar seus alunos a aprenderem a argumentar e a desenvolver a capacidade de ler textos, tendo em vista que muitos alunos do EF ainda passam pelo processo de letramento científico e ainda relata que a leitura é a base para uma boa argumentação.

Esse processo de instigar a argumentação dos alunos, varia por escola, por exemplo, aqui na escola Adoaldo Gomes nós temos muitos alunos que tem dificuldade com **leitura**, ou seja, não são letrados nem são alfabetizados. Estão passando pelo processo de letramento e alfabetização, por isso prejudica o trabalho de certa forma, porque alguns alunos não conseguem se desenvolver igual os demais. Então, o que a gente utiliza, dentro das nossas limitações, nós vamos buscando alternativas como por exemplo, bastante **leitura de textos**, trabalhando mesmo a leitura, pois acredito que a leitura é a base para qualquer aprendizagem e em relação a argumentação, aluno que não ler, não tem base para argumentar.

Na quarta subcategoria deste bloco chamado de “lista de exercícios” com 18% das citações, essa subcategoria se refere ao fato de que os professores entrevistados apostam nessa estratégia como um suporte para apropriação de conteúdos, facilitando no momento da avaliação, como fica entendido na fala do professor P2.

[...] então, assim eles já têm um entendimento, e na hora das avaliações fica até mais fácil, eles não precisam mais se apertar, estudando, estudando, ai quando eu faço uma **lista de exercícios** de posse daquilo, eles já tem uma facilidade maior pra responder [...]

No entanto, Gonçalves, Mosquera e Segura (2007) ressaltam que a prática de “resolução de exercícios” resulta em uma operação mecânica, onde se conhece antecipadamente o caminho que é preciso seguir para chegar ao resultado esperado e, em geral, confirma uma única solução. Nesta mesma perspectiva autores como Perales e Palacios (2000) definem os exercícios como uma espécie de problema fechado. Pozo (1998) relata que em face às muitas necessidades educativas, se faz necessário envolver os alunos em um contexto da aprendizagem das ciências e, transformar meros exercícios em situações problema, cuja resolução necessite analisar, refletir e elaborar hipóteses, argumentar e comunicar ideias.

E por fim, na última subcategoria denominada “Temáticas da atualidade” com 10% das citações nas respostas dos professores nos remete a pensar que os professores consideram importante a inserção de assuntos atuais no ensino de ciências, como podemos demonstrar na fala do professor P10:

Eu toda vez que vou iniciar um conteúdo, eu sempre coloco **um tema da atualidade** que eles conhecem e associo ao conteúdo que será ministrado, sempre eu faço isso, por exemplo, hoje vou iniciar o conteúdo de vírus, e eu já me planejei para começar falando no assunto da covid, da doença que hoje em dia está em alta, para quando for falar do vírus em si, eles já estão um pouco familiarizados. É mais ou menos assim.

A inclusão de discussões sobre temas que atravessam a atualidade tem o poder de incentivar o aluno a sentir-se parte da sociedade em que vive, a se interessar pelos seus problemas e a participar das discussões decorrentes das interações ciência/tecnologia/sociedade (Vieira; Bazzo, 2007). Autores como Reis e Galvão (2005) comentam que os assuntos que afloram o cotidiano dos estudantes estão cercados de dúvidas e que não se pode permitir que decisões sobre tais assuntos sejam efetuadas sem nossa participação. Dessa forma, a capacitação do educando para o exercício da cidadania pode ser considerada como um dos objetivos fundamentais da educação atualmente.

Segundo Bazzo, Linsingen e Pereira (2003), tais orientações, trazem a oportunidade de incentivar os estudantes a expressarem suas opiniões, a saber argumentar e tomar decisões bem justificadas no que diz respeito aos temas controversos que cercam a atualidade e suas implicações para a sociedade.

Neste sentido, os antigos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) propuseram a inclusão de temas transversais, como ética, meio ambiente, saúde e pluralidade cultural, no currículo escolar. Esses temas foram concebidos como questões que deveriam perpassar todas as disciplinas, incluindo ciências, a fim de promover uma educação mais ampla e cidadã (Brasil 2002).

No entanto, a implementação dos temas transversais nos currículos nem sempre foi fácil e tranquila para todas as áreas, sendo relatados muitos desafios enfrentados.

Os temas transversais são questões de relevância social, ética e cultural que permeiam diversas áreas do conhecimento, indo além dos conteúdos tradicionais do currículo escolar (DIAS, 2018). A inserção de temas que podem ser ditos/considerados transversais na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um tópico de discussão significativa no contexto educacional brasileiro.

No entanto, Pacheco (2022), ao fazer parte dos críticos da BNCC, levanta questionamentos em relação à sua abordagem em relação aos temas transversais. Segundo ele, existe o risco de a BNCC enfatizar excessivamente o "ensino de conteúdos" em detrimento da promoção do "aprender a aprender", o que, na sua visão, pode ter o efeito de limitar a criatividade e a autonomia dos estudantes.

A segunda categoria desse bloco, foi denominada de “Aulas práticas” que foi a segunda mais representativa referente aos discursos dos professores. Andrade e Massabni (2011) considera que as aulas práticas de Ciências contribuem para uma melhor assimilação de conteúdos trabalhados em sala de aula, promovendo a interação entre o saber e o fazer. Segundo estes mesmos autores, essas aulas trazem atividades que permitem adquirir conhecimentos que somente a aula teórica não oportunizaria. Partindo desse princípio as aulas práticas são imprescindíveis para a construção do pensamento científico, por meio de estímulos ocasionados pela experimentação (Bartzik; Zander, 2016).

Fazenda (2017) revela que existem estratégias de ensino utilizadas nessas aulas que propõem atividades de caráter prático e desenvolvem o conhecimento científico, como o caso de jogos didáticos, pesquisas e práticas de campo, método de projetos, entre outros. Essa categoria gerou duas subcategorias “atividade lúdicas” e “investigação”

A primeira subcategoria constitui-se pela expressão “atividade lúdicas” com 60% de citações. Em se tratando da utilização desse tipo de estratégia no ensino de ciências Petit e Soto (2002) destacam que as atividades lúdicas podem contribuir para a aprendizagem de diversos conceitos dentro da sala de aula. Ainda segundo os autores, esse tipo de método suscita uma curiosidade inerente ao ser humano e, dessa maneira, o incentiva a alcançar soluções que resolvam e argumentem em cima das atividades propostas. Essas pesquisas estão de acordo com as intenções dos entrevistados, como podemos perceber na fala do professor P14

Eu gosto muito de **atividade lúdicas**, como jogo de perguntas pra fixar o conteúdo. Quando eu trabalho pelo menos 3 capítulos eu faço, aprendi com uma estagiária minha, eu gostei demais e eles gostam muito também, daqueles capítulos eu divido em duplas ai eles podem consultar o livro, eu marco o tempo uns 30 segundo e lanço a pergunta para a equipe, eles podem pesquisar, no livro, no caderno, se eles estiverem com muita dificuldade ai vou dando dicas de pagina tal, parágrafo tal, até eles encontrarem a resposta. Outra coisa eles também têm que ter a pronúncia correta e responderem dentro daquele tempo, se eles não responderem dentro do tempo a outra equipe vai ter o direito de responder, entendeu? Só se alguém soprar das outras equipes, se eles ouvirem ai, já ganham o ponto deles, eles gostam. Eu gosto de fazer o bingo também com palavras do conteúdo trabalhado eu pego e coloco lá, pra ver a questão da leitura, cada um faz sua cartela com umas 15 palavras, eu coloco as palavras umas 30 e eles escolhem. Eles participam bem e consigo avaliar a oralidade deles também dessa forma.

Santana e Wartha (2006) ressaltam que as atividades lúdicas são ferramentas importantes no trabalho docente, pelas quais o professor deve ofertar oportunidades para o desenvolvimento do conhecimento, respeitando as múltiplas particularidades dos alunos.

Em relação a promoção da argumentação através das atividades lúdicas, podemos observar na fala do professor P6, quando ele projetou à construção de um ambiente onde os

alunos pudessem se manifestar abertamente sobre os conceitos científicos, com adição da argumentação.

O resultado obtido com uma **atividade lúdica** que eu trouxe foi muito proveitoso, pois a maioria dos alunos relacionaram o jogo ao conteúdo trabalhado, que era sobre as queimadas, (...). inclusive, na última aula, muitos alunos que não se manifestaram nas outras aulas levantaram a mão para poder argumentar e participar, no que fica evidente uma mudança de conduta, ocasionando em participação concreta deles.

No entanto, o professor P4 aponta as dificuldades que se enfrenta durante o desenvolvimento da atividade para promoção a argumentação dos seus alunos. As Considerações da professora sobre esses aspectos podem ser observados no trecho a seguir.

Uma das dificuldades para efetivar a argumentação que eu posso citar, acontece pelo fato de que eu acredito que eles estão acostumados com um ensino mais tradicional, onde só o professor fala e o aluno fica caladinho ouvindo. é muito obvio para mim que os alunos têm um pouco de dificuldade na formulação de argumentos, ou por falta de embasamento científico para isso, ou por não conseguirem expressar oralmente o que pensam de forma coerente. Dessa forma, destaco aqui de início, um pouco de resistência dos alunos à utilização de novas metodologias, persistindo neles um caráter de um aluno acostumados com o método tradicional de ensino.

Portanto sugere-se as atividades lúdicas, quando bem desenvolvidas possibilitam a socialização e o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo do estudante, além de habilidades argumentativas. No entanto, para efetivação dos objetivos desse tipo de metodologia, ainda são encontradas algumas resistências, pois o ensino ainda sofre influências do ensino tradicional segundo o que relatado pelos professores.

A segunda subcategoria construída encaminhou-se para o termo “investigação”, com 40% de citações. Grandy e Duschl (2007) destacam que a investigação em sala de aula deve fornecer condições para que os estudantes busquem soluções para os problemas, deste modo, ter argumentos em relação ao fenômeno em observação, utilizando raciocínios do tipo hipotético-dedutivo, além disso, deve possibilitar a mudança conceitual e o desenvolvimento de ideias. Partindo desse ponto de vista, os entrevistados relatam que mesmo com as dificuldades encontradas, eles buscam instigar o caráter investigativo em suas aulas, como se observa na fala do professor P3:

Assim, busco instigar as argumentações dos alunos, especialmente quando a gente fala das disciplinas de **práticas investigativas**, que as disciplinas de insciências é pra ter esse caráter de iniciação científica, então mexe muito com essa parte de você trabalhar **investigação** e você instigar que o aluno possa refletir, possa pensar. Eu poderia te dar um exemplo, um dos temas que eu estava trabalhando no nono ano, algo voltado para astronomia, falando do sistema solar por exemplo, então nesses momentos a gente traz essa perspectiva das ciências como algo que evolui, como conhecimento que não é algo fixo e sim, transitório, ai vai trazendo esse contexto de evolução, por exemplo que esse conhecimento foi evoluindo, e daí em diante do tema a gente vai pondo e tentando instigar o que eles sabem, quais os conhecimentos prévios em relação a temática e instigar que eles coloquem até mesmo tipo um quadro certezas e dúvidas sobre o tema, o que eles tem certeza, algo que eles tem mais

convicção sobre o tema e o que eles tem dúvida e eles gostariam de saber sobre, a gente tenta instigando, questionamentos que fazem eles pensarem sobre a temática tentar pensar, **investigar** mesmo, sabe. trazer um pouco do pensamento científico, de tentar imaginar, tentar elaborar hipóteses de determinados temas, isso faz parte do contexto.

Scarpa, Sasseron e Silva (2017) entendem investigação, como as ações e as atitudes que permitem a resolução prática de um problema e as ações e atitudes envolvidas no processo de compreensão das ações práticas executadas. Ou seja, para as autoras a investigação é um movimento cíclico, de considerar o que se faz e de colocar em prática aquilo sobre o que se reflete.

Nesse sentido, nas aulas de ensino de ciências onde há atividades por investigação, é ofertada ao estudante a possibilidade de relacionar dados com afirmações, de definir relações entre circunstâncias e construir explicações para fenômenos naturais, ou seja, ele está sendo envolvido em atividades argumentativas (Sasseron; Carvalho, 2017). Em vista disso, a autora comenta que a habilidade de argumentar abrange a identificação de afirmações contraditórias e o estabelecimento de relações entre as afirmações e as evidências.

Dessa forma, acredita-se que propostas de ensino investigativas, em que a resolução de problemas seja o foco, favorecem o aprimoramento dessas habilidades pelos estudantes por meio de diálogo e interpretações.

Portanto, esse bloco apresentou as principais estratégias de ensino utilizadas em aulas de ciências para promoção de habilidades argumentativas dos alunos. Nas quais evidenciou-se que as aulas de ciências são divididas entre aulas expositivas/dialogadas e aulas práticas. Essa relação vai ao encontro do que relata Pereira (2010) quando diz que as aulas práticas no ensino de ciências são essenciais para que haja ações que colaboram com os processos interativos e dinâmicos nas aulas. No entanto, o autor ainda ressalta que de nada serviria desenvolver atividades práticas em sala de aula se esta aula não proporcionar momentos de discursão teórico que ultrapassem o conhecimento de nível epistêmico e os saberes prévios dos alunos.

