

THAÍS CRISTINA COGO



**CLUBE DE CIÊNCIAS: UMA POSSIBILIDADE PARA A
ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ATITUDES
CIENTÍFICAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

**CASCAVEL
2021**





UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA



NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO / PPGECEM
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

CLUBE DE CIÊNCIAS: UMA POSSIBILIDADE PARA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA E ATITUDES CIENTÍFICAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL

THAÍS CRISTINA COGO

CASCADEL – PR

2021

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS / CCET
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

NÍVEL DE MESTRADO E DOUTORADO/PPGECM
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA
LINHA DE PESQUISA: EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS

CLUBE DE CIÊNCIAS: UMA POSSIBILIDADE PARA A ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA E ATITUDES CIENTÍFICAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL

THAÍS CRISTINA COGO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECM da Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE – *Campus* de Cascavel, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Rosana Franzen Leite
Coorientadora: Silvia Zamberlan Costa Beber

CASCADEL – PR
2021

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Cogo, Thaís Cristina

Clube de Ciências: : Uma possibilidade para a Alfabetização Científica e Atitudes Científicas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. / Thaís Cristina Cogo; orientador(a), Rosana Franzen Leite; coorientador(a), Silvia Zamberlan Costa Beber, 2021.
172 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas, , 2021.

1. Ensino de Ciências. 2. Ensino por Investigação. 3. Atitudes Científicas. 4. Clube de Ciências. I. Leite, Rosana Franzen . II. Costa Beber, Silvia Zamberlan . III. Título.

Dedido este trabalho...

Aos meus pais, Cesar e Juciara, por todo apoio e incentivo durante esta caminhada, sempre dispostos a estar presente em todos os momentos.

Ao meu esposo, Robson, por dividir e incentivar todos os meus sonhos, estando presente nos momentos de angústias e de alegrias!

Amo muito vocês!

AGRADECIMENTOS

Por fim, após a conclusão deste trabalho estou com meu coração grato, pois durante a caminhada da pós-graduação muitas pessoas fizeram parte da minha evolução, e só me resta agradecer...

Deus, obrigada por ter me dado a chance de realizar este sonho, proporcionando saúde durante todo esse trajeto, dando força para encerrar as dificuldades que enfrentamos juntos.

Aos meus pais, Cesar e Juciara, e ao meu irmão, Cesar Junior por sempre me amparar durante todos os momentos da minha vida, acreditando no meu potencial.

Ao meu esposo, Robson, por todos os domingos mal dormidos, e momentos de espera pela minha chegada, pelas preocupações com o meu bem-estar durante todas as viagens realizadas. Pela compreensão com os momentos de angústias e nervosismo, e por sempre acreditar em mim e vibrar junto com todas as conquistas.

A minha tia e minha prima, Ivanir e Gabriely, por abrirem as portas da sua casa e do coração ao longo da jornada, me acolhendo como hóspede e dando todo o suporte.

De maneira especial, à minha orientadora professora Rosana Franzen Leite, que me acolheu de maneira especial, me dando todo suporte sempre para meu crescimento pessoal e profissional. Ajudou-me a compreender a real sentido no ensino de Ciências, demonstrando o amor que precisamos ter pela profissão. Mesmo em momentos difíceis sempre se manteve solícita e atenciosa. Enfim, meu eterno agradecimento.

A querida professora Silvia Zamberlan Costa Beber, pela coorientação deste trabalho, contribuiu de maneira especial, dando todo suporte.

Aos docentes, Albino Oliveira Nunes e Lourdes Della Justina, pelas contruibuições valiosas do exame de qualificação ou defesa deste trabalho.

A Escola Betel, toda a equipe pedagógica, professores e estudantes, meu agradecimento por abraçarem este trabalho e contribuírem para esta conquista.

Aos professores do PPGECEM, pelas aprendizagens durante as disciplinas. Aos meus colegas de pós-graduação, em especial, a Rosana e Nathalie, pelos momentos de compartilhamento de angústias, dúvidas, e alegrias. Pelas idas e vindas de Cascavel a Toledo, com vocês o processo se tornou mais leve.

A professora Fernanda Lima Oliveira, por todo carinho e amparo em todos os processos da vida acadêmica e pessoal. Quem se tornou uma grande amiga.