Vale ressaltar que nem sempre as técnicas utilizadas por eles serão 100% eficazes para todos, tendo em vista o fato de que cada aluno tem sua forma particular de aprender e se desenvolver, assim como relatado pelo professor P1

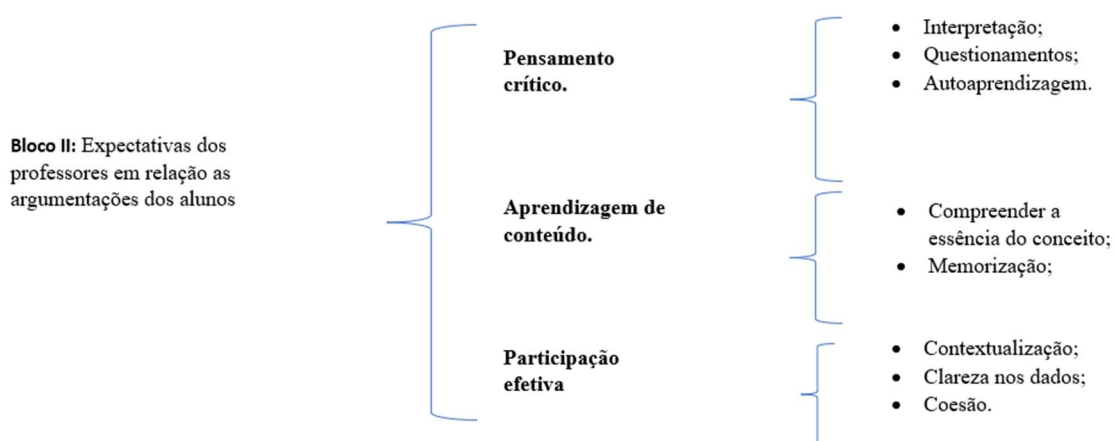
Nós temos que entender que a aprendizagem é diversificada, tem aluno que vai aprender melhor com um vídeo, outro que vai aprender melhor com um texto, tem aluno que vai aprender melhor com atividade lúdica, tem aluno que é muito tímido que não vai querer participar daquele jogo, pela timidez. Ai já vai ter aluno que já tem habilidade com a leitura e texto. mas tem aluno que nem consegue ler aquele texto, por isso que eu estou dizendo tem uma diversidade de aprendizagem não há uma receita, tem ações que você vai abordar para maioria dos alunos, mas as vezes você vai errar, as vezes aquela ação vai abordar um número ok de alunos, então vai variar de aluno por aluno.

Em suma, as estratégias de ensino devem ser flexíveis, inovadoras e centradas no aluno. O desafio para os educadores é encontrar um equilíbrio entre a tradição e a inovação, adaptando-se às mudanças na sociedade e nas necessidades dos alunos, para proporcionar uma educação de qualidade.

4.2.2 Bloco de análise II: Expectativa dos professores em relação as argumentações dos alunos.

Geralmente os professores têm algumas expectativas em relação às argumentações dos alunos, dessa forma, esse bloco trata-se dessas expectativas, ou seja, o que eles esperam alcançar com as argumentações dos alunos. Portanto, nesta seção apresentar-se-á as discussões referentes as unidades de significados extraídas das entrevistas com os professores nas quais eles relatam seus principais anseios em se tratando das argumentações de seus alunos. Assim, a organização das unidades de significados identificadas nas respostas dadas aos questionamentos feitas aos professores, encaminhou-nos a construção de três categorias, definidas como: pensamento crítico, aprendizagem de conteúdo, participação efetiva. A Figura 6, apresenta a análise das US referente ao Bloco II, com a sua categorização estruturada e suas respectivas subcategorias.

Figura 5 - Bloco II- categorização das US referente às expectativas dos professores de Ciências em relação as argumentações dos alunos.



Fonte: Própria autora, 2023

A primeira categoria denominada “pensamento crítico”, foi a mais representativa em relação a citação dos professores. Rainbolt (2010) define o pensamento crítico como habilidade de avaliar corretamente os argumentos feitos por outros e construir bons argumentos por si mesmo. O autor ainda comenta que pensamento crítico visa exercer um papel concreto no dia a dia dos estudantes, isto é, ajuda os estudantes pensarem sobre o seu cotidiano, refletir

sobre o que lhe apresentado. Como afirma Hughes et al (2000), se os alunos não tiverem sido instruídos para pensarem criticamente, estarão sujeitos a perigos como de se tornarem escravos das ideias, dos valores e da ignorância dos outros.

Assim, essa categoria gerou três subcategorias. Sendo a primeira subcategoria denominada por “interpretação”, com 46% de citações, que nos leva a perceber que a maioria dos professores esperam que os alunos consigam interpretar e se apropriar dos conceitos fundamentados na ciência. As pesquisas de Almeida (2004) e Mortimer (2000) ressaltam que, para aprender ciência é preciso aprender a falar, escrever, ler e interpretar ciência de maneira significativa.

Nesta perspectiva, o professor P1 explica que, em sua visão, que alunos têm que “demonstrar a capacidade deles de interpretar, conseqüentemente ter conhecimento do que foi trabalhado em sala”. Isso resulta em identificar as diferentes formas de expressar significados, a distinção entre linguagem cotidiana e a científica e as principais características de cada tipo de discurso, em relação a argumentação, a interpretação é uma característica marcante (Jorge; Puig, 2000).

A segunda subcategoria foi definida como “Questionamentos”, com 29% das citações e remete-se ao fato que os professores declararam que ao ouvir os questionamentos dos alunos ele conseguem perceber se houve ou não uma apropriação e apreensão dos conteúdos teóricos estudados em sala de aula, como relatado pelo professor P2 “[...] Eu levo mais em consideração a participação dele em sala de aula, os questionamentos, porque assim consigo saber se ele realmente aprendeu[...]”.

Em relação a essa subcategoria as pesquisas apontam que, para que o processo de construção de conhecimentos por parte dos estudantes aconteça através da educação científica é necessário que nas situações de aprendizagem, seja incentivado a colocação de questionamentos, pois representa um item fundamental para o processo de aprendizagem proporcionar a curiosidade e motivar os alunos para a buscarem respostas. Esses estudos ainda afirmam que os questionamentos nas aulas de ciências podem evoluir para a construção de argumentos que por sua vez tem a finalidade de buscar respostas provisórias às questões inicialmente colocadas por meio de ações variadas, nas quais os alunos participam ativamente (Demo, 2000; Moraes; Galianzi; Ramos, 2004).

Ainda em relação aos questionamentos em sala de aula, Prestes, Lima e Ramos (2011) comentam que o questionamento pode ser formado por um desafio ou uma situação-problema relacionada ao cotidiano do estudante, por análise de um fenômeno evidenciado na realidade do aluno e da escola, uma atividade experimental ou qualquer outra atividade que leve os alunos

e o professor a fazerem perguntas e enaltecerem a relação teoria e prática. Conseguiu-se identificar esse ponto na fala do professor P6 quando responde que.

“[...] normalmente eu costumo no início de minhas aulas, criar situações problemas, que remetem ao dia a dia deles, coisas que eu acredito que eles vivenciam, mas próximo possível da realidade com conteúdo que eu estou abordando, pois eles logo se interessam e surgem os **questionamentos**[...]”

Na terceira subcategoria, denominada de “Autoaprendizagem” com 25% das citações, declara-se ao fato de que os professores esperam que os alunos tenham curiosidade e anseio por conhecimentos que vão além dos que são ensinados em sala de aula, sempre buscando novas fontes para acrescentar e enriquecer seus argumentos, como relatado pela professora P2:

Hoje em dia os nossos alunos estão todos alfabetizados tecnologicamente, então, eu espero que eles usem isso a favor deles, exemplo quando eu início um conteúdo novo eu gosto quando eles procuram no google, as vezes eles até comentam, “aah professora, eu vi isso no google, eu vi esse vídeo, achei interessante”. As vezes eles chegam questionando sobre algo **que aprenderam fora da sala** e mesmo não sendo o conteúdo que estou ministrando sempre saio pra dar atenção pra aquela curiosidade que o meu aluno teve né, quando ele vir um vídeo na internet, eu nunca deixo pra depois, eu explico pra ele o que que isso significa e aí depois que eu esclareço tudo a gente volta pro nosso conteúdo. Porque pra mim, o processo de construir argumentos, **vai além do que é ensinado em sala.**

Sobre essa afirmação, Da Silva; Sávio (2014) comentam que a iniciativa do aluno em ir em busca de conhecimentos, o torna um protagonista em seu processo de aprendizagem e assim oportuniza o avanço de habilidades e competências essenciais para a construção de sua autonomia intelectual e social. O autor ainda ressalta que por meio dessa prática, o aluno exercita sua capacidade de reflexão e ação em relação à realidade em que está inserido contribuindo para sua atividade argumentativa nas aulas de ciências.

A segunda categoria deste bloco denominamos de “Aprendizagem de conteúdos” na qual, Reis (2006) afirma que aprendizagem de conteúdo é um processo fundamental na aquisição de conhecimento e habilidades em diversos campos do saber, o autor ainda comenta que é uma abordagem pedagógica que visa ensinar e absorver informações específicas sobre um determinado assunto e tem como objetivo proporcionar aos estudantes um domínio sólido dos conceitos, teorias e práticas relacionados a um tema específico. Leitão (2012) comenta ainda que ao longo do processo de aprendizagem de conteúdo, os professores exercem um papel essencial, instruindo os alunos e facilitando sua jornada rumo ao entendimento e domínio do conhecimento.

Em suma, a aprendizagem de conteúdo desenvolve um papel crucial na formação dos alunos, possibilitando uma base sólida de conhecimento que pode ser aplicada em diversas

situações e contextos ao longo da vida. Dessa forma, essa categoria gerou duas subcategorias sendo elas: “Compreender a essência do conceito” e “memorização”.

Em relação a primeira subcategoria suscitada: “Compreender a essência do conceito” apresentando 60% das citações, que diz respeito a internalizar o conhecimento de forma mais significativa e aplicá-lo de maneira eficaz. Moura (2010) revela que compreender a essência do conceito é um objetivo principal para obter um conhecimento completo e profundo do material em questão. O autor ainda comenta que ao buscar compreender a essência do conteúdo, buscamos ir além das informações superficiais e explorar os principais pontos, as ideias centrais e os conceitos fundamentais presentes no material.

Nesse sentido, o professor P3 entende que a essência do conceito envolve captar as principais mensagens, os argumentos centrais e as informações mais relevantes dentro de uma mensagem que estão entre linhas, ou seja, identificar os aspectos-chave, as conexões entre as ideias e as implicações mais importantes apresentadas pelo conteúdo, como podemos verificar em sua fala “[...] eu gostaria que eles conseguissem compreender a essência, não necessariamente o conceito pronto e acabado, mas a essência dentro do conhecimento que tá sendo tratado [...]”.

Corroborando com a fala do professor P3, Moura (2010) ressalta que compreender a essência do conceito viabiliza uma internalização mais significativa e a habilidade de exercitar o conhecimento adquirido, portanto, ao compreender a essência, os alunos são capazes de reter as informações de forma mais duradoura e utilizar o conteúdo de maneira mais eficaz em diferentes contextos.

A segunda subcategoria denominada “memorização” que apresenta 40% das citações, os professores relatam que diante das dificuldades encontradas no período pós pandemia, eles consideram que “a memorização às vezes é importante depois de entender os conteúdos” como relatado pelo professor P8. Contudo, Santomauro (2009) ressalta que é arriscado limitar o aprendizado de Ciências à apenas uma lista de enunciados a serem decorados.

Partindo desse princípio, Valente (2007), relata que é possível verificar indícios da exigência da memorização nos livros didáticos mais antigos, se observarmos atentamente a história do ensino no Brasil, principalmente no ensino de ciências e matemática. O autor cita como exemplo, que nos primeiros livros didáticos a única exigência para a aprendizagem da matemática era memorizar a tabuada, o autor ainda comenta que é apontada no livro didático uma justificativa para a necessidade de decorar os resultados de multiplicações, com o objetivo de facilitar os cálculos ao realizar essas operações.

Dessa forma, embora essa técnica de memorização seja considerada antiga, ainda hoje é possível encontrar professores que as utilizam e definem essa técnica como uma necessidade, como é o caso do professor P5 quando diz:

Para mim, a **memorização** é uma habilidade essencial para a aprendizagem, especialmente em disciplinas como ciências. Os alunos argumentam melhor, compreendem com mais facilidade conceitos complexos, quando memorizam fatos fundamentais e fórmulas básicas como base.

Porém, as pesquisas de Do Valle e Bogèa (2018) demonstram que a memorização atualmente se tornou um recurso indesejável, para o ensino aprendizagem. Conforme estes autores, a recusa das ações relacionadas à essa técnica pode estar ligada à valorização da autenticidade e da criatividade pretendidas por novas metodologias. Nesse sentido, outros professores ressaltam a relevância da compreensão em vez da mera memorização, eles acreditam que os alunos devem ser incentivados a entender conceitos e aplicar o conhecimento em situações do mundo real, em vez de apenas decorar informações sem compreender o seu significado, como comenta o professor P13:

Eu prefiro focar na aprendizagem significativa, ou seja, procuro incentivar os alunos a fazerem ligações entre novos conceitos e seus conhecimentos prévios. Dessa forma, busco tentar fazer com que eles tenham uma compreensão mais profunda e duradoura, em vez de depender apenas da memorização superficial.

Portanto, podemos entender que a melhor abordagem para a memorização em sala de aula pode ser determinada pelo conteúdo específico, o estilo de aprendizagem dos alunos e as metas educacionais a serem alcançadas. Vale lembrar que é importante que os professores adaptem suas estratégias de ensino para atender às necessidades individuais dos alunos e cultivem uma aprendizagem significativa e duradoura.

A terceira categoria suscitada desse bloco, denominamos de “Participação efetiva”, essa categoria nos encaminha a pensar que os professores entrevistados consideram a participação dos alunos como uma ferramenta fundamental para o processo de identificação da alfabetização científica no sentido de mediar os conhecimentos elaborados por eles. Dessa forma, a participação dos alunos nas aulas é essencial para o sucesso do processo ensino-aprendizagem e para o enriquecimento da experiência em grupo. Soares (2011) ressalta que participar efetivamente das atividades propostas em aula pelos professores, possibilita aos alunos se comunicarem com o conteúdo de forma mais significativa, desenvolvendo habilidades argumentativas, compartilhando ideias e perspectivas diferentes além de se envolverem de maneira mais profunda com o material apresentado.

Segundo Reis (2008), o professor tem inúmeras possibilidades de promover as participações dos alunos. A autora ressalta que em algumas aulas eles podem exigir que os

alunos façam apresentações sobre temas específicos, isso não apenas aprimora as habilidades de falar em público, mas também oferece a oportunidade de compartilhar pesquisas e conhecimentos com os colegas. Outra forma de instigar essa participação proposta pela autora seria o trabalho em equipe pois nessas atividades de grupo, os alunos têm a chance de colaborar com os colegas para resolver problemas e realizar projetos. Aprendem a trabalhar em conjunto, desenvolvendo habilidades essenciais para o ambiente profissional.

Porém, Schwartz (2018) destaca que a participação na sala de aula não se limita apenas a responder perguntas ou falar em público. Também envolve ouvir ativamente o que o professor e os colegas têm a dizer, estar aberto a diferentes perspectivas e respeitar as opiniões dos outros. Além disso, estar presente física e mentalmente na aula é crucial para um envolvimento efetivo.

Em resumo, a participação efetiva na sala de aula é um instrumento crucial para o crescimento intelectual e pessoal dos alunos, pois cria-se um ambiente propício ao aprendizado significativo e à formação de estudantes comprometidos com o conhecimento científico.

Essa categoria apresentou três subcategorias, relacionando o entendimento dos docentes ao que esperam ouvir/ler das argumentações construídas por seus alunos em suas aulas a saber: “Contextualização”, “Clareza nos dados” e “Coesão”.

A primeira subcategoria denomina “Contextualização”. Segundo Silva (2007) existem três perspectivas de contextualização compartilhadas por professores do ensino fundamental, sendo a primeira perspectiva, a exemplificação, seguido por entendimento crítico de questões sociais e por fim, contextualização como intervenção na sociedade. Segundo o autor a perspectiva simplista que muitas vezes prevalece nas escolas pode ser associada à exemplificação. Paea Chassot (2001), quando um professor da educação básica adota a exemplificação, ele acredita estar tornando a realidade mais acessível aos alunos e, assim, facilitando o processo de aprendizagem. Porém, Leite e Radetzke (2017) relata que essa abordagem pode ser vista como uma tendência superficial que se dissemina nos ambientes escolares, não contribuindo efetivamente para a aprendizagem, uma vez que, frequentemente, as informações exemplificadas não se relacionam com o contexto dos estudantes.

Lutfi (1992), enfatiza a relevância de compreender como o conhecimento escolar se relaciona não apenas com o cotidiano, mas também vai além dele. Para o autor, a contextualização vai muito além de simplesmente vincular conceitos; ela deve facilitar a compreensão de questões sociais e capacitar os alunos a efetivamente intervir em seu ambiente e sociedade.

Portanto, a contextualização no ensino de ciências desempenha um papel fundamental na promoção do aprendizado significativo e na formação de indivíduos capazes de compreender

e aplicar conceitos científicos no mundo real. Segundo Kato e Kawasaki (2011) a contextualização trata-se da prática de relacionar os tópicos e conceitos científicos ao contexto da vida cotidiana dos alunos, tornando a aprendizagem mais relevante, envolvente e aplicável. Assim como podemos identificar na fala do professor P6.

Em relação as argumentações construídas pelos alunos nas minhas aulas eu espero que os alunos vejam como os conceitos científicos se aplicam em suas vidas diárias, pois acredito que isso torna o conteúdo mais relevante e interessante, incentivando o engajamento dos alunos, ou seja quando os alunos conseguem **relacionar os conceitos científicos a situações reais**, sua compreensão se aprofunda. Eles não apenas memorizam informações, mas também entendem por que esses conceitos são importantes. (grifo nosso)

O professor P1 também comenta sobre a importância da contextualização no processo de construção das argumentações.

P1: eu gosto muito de argumentações **contextualizadas**, porque pra mim, elas facilitam a aplicação prática do conhecimento dos alunos, assim, eles podem usar o que aprenderam em aula para resolver problemas do mundo real, aliás, de suas realidades, percebi que quando eles exploram **situações contextualizadas**, eles questionam, analisam e avaliam informações. (grifo nosso)

Em síntese, a contextualização no ensino de ciências é uma estratégia pedagógica poderosa que visa tornar o aprendizado mais relevante, significativo e eficaz. Ela promove uma compreensão profunda dos conceitos científicos e capacita os alunos a aplicar seu conhecimento no mundo real, preparando-os para desafios futuros e inspirando um amor duradouro pela ciência.

A segunda subcategoria caracterizada como “Clareza nos dados” com 30% das citações dos entrevistados nos direciona a considerar que os entrevistados esperam uma argumentação compreensível e objetiva dos seus alunos. McNeill (2011) e Duschl *et al.* (2007) defendem que os estudantes colocados em situações argumentativas nas aulas de ciências são favorecidos ao construírem explicações e elas tendem a serem compreensíveis e críticas.

A busca pela clareza nos dados é um dos elementos essenciais para a análise e interpretação eficiente das informações em qualquer contexto. Seja na ciência, negócios, pesquisa acadêmica ou tomada de decisões, a clareza nos dados é essencial para garantir que as conclusões sejam precisas e confiáveis (Calazans, 2008). Nesse sentido a autora revela que a clareza nos dados se trata da característica de apresentação e organização das ideias de maneira a torná-las naturalmente compreensíveis e acessíveis para quem as utiliza, isso envolve se desfazer das ambiguidades, certificar que os dados sejam apresentados de maneira lógica e evitar qualquer distorção que possa levar a interpretações erradas.

Ao ser questionado sobre o que se espera ouvir das argumentações dos alunos, o Professor P14 destacou alguns pontos fundamentais na visão dele que devem ser considerados:

Ah, são muitas coisas que eu espero deles, sei que as vezes parece utopia, diante do cenário que estamos enfrentando, mas quando se trata de argumentação eu espero um mínimo de compreensão, para mim, os dados devem ser estruturados de maneira **clara**, seguindo uma lógica evidente. Porque eu vejo que **clareza nos dados** facilita a análise e evita a confusão na hora da avaliação. Quero ouvir uma linguagem simples, direta para garantir que todos os outros alunos entendam os dados da mesma maneira, ou seja, que os dados trazidos pelos alunos estejam livres de erros ou duplicações. (grifo nosso)

Portanto, esperar uma clareza nos dados informados não apenas torna a avaliação mais eficiente e confiável, mas também promove a comunicação efetiva entre alunos e professores, possibilitando que as ideias sejam compreendidas por todos.

Já na terceira subcategoria denominada “Coesão” que apresenta 20% das citações, infere-se no pensamento de que os professores acreditam na capacidade de pensamento científico dos seus alunos, apostando que eles consigam construir conceitos cientificamente elaborados através de suas pesquisas. Para os professores entrevistados um argumento coeso representa intenção de apropriação de conteúdo, resultando em possibilidade de qualidade em suas argumentações, como podemos identificar na fala do professor P10: “Eu espero que os argumentos tenham qualidade, ou seja, que tenham absorvido o objeto de conhecimento de forma natural e que consiga expor o que aprendeu de forma coesa”.

Todavia, Sasseron *et al.* (2013) revela em suas pesquisas referentes a coesão de um argumento tendo como foco sua estrutura, que encontraram situações em que, embora os argumentos sejam coesos internamente, eles mostravam-se falaciosos, demonstrando-nos pobreza de sua qualidade em relação ao tema das Ciências.

No entanto, a capacidade de expor argumentos coesos é fundamental para o ensino aprendizagem, em especial nas aulas de ciências, visto que os argumentos coesos são aqueles que são bem estruturados, lógicos, consistentes e fundamentados em evidências sólidas, eles são capazes de convencer os outros de forma clara e efetiva (Rezende, 2015).

Nesse sentido, observamos nas falas dos professores P13 e P10 quando se referem as suas expectativas em relação a construção de argumentações de seus alunos, eles destacam a importância da coesão nos argumentos pois:

P13: Um argumento para mim, deve ser lógico e **coeso**, pois as ideias iniciais devem levar a uma conclusão razoável e bem fundamentada, para evitar falácias, pois esses erros de raciocínio enfraquecem o argumento. Por exemplo, o aluno deve elaborar seus argumentos apoiados em dados concretos, estudos, fatos e casos reais.

P10: As minhas expectativas quando peço para os alunos argumentarem é que todo o argumento deve estar em sintonia entre si, ou seja cada ponto apresentado deve estar alinhado com a ideia principal, evitando contradições internas.

Dessa forma, participar da construção de argumentos coesos dos alunos é um papel desafiador para os professores, pois possibilita a comunicação de maneira eficiente além de

influenciar positivamente a opinião dos alunos. Para mais, saber reconhecer e identificar a coesão de argumentos apresentados por outras pessoas nos torna leitores e ouvintes mais críticos e informados.

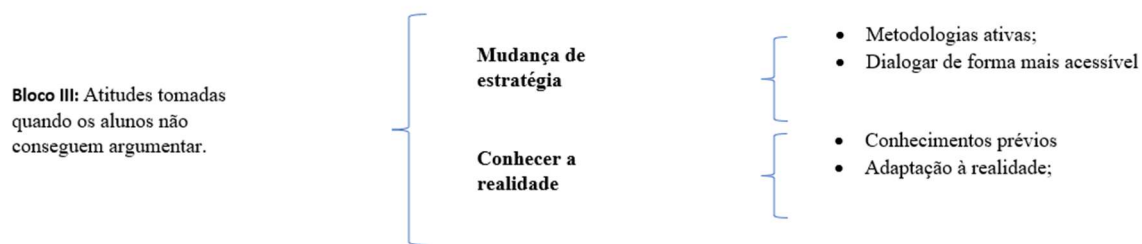
Assim, esse bloco teve como objetivo identificar quais as expectativas dos professores em relação as argumentações advindas de seus alunos, com as categorias levantadas através das falas dos professores entrevistados podemos vislumbrar que em sua maioria visam um pensamento crítico, onde os alunos saibam interpretar, questionar e ser protagonista do processo ensino aprendizagem, buscando conhecimentos além daqueles que é passado em sala de aula. Nesse bloco também constatamos que uma parcela dos entrevistados espera de seus alunos que eles internalizem os conceitos e os leve para a vida seja compreendendo a essência ou por meio de memorização. E por fim podemos compreender que outra parte dos professores desejam em suas aulas uma comunicação eficaz e que eles tenham a capacidade de defender ideias de forma clara e embasada. Além de apresentarem argumentos bem estruturados e fundamentados em evidências.

4.2.3 Bloco III: Atitudes tomadas quando os alunos não conseguem argumentar.

Os professores podem exercer inúmeras práticas pedagógicas quando percebem que seus alunos não conseguem argumentar de forma eficaz. As atitudes dos professores nesse processo servem para motivar a evolução científica dos alunos, promovendo a reflexão crítica e o aprimoramento das habilidades de argumentação.

Nesse bloco serão apresentadas algumas das atitudes tomadas pelos professores diante da ausência de uma argumentação eficaz dos alunos. Vale lembrar que essas atitudes devem ter como objetivo principal desenvolver habilidades de argumentação de forma gradual, permitindo que eles se tornem pensadores críticos mais capazes de expressar suas ideias com clareza e persuasão. Dessa forma a organização das unidades de significados identificadas nas respostas dos professores, direcionou-nos ao desenvolvimento de duas categorias, definidas como: (i) Mudança de estratégia e (ii) Conhecer a realidade. A Figura 6 demonstra a análise das US referentes ao Bloco III, com a sua categorização estruturada e suas respectivas subcategorias.

Figura 6 - Bloco III- categorização das US referente às atitudes tomadas quando os alunos não conseguem argumentar



Fonte: Própria autora, 2023

A primeira categoria desse bloco foi nomeada de “mudanças de estratégias”, nesse sentido percebemos que a dificuldade dos alunos em construir uma argumentação eficiente, pode ser um desafio enfrentado por muitos professores. Nessa perspectiva, é primordial que os educadores estejam dispostos a adaptar suas estratégias de ensino, com objetivo de ajudar os estudantes a desempenharem a habilidade argumentativa em suas aulas.

Nesse cenário, Camargo e Daros (2018) exploram algumas estratégias que os professores podem considerar quando seus alunos estão com dificuldades de aprendizagem, uma dessas estratégias seria identificar as lacunas no conhecimento, nesse caso os autores comentam que os professores podem realizar uma avaliação diagnóstica para identificar as lacunas no conhecimento dos alunos, entender as áreas específicas que precisam de reforço pois isso, permitirá que os educadores direcionem seus esforços de ensino de maneira mais precisa. Outra estratégia destacada seria uma abordagem diferenciada, reconhecendo que os alunos têm ritmos de aprendizagem diferentes, os professores podem escolher por uma abordagem diferenciada em sala de aula. Isso pode incluir atividades específicas para grupos com diferentes níveis de aprendizagem.

Portanto, entende-se que essas mudanças de estratégias não apenas ajudam os alunos a desenvolverem suas habilidades argumentativas, mas também demonstram o compromisso do professor em apoiar o crescimento escolar e pessoal de cada estudante.

Conforme De Almeida (2011), a abordagem flexível e adaptável do professor é essencial para nutrir o potencial de cada aluno e incentivá-los a alcançar seu pleno desenvolvimento como pensadores críticos e comunicadores eficazes. Dessa forma, essa categoria se desenhou por meio de duas subcategorias, sendo a primeira denominada “Metodologias ativas” e a segunda “dialogar de forma mais acessível”.

A primeira categoria suscitada chamada de “Metodologias ativas” que, de acordo com as pesquisas de Barbosa e De Moura (2013) direcionam o centro do processo de ensino e aprendizagem para o aluno, em oposição à abordagem tradicional de ensino, na qual o professor

assume o papel central ao fornecer informações aos estudantes. Os autores também enfatizam que a atribuição do termo "ativas" está associada à adoção de práticas pedagógicas que buscam a participação ativa dos alunos, incentivando seu envolvimento em atividades práticas nas quais desempenham um papel central em seu próprio processo de aprendizagem.

Dessa forma, as metodologias ativas têm como objetivo criar cenários de aprendizagem nos quais os aprendizes estejam envolvidos em ações concretas, aplicando seus conhecimentos, refletindo sobre suas ações, construindo compreensão dos conteúdos envolvidos nas atividades, desenvolvendo habilidades cognitivas, exercendo o pensamento crítico, promovendo a autorreflexão em relação às suas práticas, participando em trocas de feedback, aprimorando suas interações com colegas e professores, e explorando suas atitudes e valores pessoais e sociais (Berbel, 2011; Moran, 2015; Pinto Et Al., 2013).

Com o objetivo de elucidar uma abordagem baseada em metodologias ativas de ensino, a figura a seguir (Figura 7) é apresentada, resumindo os seus princípios centrais. Posteriormente, esses princípios serão relacionados às correntes teóricas estabelecidas.

Figura 7: Princípios que constituem as metodologias ativas de ensino



Fonte: Diesel, Baldez e Martins, 2017

O princípio inicial aborda a centralidade do aluno no processo de aprendizagem, o qual, de acordo com Abreu (2009), contrasta com o método tradicional, no qual a teoria é apresentada em primeiro lugar, seguida pela prática, no método ativo, a abordagem é inversa, começando pela prática e, a partir dela, explorando a teoria. Nesse contexto, ocorre uma transição do paradigma de "ensinar" para "aprender", deslocando o foco do professor para o aluno, que passa

a compartilhar a responsabilidade pelo seu próprio aprendizado (Souza; Iglesias; Pazin-Filho, 2014, p. 285).

Corroborando com esse princípio o professor P14 comenta que:

Na minha opinião, as abordagens que **colocam o aluno no centro do processo de aprendizado**, é uma transformação essencial na educação. Isso porque essa abordagem não apenas permite que os alunos adquiram conhecimento, mas também os capacita a se tornarem aprendizes autônomos e participativos. Percebo que quando os estudantes são desafiados a realizar uma ampla gama de atividades, como pesquisa e aplicação prática do conhecimento, eles não apenas absorvem informações, mas também desenvolvem habilidades cruciais para enfrentar desafios do mundo real. Acredito que essa mudança na sala de aula não só torna o aprendizado mais envolvente, mas também prepara os alunos para a vida após a escola, onde a capacidade de pensar criticamente, resolver problemas é fundamental. (grifo nosso)

O segundo princípio aborda a autonomia, um elemento fundamental de acordo com Berbel (2011). Este princípio enfatiza que o envolvimento do aluno em novos processos de aprendizagem, sua compreensão, capacidade de escolha e interesse são elementos essenciais para expandir suas oportunidades de desenvolver a liberdade e a autonomia necessárias para tomar decisões em diferentes etapas de sua jornada educacional. Isso o prepara adequadamente para seu futuro exercício profissional.

Considerando a perspectiva de Freire (2015), nota-se que a atitude do docente assume importância crucial no processo de fomentar a autonomia dos estudantes, conforme delineado por Berbel (2011), que destaca a promoção da autonomia docente quando o professor nutre os recursos motivacionais internos dos alunos, fornece justificativas racionais para o estudo de determinados conteúdo ou atividades, utiliza uma linguagem informativa e não controladora, demonstra paciência com o ritmo de aprendizado dos alunos e reconhece e acolhe as expressões de sentimentos negativos por parte dos estudantes.

Dessa forma, fica evidente que ao adotar metodologias ativas como base para planejar situações de aprendizado, podemos esperar uma contribuição significativa para o crescimento da autonomia e motivação dos estudantes. Isso ocorre porque essas abordagens promovem um forte senso de pertencimento e participação, uma vez que a teorização deixa de ser o ponto de partida e se transforma no ponto de chegada. Isso acontece devido à multiplicidade de caminhos e possibilidades que emergem da realidade histórica e cultural dos indivíduos.

O terceiro princípio aborda a questão da problematização da realidade e reflexão, de acordo com Diezel, Baldez e Martins (2017), no ambiente da sala de aula, a problematização envolve a análise da realidade como um meio de aumentar a consciência sobre ela. Além disso, para os autores, é essencial que o professor desperte o desejo de aprendizado nos alunos ao questionar e tornar desafiadores os conteúdos ensinados. Isso ressalta a importância de que a

educação oferecida na escola tenha relevância prática na vida dos estudantes, permitindo que eles integrem o conhecimento adquirido com situações do mundo real, tornando a aprendizagem significativa e contextualizada.

De acordo com o exposto, um método ativo segundo Diezel, Baldez e Martins (2017) representa uma abordagem educacional que estimula os processos de ensino e aprendizagem com uma abordagem crítica e reflexiva. Nesse contexto, os autores ressaltam que esse método implica na criação de situações de ensino que encorajam uma análise crítica da realidade por parte do aluno, na escolha de problemas que despertam curiosidade e oferecem desafios, na disponibilização de recursos para investigar problemas e encontrar soluções, bem como na identificação e aplicação de soluções hipotéticas mais apropriadas para as situações apresentadas.

O quarto princípio se concentra no trabalho em equipe. Koch (2002) salienta que esse processo de interação contínua com os colegas e o professor conduz o aluno a uma reflexão constante sobre situações específicas, incentivando-o a formular opiniões, argumentar a favor ou contra e expressar seus pensamentos. O autor ainda reforça essa noção, afirmando que o aluno deve ser capaz de compreender sua própria realidade, é responsabilidade do professor despertar uma atitude crítica no aluno em relação ao ambiente em que está inserido, preparando-o para "interpretar o mundo" inicialmente, seu próprio ambiente, mas gradualmente, todas as possíveis realidades.

O quinto princípio é a Inovação, que, de acordo com a definição do dicionário, envolve a introdução de novidades, renovação, invenção e criação (Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, 2016). Diezel, Baldez e Martins (2017) comenta que esse termo desempenha um papel fundamental na transição da abordagem tradicional de ensino, que se concentra exclusivamente em métodos de transmissão passiva de conteúdo, nos quais os estudantes assumem um papel de receptores passivos, para superar esse modelo, é essencial valorizar a inovação na sala de aula, seja renovando, inventando ou criando metodologias.

O último princípio destaca o papel do professor como mediador, facilitador e ativador. Essa perspectiva fortalece a conexão entre o conhecimento pedagógico e a formação humana, como articulado por Freire (2015), nesse contexto, torna-se evidente a relevância do educador, que deve abraçar a convicção de que sua função vai além da simples transmissão de conteúdos; ele também desempenha um papel fundamental no estímulo ao pensamento crítico.

Para enriquecer a discussão sobre o papel do professor nessa abordagem, é relevante mencionar os princípios de Moran (2015), que descreve o professor que adota métodos ativos como um curador e um guia. Nesse sentido, o autor resalta que o papel de curador, o professor

seleciona o que é mais significativo em meio à abundância de informações disponíveis e auxilia os alunos a encontrarem sentido em uma variedade de materiais e atividades.

Portanto, de acordo com Perrenoud (2002), em um contexto que adota metodologias ativas, é essencial que o professor, acima de todas as outras características, adote uma abordagem investigativa em relação à sua própria prática. Isso envolve uma reflexão constante sobre seu desempenho, com o objetivo de identificar desafios e propor soluções. O autor enfatiza que o professor não possui uma solução pré-concebida para os problemas que podem surgir em sua prática. Em vez disso, ele deve continuamente construir soluções, muitas vezes sob pressão e sem acesso a todas as informações necessárias para tomar decisões claras. Esse processo de construção de soluções demanda uma ampla base de conhecimento, abrangendo conhecimentos acadêmicos, especializados e, de maneira fundamental, conhecimentos advindos da experiência.

A segunda subcategoria intitulada de “dialogar de forma mais acessível” com 36% das citações refere-se ao fato da aproximação do professor com seus alunos através de uma linguagem mais compreensível, como explica Pozo e Pérez Echeverría (2001) quando dizem que para mudar as formas de aprender dos alunos requer também mudar as formas de ensinar de seus professores, para tanto se faz necessário que se crie uma nova cultura da aprendizagem, na qual exige novas funções discentes e docentes, uma aprendizagem pautada em um diálogo acessível a realidade dos alunos.

Nessa perspectiva, De Souza (2020) ressalta que quando um professor dialoga de forma mais acessível, ele facilita o processo de aprendizagem dos alunos e os ajuda a desenvolver habilidades argumentativas mais eficazes. Ao se comunicar de maneira simples, o professor permite que os alunos compreendam melhor o conteúdo apresentado e, conseqüentemente, consigam formar argumentos mais sólidos e bem fundamentados.

O professor P11 destaca a importância de um diálogo acessível e compreensível para ajudar os alunos a argumentarem melhor:

Uma atitude que eu sempre tomo quando os alunos não compreendem minhas aulas e conseqüentemente não argumentam bem, é **simplificar minha linguagem**, evito termos complexos que podem ser difíceis para eles entenderem, pois na disciplina Ciências existem muitos termos complicados, em vez disso, uso uma **linguagem acessível** e direta para explicar conceitos. Uso muitos exemplos do cotidiano para desenhar os pontos e tornar o conteúdo mais real para os alunos e também encorajo os alunos a fazerem muitas perguntas durante a aula para esclarecer dúvidas e garantir que todos estejam acompanhando o raciocínio.

Deste modo, ao dialogar de forma mais acessível, o professor estabelece um espaço de aprendizagem mais envolvente e encorajador, possibilitando que os alunos se sintam mais

confiantes para participar ativamente das discussões e expressar suas opiniões de maneira mais efetiva (Calista, 2022). Isso não apenas melhora suas habilidades argumentativas, mas também promove um aprendizado mais significativo e duradouro, vale salientar que é necessário reconhecer que cada aluno tem seu próprio ritmo de aprendizado e estar disponível para ajudar individualmente quando necessário.

A segunda categoria desse bloco foi designada de “Conhecer a realidade” que se refere ao fato que quando um professor se dispõe a conhecer a realidade do seu aluno, isso traz grandes benefícios para o processo educacional, pois possibilita que o professor entenda melhor as necessidades, interesses, desafios e contextos individuais de cada estudante.

Segundo Uniat (2014), buscar conhecer a realidade dos seus alunos traz diversas vantagens, para o ensino aprendizagem podendo ser exemplificada como personalização do ensino que diz respeito ao fato que compreender a realidade do aluno, o professor pode adaptar suas abordagens de ensino para torná-las mais significativas. Ele pode escolher exemplos, atividades e materiais que estejam mais alinhados com as vivências dos alunos, facilitando a assimilação dos conteúdos, além de ao conhecer o contexto em que o aluno está inserido, o professor também pode perceber eventuais dificuldades de aprendizagem ou questões pessoais que possam estar impactando o desempenho escolar. Isso permite que ele ofereça o suporte necessário e encaminhe o aluno para apoio especializado, se for o caso.

Corroborando com essa ideia, Escaraboto (2007) comenta que um professor ao se mostrar ciente das realidades individuais dos alunos, ele demonstra empatia e compreensão, o que contribui para um ambiente de aprendizado mais seguro, na qual os alunos se sentem mais à vontade para se expressar e participar ativamente das atividades em sala de aula. Dessa forma, a autora ressalta que incorporar elementos da realidade do aluno no processo de ensino, torna a aprendizagem mais motivadora, uma vez que, quando os estudantes percebem que os conteúdos têm relevância para suas vidas, aumenta o interesse e o engajamento.

Portanto, podemos entender que o conhecimento da realidade do aluno possibilita ao professor ajustar suas práticas de ensino para melhor atender às necessidades individuais dos estudantes, promovendo um ambiente de aprendizado mais inclusivo, significativo e estimulante. Isso pode levar a um desempenho escolar mais satisfatório, além de contribuir para o desenvolvimento pessoal e social dos alunos ao longo de sua jornada educacional. Essa categoria gerou duas subcategorias, sendo: “conhecimentos prévios” e “adaptação a realidade”.

A primeira subcategoria denominada de “conhecimentos prévios” com 56% de repetições de recorrência. Essas respostas nos fazem acreditar que os entrevistados consideram

que os conhecimentos anteriores àqueles aprendidos na escola, fazem parte dos aprendizados dos seus alunos e interferem na aquisição de novos conteúdos.

Partindo desse princípio Silva (2014) define os conhecimentos prévios, como os conhecimentos preexistentes ou conhecimentos anteriores, visto que, são as informações, experiências, conceitos e ideias que uma pessoa já possui antes de aprender algo novo ou enfrentar uma nova situação. Para a autora esses conhecimentos são adquiridos ao longo da vida através de vivências, educação formal e informal, leituras, conversas e outras formas de interação com o mundo ao redor.

Nesse sentido, Vygotski (2002) ressalta que os novos conhecimentos são estruturados a partir do que já se sabe e, por este motivo, os saberes prévios devem ser levados em conta na prática pedagógica docente, como ponto de partida para a estruturação de novos conhecimentos. Nesse sentido, esses conhecimentos executam uma função de grande importância no processo de aprendizagem e no desenvolvimento das habilidades cognitivas de uma pessoa. Segundo Takeuchi (2009) quando uma nova informação é apresentada, o cérebro a conecta a conhecimentos preexistentes para atribuir significado ao novo conhecimento, isso ocorre porque os seres humanos organizam e processam novas informações com base em suas estruturas cognitivas preexistentes.

A importância dos conhecimentos prévios no aprendizado de ciências e sobretudo para o desenvolvimento das habilidades argumentativas pode ser observada na fala do professor P2:

Na minha visão, os alunos têm dificuldades de entender os conceitos e sobretudo argumentar sobre eles, porque nós professores não conseguimos fazer essa ponte entre os novos conhecimentos, os que eles estão aprendendo agora, aqui na escola e **os que eles já trazem na bagagem deles**, em suas vivências, digo isso, porque quando eu faço essa conexão percebo que o aprendizado se torna mais relevante, o que facilita o entendimento das informações.

O professor P4 também comenta sobre como utiliza os conhecimentos prévios de seus alunos para a construção de novos conhecimentos, contribuindo assim para a eficácia da argumentação no Ensino de Ciências:

Uma estratégia que eu utilizo muito quando a turma não apresenta os resultados que eu espero é buscar conhecer os **conhecimentos prévios** deles, pois eles servem como uma base para organizar as novas informações, dependendo do aluno, servem também para ajudar a desenvolver habilidades de pensamento crítico e consequentemente uma boa argumentação. Porque assim, sabemos que as experiências passadas e os conhecimentos já adquiridos influenciam a maneira como os alunos se posicionam diante de um determinado assunto.

Diante deste cenário, entendemos que é de suma importância que os professores valorizem os conhecimentos prévios dos alunos, pois isso pode enriquecer o processo de

aprendizagem, tornando-o mais atraente e significativo. Constatamos que os professores podem explorar esses conhecimentos como ponto de partida para novos conhecimentos, motivando os alunos a fazer ligações entre o que já sabem e o que estão aprendendo, promovendo assim um aprendizado mais completo e profundo.

A segunda subcategoria nomeamos de “adaptação a realidade” com 44% das citações. Nesse sentido podemos perceber que a educação é um processo dinâmico que tem como finalidade a promoção de um total progresso dos alunos, que os capacita para enfrentar os desafios do mundo moderno. Partindo desse princípio, adaptar estratégias de ensino à realidade do aluno é um elemento de grande importância para garantir uma aprendizagem significativa e efetiva. Ao levar em consideração as características individuais, interesses, experiências e conhecimentos prévios dos estudantes, os educadores podem criar um ambiente de aprendizado mais inclusivo, motivador e enriquecedor (Ferreira; Pereira, 2022).

O relato dos professores sobre as estratégias que eles encontram para facilitar a aprendizagem dos alunos, nos leva a pensar que conhecer o aluno e sua realidade é uma das chaves para se pensar e metodologias que alcance o aluno e por conseguinte fazer com ele construa seu próprio conhecimento e verbalize tais conhecimentos através das argumentações. Como observado na fala do professor P5

Quando eles não conseguem argumentar, eu sempre procuro trazer de uma forma contextualizada, eu pego aquele conteúdo, é lógico que isso ai você não faz no primeiro momento, então eu venho pra minha casa, penso na estratégia, então assim é um aluno que eu já sei onde ele vive, porque a maioria dos meus alunos são alunos da zona rural, são alunos de bairros periféricos, então eu penso na vivencia deles, de posse dessa vivencia deles eu procuro trazer algo pra eles que ele consiga né fazer assimilação, porque as vezes nem todas as assimilações que as vezes a gente faz todos tem o mesmo entendimento, então eu vejo quando eu posso fazer uma nova argumentação, uma nova contextualização **adaptando a realidade deles** para que ele consiga pelo menos uma fator na vida dele ele possa associar com aquilo que a gente ta estudando. (grifo nosso)

Assim, Bacich e Moran (2018) revelam que o objetivo de adaptar estratégias de ensino à realidade do aluno é tornar a aprendizagem mais interessante e aplicável ao cotidiano dos estudantes. Os autores ainda comentam que com essas mudanças e adaptações, busca-se: engajar e motivar, pois ao abordar temas que refletem as vivências e interesses dos alunos, o ensino se torna mais envolvente, incentivando a participação ativa e o interesse genuíno pelo conhecimento, além de promover a aprendizagem significativa, visto que, a conexão entre os conteúdos escolares e a realidade dos alunos permite que eles vejam a importância dos conhecimentos, facilitando a compreensão e a retenção das informações.

No entanto, Ferreira e Santos (2021) destacam que existem algumas dificuldades enfrentadas pelos professores que estão associadas a esse processo de adaptar as suas estratégias à realidade dos alunos, algumas das dificuldades destacadas se refere ao fato que cada aluno é único, com diferentes estilos de aprendizagem, interesses e habilidades. Adaptar as estratégias para atender a todos esses aspectos, pode ser um grande desafio especialmente em turmas grandes. Sem contar que nem todas as escolas têm acesso a recursos suficientes, como tecnologia, materiais educacionais ou apoio adicional, o que pode dificultar a implementação de estratégias mais personalizadas.

Os professores muitas vezes têm uma carga horária excessiva e um cronograma rigoroso a seguir, o que pode dificultar a adaptação individualizada para cada aluno, uma vez que, nem todos os professores podem estar familiarizados com uma ampla variedade de estratégias de ensino ou podem ter as habilidades necessárias para adaptá-las de forma eficaz e alguns alunos podem resistir a mudanças em suas rotinas de aprendizado, preferindo métodos mais tradicionais ou familiares (Ferreira; Santos, 2021).

Portanto, entende-se que ao adaptar estratégias de ensino à realidade do aluno, os educadores promovem uma educação mais humanizada, personalizada e efetiva. Essa abordagem valoriza a individualidade de cada estudante e reconhece que a aprendizagem acontece de maneira mais significativa quando relacionada ao contexto em que vivem. Como resultado, os alunos são incentivados a se tornarem cidadãos críticos, ativos e capacitados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo de forma mais confiante e competente. É importante lembrar que os professores podem trabalhar em conjunto com colegas, pais e a comunidade escolar para superar os desafios encontrados e garantir que o ensino seja eficaz e relevante para todos os alunos.

Nesse bloco foram apresentadas as principais estratégias adotadas pelos professores, quando seus alunos não atendem as suas expectativas e não conseguem construir uma argumentação sólida e científica. De acordo com as categorias e as subcategorias suscitadas das entrevistas podemos resumir que a maioria dos professores optam por mudar suas estratégias de ensino, tendo em vista que o resultado dos alunos tem muito a ver com a forma como o professor ensina, nessas mudanças de estratégias, grande parte escolhem trabalhar com atividades experimentais e outras mudar sua forma de dialogar com seus alunos, buscando uma linguagem mais acessível e adequada a eles.

Observou-se também que outra estratégia dos professores é buscar conhecer a realidade dos seus alunos isso inclui saber seus conhecimentos prévios para assim adaptar suas metodologias na medida do possível para realidade deles.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar esta pesquisa que se trata das "Argumentações e Construção da Aprendizagem segundo docentes de ciências: Um Panorama no Contexto do Ensino de Ciências na Rede Pública da Cidade de Codó/MA", constatou-se que aprender ciências, não envolve apenas o acúmulo de informações, dessa forma, podemos pensar que apenas uma abordagem tradicional não é eficaz no sentido de proporcionar o anseio e necessidade pela descoberta de novos conteúdos.

Ao longo desta pesquisa, buscamos responder à questão que nos orientou: "Como os professores se posicionam em relação à construção de argumentações dos alunos durante o processo da educação científica nas aulas de ciências do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental da cidade de Codó/Maranhão?". Com o intuito de responder essa questão, delineamos para este estudo os objetivos específicos:

Primeiramente, analisamos as estratégias adotadas pelos professores e seu impacto no processo de aprendizagem dos estudantes, bem como na capacidade deles de formular, defender e sustentar seus pontos de vista de forma coerente e fundamentada. Nossa investigação revelou a diversidade de abordagens utilizadas pelos docentes e sua influência direta sobre o desenvolvimento das habilidades de argumentação dos alunos. Além disso, observamos como o apoio e o direcionamento dos professores desempenham um papel crucial na construção da competência argumentativa dos estudantes.

Em segundo lugar, exploramos as expectativas e percepções dos professores em relação à capacidade de argumentação dos estudantes e como tais expectativas influenciam o ensino e a interação em sala de aula. Nossos achados demonstram que as crenças dos professores desempenham um papel significativo na forma como eles abordam o ensino da argumentação científica. Há professores que acreditam no potencial dos alunos para argumentar de forma eficaz e pensam que criam um ambiente mais propício ao desenvolvimento dessas habilidades.

Finalmente, em relação ao terceiro objetivo, identificamos que os professores são capazes de adaptar suas metodologias de ensino de acordo com o perfil dos alunos. Esta flexibilidade pedagógica é fundamental para atender às necessidades individuais dos estudantes, criando estratégias mais eficazes de ensino da argumentação. Os professores que conseguem identificar as habilidades e desafios específicos de seus alunos podem ajustar suas abordagens de ensino para maximizar o desenvolvimento da argumentação.

Nessa perspectiva, mostra-se necessário considerar as diversas estratégias de ensino que os professores podem utilizar em suas aulas de ciências para que ocorra a construção de

conhecimento pelos alunos de forma efetiva. Partindo desse princípio, constata-se a importância do estudo sobre argumentações no contexto do ensino de Ciências, uma vez que, reforça a urgência de promover um ensino mais significativo e efetivo, capaz de desenvolver habilidades críticas e reflexivas nos estudantes.

Sendo assim, ficou evidenciado que o professor deve assumir o papel de mediador no processo de aprendizagem, promovendo a construção do conhecimento através de atividades que incentivem o debate, a argumentação e a exploração ativa dos conteúdos. Para isso, os professores entrevistados demonstraram que dividem suas aulas em aulas expositivas e dialogadas e em aulas práticas, pois assim, acreditam que a teorização do conteúdo e a construção prática do entendimento permitirá ao aluno apresentar e explorar situações relacionadas ao problema de investigação criando nos alunos o anseio pela busca de novos conhecimentos necessários para o entendimento do que está sendo discutido.

A pesquisa destacou também a importância de valorizar a participação dos alunos em sala de aula, permitindo que eles expressem suas ideias, dúvidas e opiniões. Dessa forma, cria-se um ambiente propício para a troca de conhecimentos e experiências. Assim, a inserção de novas metodologias se mostrou promissoras no contexto do ensino de Ciências em Codó/MA, pois as estratégias como atividades lúdicas e investigação contribuem para uma aprendizagem mais significativa e engajadora.

Desse modo, se tratando das expectativas dos professores em relação as argumentações construídas por seus alunos, pode-se verificar os professores almejam conceber um pensamento crítico, que seja capaz de interpretar, questionar, pesquisar, ir em busca de conhecimentos além sala de aula pois, compreendem que dessa forma favorecem uma atuação crítica e criativa indispensável para o processo de construção de argumentação científica.

Foi observado que o ensino de Ciências pode ser mais atrativo quando os conteúdos estão relacionados à realidade local dos alunos. Ao abordar temas que tenham relevância para a comunidade, a aprendizagem torna-se mais contextualizada e próxima do cotidiano dos estudantes. Nessa ótica, fica evidente a importância que o corpo docente tem em entender o perfil dos seus alunos, pois acredita-se que o conhecimento das condições de estudos dos alunos concede a pesquisa de alternativas que facilitará o processo ensino-aprendizagem e dessa forma, lhes darão melhores chances de viabilizar uma formação.

Nessa perspectiva, o estudo possibilitou também identificar os principais desafios enfrentados pelos professores e alunos no ensino de Ciências na rede pública de Codó/MA, principalmente a tomar uma posição frente as dificuldades dos alunos em elaborarem um argumento coesivo e fundamentado, grande parte dos professores comentaram o grande desafio

que estar sendo esse período pós pandemia, na qual relataram que a participação e engajamento dos alunos ainda está muito simplório.

Quando se perguntou quais atitudes tomadas pelos professores quando percebem que os alunos não conseguem argumentar cientificamente a maioria respondeu que mudam suas estratégias de ensino, ficando evidente que boa parte dos entrevistados recorre as atividades experimentais, por ser uma atividade que naturalmente desperta o interesse e a curiosidade dos estudantes. No entanto, é bom frisar que nem sempre os professores encontram suporte necessário para esse tipo de atividade. Alguns relataram dificuldade com salas superlotadas, ambiente inadequado, o que acabam gerando desinteresse, sem contar que nessas atividades as crianças geralmente ficam agitadas, exigindo um pouco mais de tempo e esforço por parte dos professores. Por isso, os resultados apontaram para a urgente necessidade de investimentos na área da educação, especialmente na capacitação dos professores e na disponibilização de recursos adequados, a fim de melhorar a qualidade do ensino de Ciências na rede pública de Codó/MA.

Não obstante, com base nas lacunas identificadas nesta pesquisa, sugere-se que futuros estudos aprofundem ainda mais a relação entre argumentação, construção da aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades específicas dos estudantes. Ademais, pesquisas que explorem a implementação de metodologias ativas específicas para o ensino de Ciências em contextos similares podem contribuir para aprimorar as práticas pedagógicas dos professores.

Por fim, este trabalho busca contribuir para a reflexão sobre a importância de uma educação de qualidade, que promova o desenvolvimento integral dos estudantes e os capacite para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo. Acredita-se que a valorização da argumentação e da construção do conhecimento são elementos-chave para a formação de cidadãos críticos, capazes de compreender e transformar a realidade em que estão inseridos. Em última análise, a pesquisa sobre as práticas de ensino de Ciências em Codó não é apenas acadêmica; é uma contribuição valiosa para o crescimento e aprimoramento da cidade. Ao promover o pensamento crítico, melhorar a qualidade do ensino e informar políticas educacionais, essa pesquisa desempenha um papel vital na construção de uma base educacional sólida para o futuro de Codó.

REFERENCIAS

ABREU, J. R. P. de. **Contexto Atual do Ensino Médico: Metodologias Tradicionais e Ativas - Necessidades Pedagógicas dos Professores e da Estrutura das Escolas**. 105 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009.

ALEIXANDRE, J. M. P. **argumentação sobre questões sócio-científicas: processos de construção e justificação do conhecimento na aula**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Bauru, SP. Atas. Bauru, 2005.

_____, J. M. P; DÍAZ, B, J. Discurso de aula y argumentación en la clase de ciências: cuestiones teóricas y metodológicas. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 21, n. 3, p. 359-370, 2003.

_____, J. M. P; RODRÍGUEZ, A. B; DUSCHL, R. A. (2000). “Doing the lesson” or “doing science”: Argument in high school genetics. **Science Education**, v. 84, n. 6, p. 757–792.

ALMEIDA, M. J. P. M. Discursos da ciência e da escola: ideologia e leituras possíveis. Campinas: **Mercado de Letras**. 2004. Disponível em: <<https://www.mercado-de-letras.com.br/livro-mway.php?codid=81>> . Acesso em 12 de Jun. de 2023.

ANDRADE, E. B. *et al.* **A predominância da mulher na docência nos anos iniciais do ensino fundamental (eef de aplicação–cepes/cg ii em campina grande-pb)**. 2021. Disponível em <https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/fiped/2013/Trabalho_Comunicacao_oral_idin_scrito_428_f9015ac38724cb088dcff46b926052cc.pdf> Acesso em 14 de set. de 2023.

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & educação**, v. 17, n. 04, p. 835-854, 2011.

BACICH, L; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Penso Editora, 2018.

BARBOSA, E. F.; DE MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na educação profissional e tecnológica. **Boletim Técnico do Senac**, v. 39, n. 2, p. 48-67, 2013.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARTZIK, F; ZANDER, L D. A importância das aulas práticas de ciências no ensino fundamental. **Arquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I. V; PEREIRA, L. T. do V. Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). **Cadernos de Ibero-América**. Organização dos Estados Ibero-Americanos para a Educação, a Ciência e a Cultura (OEI) Madri, Espanha, 2003.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BERLAND, L. K.; HAMMER, D. Framing for scientific argumentation. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 49, n. 1, p. 68-94, 2012.

BERLAND, L. K.; REISER, B. J. Making sense of argumentation and explanation. **Science Education**, v. 93, n. 1, 2009.

BOGDAN, R. C; BIKLEN, S. K. Pesquisa qualitativa em (validação) e qualitativa (indagação). **É uma educação adequada ao método: uma introdução à teoria e aos métodos**, 2006.

BORTOLETTO, A. **Temas sociocientíficos: análise dos processos argumentativos no contexto escolar**. 2009.

BRAIT, B. **Análise e teoria do discurso**. In: BRAIT, B. (Org.). Bakhtin: outros conceitos-chave. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2014.

BRASIL . **Base Nacional Comum Curricular. Ensino Médio**. Brasília: MEC. Versão entregue ao CNE em 03 de abril de 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf.

_____. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Brasília: MEC. 2019.

_____. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep). Talis: **Pesquisa Internacional sobre Ensino e Aprendizagem: relatório nacional**. Brasília, 2014. Disponível em: http://download.inep.gov.br/acoes_internacionais/pesquisa_talis/2013/talis2013_relatorio_brasil.pdf.

_____. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA; BRASIL. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO MÉDIA E TECNOLÓGICA. Ciências da Natureza, Matemática e suas tecnologias. PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. 2002.

_____. LEI No 5.692, DE 11 DE AGOSTO DE 1971. **Brasília: Presidência da República do Brasil**, 1971. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1970-1979/lei-5692-11-agosto-1971-357752-publicacaooriginal-1-pl.html> Acesso em: 08/01/2023.

_____. **LEI No 9.394, DE 20 DE DEZEMBRO DE 1996**. Brasília: Presidência da República do Brasil, 1971. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm Acesso em: 10/03/2023.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BYBEE, R. W.; DEBOER, G.E. **Research on Goals for the Science Curriculum**. In: GABEL, D. L. (ed.). Handbook of Research in Science Teaching and Learning, New York:McMillan, 1994.

CACHAPUZ, A. *et al.* **A necessária renovação no ensino de ciências**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CALAZANS, A. T. S. Qualidade da informação: conceitos e aplicações. **TransInformação**, v. 20, p. 29-45, 2008.

CALISTA, C. M. **A construção de espaços dialógicos no Curso de Pedagogia da Universidade Federal do Ceará por meio do uso da oralidade como prática pedagógica docente no contexto do ensino remoto e do ensino presencial.** 2022.

CAMARGO, F; DAROS, T. **A sala de aula inovadora-estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo.** Penso Editora, 2018.

CANO-ORTIZ, M.; CASTELLÓ, M. **Polifonia e dialogismo nas práticas argumentativas dos estudantes universitários em resposta a diferentes demandas.** In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.). **Argumentação na escola: o conhecimento em construção.** Campinas, SP: Pontes, 2011.

CAPECCHI, M.C.V.M; CARVALHO, A.M.P, “Argumentação em uma Aula de Conhecimento Físico com Crianças na Faixa de Oito a Dez Anos”, **Investigações em Ensino de Ciências**, v.5, n.2, 171-189, 2000

CARLSEN, W. S. Language and science learning. In: ABEL, S. K.; LERDERMAN, N. G. (Org.). **Handbook of research on science education.** New Jersey: **Lawrence Erlbaum Associates**, 2007.

CARVALHO, A. M. P de; GIL – PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações.** 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011, 127 p.

CARVALHO, A. M. P. de. **Critérios estruturantes para o ensino de ciências.** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Cengage Learning, 2010.

CARVALHO, A. M. P. de. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas.** In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula,** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, L. M. **Habilidades de professores para promover a enculturação científica. Contexto e Educação,** Unijuí, ano 22, n. 77, jan.-jun. 2007.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação.** 2 ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2001.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para educação.** Ijuí, 1ª ed. 2000.

CHIARO, S; LEITÃO, S. O papel do professor na construção discursiva da argumentação em sala de aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica,** Porto Alegre, v. 18, n. 3, p. 350-357, 2005.

CODÓ. Prefeitura Municipal. **Secretaria Municipal de Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação.** Escolas Públicas Municipais da Zona Urbana de Codó. Codó, 2022.

COHEN, M. C. R.; MARTINS, I. **Aproximações entre fluxo da interação verbal e argumentação: análise de textos autorados por professores de ciências da escola básica.**

In: NASCIMENTO, S. S.; PLATIN, C. *Argumentação e ensino de ciências*. Curitiba: Editora CRV, 2009.

COLOMBO JUNIOR, P. D. *et al.* Ensino de física nos anos iniciais: análise da argumentação na resolução de uma “atividade de conhecimento físico”. **Investigação em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 489-507, 2012.

CORACINI, M. J. R. F. **Um fazer persuasivo: o discurso subjetivo da ciência**, São Paulo: Educ; Campinas, SP: Pontes, 1991.

COSTA, D. A. F. Superando limites: a contribuição de Vygotsky para a educação especial. **Revista Psicopedagogia**, v. 23, n. 72, p. 232-240, 2006.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. **A divulgação científica como um gênero de discurso: implicações na sala de aula**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), 7., 2009, Florianópolis. Atas. Florianópolis, 2009.

DA SILVA, A. F; FERREIRA, J. H; VIERA, C. A. **O ensino de Ciências no ensino fundamental e médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora**. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

DA SILVA, F. N. *et al.* **Concepções de professores dos cursos de Química sobre as atividades experimentais e o Ensino Remoto Emergencial**. *Revista docência do ensino superior*, v. 10, p. 1-21, 2020.

DA SILVA, P; SÁVIO, A *et al.* O laboratório de metodologias inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL, Lorena-estendendo o conhecimento para além da sala de aula. **Revista de Ciências da Educação**, 2014.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**. Curitiba, Editora UFPR. n. 31, p. 213-230, 2008.

DE ALMEIDA, I. C. *et al.* Práticas de intervenção precoce baseadas nas rotinas: Um projecto de formação e investigação. **Análise Psicológica**, v. 29, n. 1, p. 83-98, 2011.

DE SOUSA, L. G; VALÉRIO, R. B. R. **Química experimental no ensino remoto em tempos de Covid-19**. *Ensino Em Perspectivas*, v. 2, n. 4, p. 1-10, 2021.

DE SOUZA, D. D. D. **Multimodalidade na construção do conhecimento em sala de aula de química: caracterizando a evolução na aprendizagem**. 2013. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DE SOUZA, P. H. Metodologias ativas: o que as escolas podem aprender. **Conhecimento Livraria e Distribuidora**, 2020.

DEMO, P. **Metodologia do Conhecimento Científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

DIAS, L. de B. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR: análise documental da perspectiva interdisciplinar do ensino de ciências AREIA**. 2018.

DO NASCIMENTO, J. C *et al.* **Aprendizagem a partir de atividades experimentais no ensino de ciências em duas abordagens (tradicional x alternativa) Learning from experimental activities in science teaching in two approaches (traditional x alternative)**. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 24608-24628, 2022.

DO VALLE, L.; BOGÉA, D. Memória e memorização. **Revista Brasileira de Educação**, v. 23, p. e230017, 2018.

DRIVER, R. *et al.* Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química nova na escola**, v. 9, n. 5, p. 31-40, 1994.

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, v. 84, n. 3, p. 287-312, 2000.

DUSCHL, R. A. *et al.* (Ed.). **Taking science to school: Learning and teaching science in grades K-8**. Washington, DC: National Academies Press, 2007.

EGESLAINE, D. E.; SANTOS, C. A. Reflexões sobre a metodologia das aulas expositivas na educação básica e superior. **Revista de Educação do Vale do Arinos-RELVA**, v. 4, n. 1, 2017.

ESCARABOTO, K. M. Sobre a importância de conhecer e ensinar. **Psicologia USP**, v. 18, p. 133-146, 2007.

FAZENDA, Ivani. **Didática e interdisciplinaridade**. Papyrus Editora, 2017.

FERRAZ, A. T; SASSERON, L. H. propósitos epistêmicos para a promoção da argumentação em aulas investigativas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 22, n. 1, 2017.

FERREIRA, L. N. A; QUEIROZ, S. L. Textos de divulgações científicas no ensino de ciências: uma revisão. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

FERREIRA, S. F; SANTOS, A. G. M. dos. Dificuldades e desafios durante o ensino remoto na pandemia: um estudo com professores do município de Queimadas–PB. **Revista científica semana acadêmica**, v. 9, n. 207, 2021.

FERREIRA, T. G.; PEREIRA, M. F. **Educação de jovens e adultos (eja): ação docente frente a adaptação curricular significativa a realidade do aluno**. In: Congresso de Ensino Pesquisa e Extensão-CONEPE. 2022.

FOUREZ, G. **Alphabétisation Scientifique et Technique – Essai sur les finalités de l’enseignement des sciences**. Bruxelas: DeBoeck-Wesmael, 1994.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa**. 51ªed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2015.

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

GALIAZZI, M. D. C. *et al.* Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 7, p. 249-263, 2001.

GARCIA, P. S. Inovação e formação contínua de professores de ciências. **Educação em foco**, v. 13, p. 161-189, 2009.

GATTI, B. A. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação e Sociedade**, v 31, n. 113, p. 1355-1370, 2010.

GONÇALVES, S. M. *et al.* **La Resolución de Problemas en Ciencias Naturales: Un modelo de enseñanza alternativo y superador**. Buenos Aires: SB, 2007, 2007.

GOULART, C. Em busca de balizadores para a análise de interações discursivas em sala de aula com base em Bakhtin. **Revista Educação Pública**, Cuiabá, v. 18, n. 36, p. 15-31, jan.-abr., 2009.

GOULART, C. Enunciar é argumentar: analisando um episódio de uma aula de história com base em Bakhtin. **Pró-Posições**, v. 18, n. 3 (54), p. 93-107, set.-dez. 2007.

GOULART, C. **Processos escolares de ensino e aprendizagem, argumentação e linguagens sociais**. Bakhtiniana, São Paulo, v. 1, n. 4, p. 50-62, 2.º sem. 2010.

GOULART, C. **Alfabetização, discurso científico e argumentação**. In: LEITÃO, S.; DAMIANOVIC, M. C. (Org.). **Argumentação na escola: o conhecimento em construção**. Campinas, SP: Pontes, 2011.

GRANDY, R. E; DUSCHL, R. A. Reconsidering the character and role of inquiry in school science: Analysis of a conference. **Science and Education**, 16, p. 141-166, 2007.

HENAO, B, L.; STIPCICH, M, S. Educacion em ciências y argumentacion: la perspectiva de Toumim como posible respuesta as demandas y desafios contemporâneos para la ensenanza de las Ciencias Experimentales. **Revista Eletronica de Ensenanza de las Ciencias**, v.7, n.1, p.47-62, 2008.

HUGHES, T. P. *et al.* Supply-side ecology works both ways: The link between benthic adults, fecundity, and larval recruits. **Ecology**, v. 81, n. 8, p. 2241-2249, 2000.

HURD, P. D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World, **Science Education**, v. 82, n. 3, p. 407- 416, 1998.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010. Codó**. IBGE, 2012. Disponível em: cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/codo/panorama. Acesso em: fev.2023.

JACOMINI, M. A.; DA CRUZ, R. E.; DE CASTRO, E. C. Jornada de trabalho docente na rede pública de educação básica: Parâmetros para discussão. **Education Policy Analysis Archives**, v. 28, p. 32-32, 2020.

JORGE, A. S.; PUIG, N. S. Ensenyar a argumentar científicamente: un repte de les classes de ciències. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, p. 405-422, 2000.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & educação**, v. 17, n. 01, p. 35-50, 2011.

KOCH, I. G. V. **Argumentação e linguagem**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

KOCH, I. G. V. **Argumentação e linguagem**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

KRASILCHICK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**. v.14, n.1, p.85-93, 2000.

KRASILCHIK, M. **Práticas de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2004.

LARRAIN, A; FREIRE, P; HOWE, C. Ensino de ciências e argumentação: argumentação unilateral versus dialética nas aulas de ciências do ensino médio chileno. **Revista Internacional de Educação em Ciências**, v. 36, n. 6, p. 53, 2011.

LATOURETTE, B. **Ciência em ação: como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora**. Unesp, 2000.

LEITÃO, S. O trabalho com argumentação em ambientes de ensino-aprendizagem: um desafio persistente. **Uni-pluriversidad**, v. 12, n. 3, p. 23-37, 2012.

LEITÃO, Selma. O lugar da argumentação na construção do conhecimento em sala de aula. **Argumentação na escola: o conhecimento em construção**, p. 13-46, 2011.

LEITE, F. de A.; RADETZKE, F. S. **Contextualização no ensino de ciências: compreensões de professores da educação básica**. *Vidya*, v. 37, n. 1, p. 273-286, 2017.

LEITE, P. T. P.; TREVISAN, I. **Saberes docentes revelados na formação continuada de professores de ciências na educação do campo no contexto amazônico maranhense**: Teaching knowledge revealed in the continuing education of science teachers in rural education in the Amazonian context of Maranhão. **Revista Cocar**, v. 18, n. 36, 2023.

LEMKE, J. L. **Aprender a hablar ciencia: lenguaje, aprendizaje y valores**. Buenos Aires: Paidós, 1997. p. 11-62.

LEPIENSKI, L. M.; PINHO, K. E. P. **Recursos didáticos no ensino de biologia e ciências**. Disponível em: < <http://www.diadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/400-2.pdf> >. Acesso em: 07 nov. 2022.

LIRA, M. M. R. D. **A argumentação em aulas de ciências do ensino fundamental: a persuasão na construção do discurso científico na escola**. 2017.

LUIZ, W. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios**. *Revista Brasileira de Educação*, v. 12, p. 474–550, 2007.

LUTFI, M. **Os Ferrados e os Cromados: produção social e apropriação privada do conhecimento químico**. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 1992.

MALHEIRO, J.M.S, DA. Atividades experimentais no ensino de ciências: limites e possibilidades. *Actio: docência em ciência*, v. 1, n. 1, p. 108-127.

MANZINI, E. J. **Uso da entrevista em dissertações e teses produzidas em um programa de pós-graduação em educação**. *Revista Percurso*, v. 4, n. 2, p. 149-171, 2012.

MARQUES, C. V. V. C. O. **Perfil dos Cursos de Formação de Professores dos Programas de Licenciatura em Química das Instituições Públicas de Ensino Superior da Região Nordeste do Brasil**. 2010. 291flhs. Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2010.

MARTINS, I.; CASSAB, M.; ROCHA, M. B. **Análise do processo de re-elaboração discursiva de um texto de divulgação científica para um texto didático**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3., 2001, Atibaia. Anais... São Paulo: ABRAPEC, 2001.

MARTINS, I.; OGBORN, J.; KRESS, Gr. Explicando uma explicação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 1, p. 25-38, 1999.

MARTINS, R. N. **A educação jesuítica no Brasil: Movimentos iniciais da fase heroica**. *Acta História Educere*, v. 1, n. 03, 2022.

MAZZIONI, Sady. As estratégias utilizadas no processo de ensino-aprendizagem: concepções de alunos e professores de ciências contábeis. **Revista Eletrônica de Administração e Turismo-ReAT**, v. 2, n. 1, p. 93-109, 2013.

MCNEILL, K. L. Elementary students' view of explanation, argumentation, and evidence, and their abilities to construct arguments over the school year. **The Journal of Research in Science Teaching**. v. 47, n. 4, p. 474-496, 2011.

MORAES, R. A. **Rumos da informática educativa no Brasil**. Brasília: Plano, 2002.

MORAES, R; GALIAZZI, M.C; RAMOS, M.G. **Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos**. Em: Moraes, R. y Lima, V.M.R. (Org.), *Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos* (pp. 9-23). Porto Alegre: Edipucrs, 2004.

MORÁN, José. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção mídiascontemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens**, v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais e Aprendizagem Significativa. **Revista Galácio Portuguesa de Sócio pedagogia e Sociolinguística**, Pontevedora/Galícia/Espanha e Braga/Portugal, v. 23, n. 28, p. 87-95, 1988.

MORTIMER, E. F. Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências, UFMG. **Coleção Aprender, Belo Horizonte**, 2000.

MORTIMER, E.; SCOTT, P. Atividade Discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, 2002.

MOURA, M. O. de. et al. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Rev. Diálogo Educ**, p. 205-229, 2010.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. **O ensino de ciências no brasil: história, formação de professores e desafios atuais**. Revista HISTEDBR Online, Campinas, n.39, p. 225- 249, 2010.

NASCIMENTO, K. A. **A importância da didática para a formação docente na perspectiva de professores de língua portuguesa no município de Tomé-Açu/PA**. 2023.

NETO, C.; BARRETO, L. S. M.; AFECHE, S. C. A formação social da mente Vygotski, LS 153.65-V631 Psicologia e Pedagogia O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. **Psicologia**, v. 153, p. V631, 1998.

NEWTON, P; DRIVER, R; OSBORNE, J. The place of argumentation in the pedagogy of school science. **International Journal of science education**, v. 21, n. 5, p. 553-576, 1999.

NEWTON, P; DRIVER, R; OSBORNE, J. The place of argumentation in the pedagogy of school science. **International Journal of science education**, v. 21, n. 5, p. 553-576, 1999.

ORGBORNE. J. *et al.* **Explaining Scienci in the Classroom**. Milton Keynes: Open University Press, 1996.

ORSOLINI, A.V.P; OLIVEIRA, S. F. P E. **Estudo de Caso como método de investigação qualitativa: uma abordagem bibliográfica**. São Paulo, 2013.

OSBORNE, J. *et al.* Enhancing the quality of argument in school science. **School science review**, v. 82, n. 301, p. 63-70, 2001.

OSBORNE, J. F.; PATTERSON, A. Scientific argument and explanation: A necessary distinction?. **Science Education**, v. 95, n. 4, p. 627-638, 2011.

PÁDUA, E. M. M. **Metodologia da Pesquisa: Abordagem teórico-prática**. – Campinas, SP: Papirus, 1996.

PACHECO, J. **Reconfigurar a escola: transformar a educação**. Cortez Editora, 2022.

PELIZZARI, A. *et al.* Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. **revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002.

PERALES, P. F.J; PALACIOS, C. (Orgs.). **Didáctica de las Ciencias Experimentales**. Barcelona: Marfil, 2000.

PEREIRA, B. B. **Experimentação no ensino de ciências e o papel do professor na construção do conhecimento**. Cadernos da FUCAMP, v. 9, n. 11, 2010

PERELMAN, C; OLBRECHTS-TYTECA, L. **Tratado da argumentação: a nova retórica** [1958]. Tradução de Maria Emantina Galvão. São Paulo: Martins Fontes, 2014.

PETIT, A.; SOTO, E. Already experts: Showing students how much they know about writing and reading arguments. **Journal of Adolescent & Adult Literacy**, v. 45, n. 8, p. 674-682, 2002.

PINHEIRO, N. A. M. *et al.* **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino aprendizagem do conhecimento matemático.** 2005.

PINTO, L. P; KOGA, V. T. **Aulas práticas no ensino de ciências: realidade ou utopia?** Um estudo a partir das Representações sociais de professores da educação básica. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 7, n. 2, p. 436-448, 2023.

PINTO, S. *et al.* **O Laboratório de Metodologias Inovadoras e sua pesquisa sobre o uso de metodologias ativas pelos cursos de licenciatura do UNISAL**, Lorena: estendendo o conhecimento para além da sala de aula. *Revista de Ciências da Educação*, São Paulo, v. 2, n. 29, p. 67-79, jun./dez. 2013.

POUPART, J. *et al.* A entrevista de tipo qualitativo: considerações epistemológicas, teóricas e metodológicas. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**, v. 2, p. 215-53, 2008.

POZO, J. I. A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender/Juan Ignacio Pozo, MariadelPuy Pérez Echeverría, Jesús Domínguez Castillo, Miguel Ángel Gómez Crespo, Yolanda Postigo Angón; trad. **Beatriz Affonso Neves–Porto Alegre: ArtMed**, 1998.

POZO, J. I.; PÉREZ ECHEVERRÍA, M. del P. As concepções dos professores sobre a aprendizagem: rumo a uma nova cultura educacional. **Pátio–Revista Pedagógica**, v. 16, p. 19-23, 2001.

PRESTES, R. F.; LIMA, V. M. R.; RAMOS, M. G. Contribuições do uso de estratégias para a leitura de textos informativos em aulas de Ciências. **REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, 2011

RAINBOLT, G. *et al.* **Pensamento crítico.** Fundamento, n. 1, 2010.

REIS, C. A. G. Sobreposições de vozes, participação e construção de aprendizagem na fala-em-interação de uma escola pública municipal. **Salão de Iniciação Científica (20.: 2008 out. 20-24: Porto Alegre, RS). Livro de resumos. Porto Alegre: UFRGS, 2008., 2008.**

REIS, P. Ciência e educação: que relação?. **Revista Interações**, v. 2, n. 3, 2006.

REIS, P.; GALVÃO, C. Controvérsias sócio-científicas e prática pedagógica de jovens professores. **Investigações em ensino de ciências**, p. 131-160, 2005.

REZENDE, B. R. de O. dos S. *et al.* **Sequências textuais argumentativas e marcadores coesivos em redações da 3ª série do Ensino Médio.** 2015. Disponível em: < <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/14327>> Acesso em 12 de Jun. 2023.

ROLT, V. A. A utilização de metodologias diferenciadas no ensino de ciências e biologia em duas escolas da rede pública do município de Criciúma. **Maiêutica-Ciências Biológicas**, v. 2, n. 01, 2014.

SANTANA, E. M. de; WARTHA, E. J. O Ensino de Química através de jogos e atividades lúdicas baseados na teoria motivacional de Maslow. **Encontro Nacional de Ensino de Química**, v. 13, 2006.

SANTOMAURO, Beatriz. O que ensinar em Ciências. **Rev. Nova Escola**, n. 219, p. 1-8, 2009.

SANTOS, D. M; NAGASHIMA, L. A. Potencialidades das atividades experimentais no ensino de química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, p. 94-108, 2017.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. **São Paulo**, v. 265, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de Alfabetização Científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, v. 17, p. 97-114, 2011a.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Uma análise de referenciais teóricos sobre a estrutura do argumento para estudos de argumentação no ensino de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, p. 243-262, 2011.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. **Ações e indicadores da construção do argumento em aula de ciências**. Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 15, n. 2, p. 169-189, maio-ago., 2013.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Ensino por CTSA: almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental **STSE teaching: seeking scientific literacy in elementary school**. 2017.

SASSERON, L.H. *et al.* Ações e indicadores da construção do argumento em aula de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 2, p. 169-189, 2013.

SAVIANI, D. Sobre a Concepção da politecnia. In: **Sobre a Concepção da politecnia**. 1987. p. 48-48.

SCARPA, D. L; SASSERON, L. H; SILVA, M. B. **O ensino por investigação e a argumentação em aulas de ciências naturais**. Tópicos Educacionais, v. 23, n. 1, p. 7-27, 2017.

SCHWARTZ, S. **Falar e escutar na sala de aula: propostas de atividades práticas**. Editora Vozes Limitada, 2018.

SEIXAS, R. H. M.; CALABRÓ, L.; SOUSA, D. O. A Formação de professores e os desafios de ensinar Ciências. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 289-303, 2017.

SESSA, P. S.; TRIVELATO, S. L. Frateschi. A ação mediada no ensino de biologia e argumentação: tensões permanentes. **Atas do VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Campinas, SP, Brasil. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0231-2.pdf>, 2011.

SILVA, A. F. D. **A Cecine algum tempo depois**. In: Silva, Ascendino Dias e; Silva, Beatriz Coelho; Lucena, Liacir dos Santos (Org.). Cecine: transformações no ensino de ciências no Nordeste. Recife: EdUFPE. p.115-133. 2013b.

SILVA, C. J. S. **O contributo dos conhecimentos prévios para a construção do conhecimento**. 2014. Tese de Doutorado.

SILVA, E. L. Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores. Dissertação de mestrado. Instituto de Química da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2007.

SILVA, F. S. **Análise qualitativa dos enunciados de provas aplicadas em Ciências Naturais nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2017.

SILVA, W. M. da; VELASCO, P. Del N; ZANOTELLO, M. **O debate na perspectiva da lógica informal: uma abordagem para análise da argumentação em aulas de Ciências**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 18, p. 99-127, 2016.

SOARES, J. R. *et al.* **Atividade docente e subjetividade: sentidos e significados constituídos pelo professor acerca da participação dos alunos em atividades de sala de aula**. 2011.

SODRÉ, M. S. O. *et al.* **Educação Inclusiva e Formação de Professores: gênese, análise e discussão de um curso de extensão**. 2022. Tese de Doutorado.

SOUSA, J. de F. A. O trabalho docente precarizado e sua relação com a expansão do capital. **Revista HISTEDBR On-line**, v. 23, p. e023015-e023015, 2023.

SOUZA, C. da S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. Estratégias inovadoras para métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais. **Medicina**, v. 47, n. 3, p. 284-292, 2014.

SOUZA, D. B. de. **Ser professor e o curso de pedagogia: a constituição do ethos profissional docente**. 2018.

STRAUSS, A; CORBIN, J. **Pesquisa Qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de teoria fundamentada**. Porto Alegre: Artemed, 2008.

TAKEUCHI, M. Y. **Estudo do uso de mapa conceitual na promoção de aprendizagem significativa de conteúdo de neurociência na graduação**. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 17. Ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. Petrópolis: Vozes, 2005

TEIXEIRA, Francimar Martins. Fazeres pedagógicos e pesquisa sobre argumentação no ensino de ciências. **Atas do VI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação de Ciências**, 2007.

TEIXEIRA, F. M. **É possível argumentação sem controvérsia?** Revista Ensaio, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p.187-203, nov. 2015.

TOLFO, S. R. B. *et al.* **Organização do trabalho escolar e o mal-estar dos professores: o desafio de integrar pessoas.** 2017.

TOULMIN, S. E. **Os usos do argumento.** Imprensa da Universidade de Cambridge, 2003.

TOULMIN, S.E. **Os Usos do Argumento.** São Paulo: Martins Fontes, 2ª. Edição, 2006.

UNIAT, C. C. **A importância de conhecer a realidade dos alunos no ambiente familiar.** 2014.

VALENTE, W. R. História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 2, n. 1, p. 28-49, 2007.

VEDANA, M. S.; SOUZA, S. C. **A relação entre o discurso científico e os níveis do saber na transposição didática.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 7., 2009, Florianópolis. Atas... Florianópolis, 2009.

VIANNA, C. P. O sexo e o gênero da docência. cadernos pagu (17). **Campinas-SP, Núcleo de Estudos de Gênero-Pagu/Unicamp.** v.17, n. 18, p. 81-103, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cpa/a/hQFDykQmWnPvj4TYTWYmKZb/> acesso em: 11/02/2023.

VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência & Ensino**, v. 1, p. 1-12, 2007.

VIGOTSKY, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 2002.

VYGOTSKY, L. S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem** (2ª ed.). São Paulo: Martins Fontes, 1998

VILLANI, C. E. P; NASCIMENTO, S. S. **A argumentação e o ensino de ciências: uma atividade experimental no laboratório didático de física do ensino médio.** Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 8, n. 3, 2003.

WILSEK, M. A. G; TOSIN, J. A. P. **Ensinar e aprender ciências no ensino fundamental com atividades investigativas através da resolução de problemas.** Portal da Educação do Estado do Paraná, v. 3, n. 5, p. 1686-1688, 2009.

ZAIDAN, T. E. Os centros de ciência e o ensino básico: formação de professores e divulgação científica. 2015.

ZAMORANO, R. O.; MORO, L. E.; GIBBS, H. M. **Aproximación didáctica a La termodinámica con modelos y literatura de ciencia ficción.** *Ciência & Educação*, Bauru, v. 17, n. 2, p. 401-419, 2011.

APÊNDICES

**APÊNDICE A - Carta de Apresentação da Secretaria Municipal de Educação, Ciência,
Tecnologia e Inovação.**



**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO
MARANHÃO**

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Prezado Sra

Secretaria Municipal de Educação, Ciência, Tecnologia e Inovação/SEMECTI/Codó- Maranhão

Venho através desta solicitar a V.S^a que nos conceda a autorização de contato com as instituições de Ensino Fundamental da rede pública de ensino da cidade de Codó/Maranhão para coleta de dados a fim de materializar uma Pesquisa de Mestrado Acadêmico, a ser realizada pela discente *Elirlene da Cruz Pereira*, regularmente matriculada no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM) da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, sob a minha orientação. Informo que os dados que precisamos devem ser obtidos por meio de informações adquiridas no contato direto com a instituição (na figura do/a gestor/a e de professores e professoras de ciências) e se referem a situações do processo de ensino e aprendizagem desenvolvidos na escola. Ressaltamos que o anonimato dos participantes será rigorosamente respeitado, e em nenhuma situação serão divulgados nomes ou outras informações não autorizadas. Na certeza de contarmos com a colaboração desta secretaria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessário

Codó (MA), 21 de abril de 2022.

Profa Dra Clara Virginia Vieira Carvalho Oliveira Marques
Orientadora/Pesquisadora GPECN (Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais)

Assinatura e Carimbo d(a) destinatário (Favor datar o recebimento deste documento)

Em: / / 2022.

APÊNDICE B - Carta de Anuência de Participação da Escola na Pesquisa.

**UNIVERSIDADE
FEDERAL DO
MARANHÃO**

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Prezado Sra

Gestora: U. E Adoaldo Gomes

Venho através desta solicitar a V.S^a que nos conceda a autorização de contato com os professores de Ciências desta instituição para coleta de dados a fim de materializar uma Pesquisa de Mestrado Acadêmico, a ser realizada pela discente *Elirilene da Cruz Pereira*, regularmente matriculada no Programa de Pós- graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPECEM) da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, sob a minha orientação. Informo que os dados que precisamos devem ser obtidos por meio de informações adquiridas no contato direto com a instituição (na figura do/a gestor/a e de professores e professoras de ciências) e se referem a situações do processo de ensino e aprendizagem desenvolvidos na escola. Ressaltamos que o anonimato dos participantes será rigorosamente respeitado, e em nenhuma situação serão divulgados nomes ou outras informações não autorizadas. Na certeza de contarmos com a colaboração desta secretaria, agradecemos antecipadamente a atenção, ficando à disposição para quaisquer esclarecimentos que se fizerem necessário

Codó (MA), 09 de maio de 2022.

Profa Dra Clara Virginia Vieira Carvalho Oliveira Marques
Orientadora/Pesquisadora GPECN (Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências Naturais)

Assinatura e Carimbo d(a) destinatário (Favor datar o recebimento deste documento)

Em: / / 2022.

APÊNDICE C - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, (nome, nacionalidade, idade, estado civil, profissão, endereço, RG)

 _____,

estou sendo convidado (a) a participar de um estudo denominado de **“Argumentações e construção da aprendizagem: Um panorama no contexto do Ensino de Ciência da rede pública de Codó/Ma”**, cujos objetivos e justificativas são: Identificar o processo de prática argumentativa fomentada no cenário de sala de aula de ciências do 6º aos 9º anos do Ensino Fundamental de escolas da zona urbana da cidade de Codó/Maranhão; analisar o formato das interpretações dos alunos sobre os conceitos científicos por meio dos discursos construídos (orais ou escritos); reconhecer os indicadores de alfabetização científica existentes nos discursos construídos pelos alunos nas aulas de ciências.

A minha participação no referido estudo será no sentido de descrever as minhas concepções e experiências com relação ao Ensino de Ciências e isso se dará por meio de entrevista com a pesquisadora.

Fui informado sobre alguns benefícios que posso esperar dessa pesquisa, tais como: **contribuição para disseminação dos estudos referente ao ensino de ciências para estudantes do Ensino Fundamental no âmbito escolar do estado do Maranhão por meio de publicações em periódicos, além de revelar necessidades formativas de professores e uso de recursos diversificados na Rede Pública de Ensino.** Recebi, por outro lado, os esclarecimentos necessários sobre os possíveis desconfortos e riscos decorrentes do estudo. **Assim, consideramos, então, que esta pesquisa apresentará possibilidade de risco desprezível.**

Estou ciente de que minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, me identificar, será mantido em sigilo.

Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e de, por desejar sair da pesquisa,



Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
 Comitê de Ética em Pesquisa

não sofrerei qualquer prejuízo à assistência que venho recebendo.

Os pesquisadores envolvidos com o referido projeto são Elrilene da Cruz Pereira (*email*) e Clara Virgínia Vieira Carvalho Oliveira Marques (*email*) e com eles poderei manter contato pelos telefones (99) xxxxx.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como me é garantido o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas conseqüências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.

Enfim, tendo sido orientado quanto ao teor de todo o aqui mencionado e compreendido a natureza e o objetivo do já referido estudo, manifesto meu livre consentimento em participar, estando totalmente ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação. Fui informado também que receberei uma via deste termo, devidamente assinado.

No entanto, caso eu tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, haverá ressarcimento na forma seguinte: *depósito em conta-corrente*. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da minha participação no estudo, serei devidamente indenizado, conforme determina a lei.

Codo, ___ de _____ de 2022.

 Professor Participante

 Elrilene da Cruz Pereira
 (Pesquisadora responsável)

 Clara V. V. C. O. Marques
 (Orientadora)

Em caso de dúvida quanto aos seus direitos e o estudo, escreva para o Comitê de Ética em

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO

Fundação Instituída nos termos da Lei nº 5.152, de 21/10/1966 – São Luís - Maranhão.



**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Comitê de Ética em Pesquisa**

Pesquisa do CEPUFMA: Avenida dos Portugueses S/N, Campus Universitário do Bacanga,
Prédio do CEB Velho, PPPG, Bloco C Sala 07 – São Luís/MA; Telefone: 3272-8708; e-mail:
cepufma@ufma.br.

**"A Universidade que cresce com
inovação e inclusão social"**

*Campus Universitário do Bacanga – Prédio CEB Velho
Av. dos Portugueses, nº 1966 - São Luís-MA - CEP: 65080-805
Fone(98) 3272-8702 - Site: www.ufma.br - E-mail: pppg.ufma@gmail.com*

APÊNDICE D - Entrevista Semiestruturada

Entrevista semiestruturada aplicada aos professores de ciências

1. Gênero
 Masculino Feminino

2. Idade
 Entre 20-25 Entre 26-31 Entre 32-40 Entre 41- 46 Acima de 46

3. Tempo de Magistério
 Menos de 5 anos Entre 5 a 10 anos Entre 10 a 15 anos Entre 15 a 20 anos Entre 20-25 anos Acima de 25 anos

4. Segmento de Atuação Profissional: Jornada de Trabalho
 Ed. Infantil 1º ao 5º ano 6º ao 9º ano E. Médio
 EJA Outro: _____

5. Outra(s) disciplina(s) que leciona: _____

6. Jornada de Trabalho:
 20h 40h 60 h

7. Instituições que trabalha:
 Pública Estadual Pública Municipal Rede Privada Outro: _____

8. Vínculo com a Instituição: Concursado Seletivado Contrato CLT

9. Formação superior – Licenciatura em (nível de graduação):
 Física Química Biologia Matemática Pedagogia Letras
 História Geografia Outros: _____

10. Formação superior em nível de pós-graduação:
 Nada Especialização MBA Mestrado Profissional Mestrado Acadêmico Doutorado Pós-doutorado
 OBS: Área dos cursos informados: _____

11. Participa de eventos de formação de professores e/ou de educação:
 Sim Não as vezes.
 Quais: _____

12. De que forma participa dos eventos:
 Ouvinte Participante com Trabalho Outros: _____

- 13 Como você dinamiza a sua aula de ciência em relação a participação dos/as/es estudantes?
- 14 Você instiga argumentações científicas quando os estudantes participam das aulas? Como seria esse procedimento?
- 15 O que você espera na avaliação da aprendizagem por meio da análise das argumentações (escrita ou oral) dos seus alunos/as/es?
- 16 Quais as atitudes tomadas quando você percebe que os alunos não conseguem argumentar sobre os conteúdos trabalhados nas aulas?

Obrigada por sua participação!!