Ao professor Julio Cesar Paisaini e sua família, pelas contribuições durante o trabalho.

E a todos aqueles que de alguma maneira estiveram presente para realização desta etapa tão importante em minha vida. Muito obrigada à todos!

COGO, T.C. **Clube de Ciências:** Uma possibilidade para a Alfabetização Científica e Atitudes Científicas nos anos iniciais do Ensino Fundamental. 2021.172 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, Cascavel, 2021.

RESUMO

A presente pesquisa de abordagem qualitativa em Educação em Ciências teve o objetivo de compreender como o desenvolvimento de atividades investigativas com estudantes dos anos iniciais pode potencializar a Alfabetização Científica a partir da organização de um Clube de Ciências em uma escola particular do município de Francisco Beltrão-PR, a fim de desenvolver oficinas investigativas e realizar as atividades com os estudantes. Participaram desta pesquisa 22 estudantes do Ensino Fundamental, dos quais 10 estudantes eram do 3º ano e 12 pertencentes ao regime de ensino integral da escola, sendo esses do 1º ao 4º ano. Também participaram da pesquisa as professoras que ministram ou ministraram a disciplina de Ciências na escola, totalizando sete entrevistados. Os dados foram analisados por meio da Análise de Conteúdo, em especial da análise temática, de Laurence Bardin (1977). As categorias *a priori* buscaram relacionar as dimensões da AC propostas por Leite (2015) e as atitudes científicas dos autores Pozo e Crespo (2009). A partir desse alicerce, a pesquisa propôs compreender, com base na análise das entrevistas semiestruturadas dos professores e dos dados coletados no Clube de Ciências com os estudantes (elaboração de desenhos e narrativas, além dos registros de áudio e vídeo das oficinas), como as atividades investigativas poderiam promover a Alfabetização Científica. Do conteúdo das entrevistas, emergiram subcategorias relacionadas às especificidades do ensino de ciências na escola, dificuldades com a docência nessa área e perspectivas para a melhora dessas limitações. Sobre os estudantes, os dados possibilitaram compreender que o processo investigativo permite que eles relacionem o cotidiano com o conhecimento científico; além disso, a relação proposta entre as dimensões da Alfabetização Científica e as Atitudes Científicas possibilitou compreender as representações dos estudantes acerca da natureza das ciências e atitudes com respeito à ciência, conhecimentos científicos nas situações diárias e atitudes com respeito à aprendizagem de ciências, bem como os aspectos sociocientíficos e as atitudes com respeito às implicações sociais da ciência. Por meio dessas categorias de análise, compreendemos que a relação com os aspectos sociocientíficos foi a de maior dificuldade para promoção em comparação com as outras duas dimensões e atitudes científicas. Dessa forma, acreditamos na importância do desenvolvimento de atividades investigativas no ensino de ciências para os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Ensino por Investigação; Atitudes Científicas; Clube de Ciências; Oficinas Investigativas.

ABSTRACT

The research of qualitative approach in Science Education aimed to understand how the development of investigative activities with students from the early years can enhance Scientific Literacy from the organization of a Science Club in a private school in Francisco Beltrao - PR city in order to develop investigative workshops and carry out activities with students. Twenty-two elementary school students participated in this research, of which 10 students were from the 3rd year and 12 belonging to the full-time education regime of the school, these being from the 1st to the 4th year. Teachers who teach or taught the science subject at school also participated in the research, totaling seven interviewees. The data were analyzed through Content Analysis, especially thematic analysis, by Laurence Bardin (1977). The priori categories sought to relate the dimensions of CA proposed by Leite (2015) and the scientific attitudes of the authors Pozo and Crespo (2009). Based on this foundation, the research proposed to understand, based on the analysis of the semi-structured interviews from the teachers and the data collected in the Science Club with the students (elaboration of drawings and narratives, besides the workshop audio and video records), how the investigative activities could promote Scientific Literacy. From the interviews content, subcategories related to the specificities of science teaching at school, teaching difficulties in this area and perspectives for the improvement of these limitations emerged. About the students, the data made it possible to understand that the investigative process allows them to relate the daily life with scientific knowledge; furthermore, the proposed relationship between the dimensions of Scientific Literacy and Scientific Attitudes made it possible to understand the students' representations about the science nature and attitudes towards science, scientific knowledge as which socio-scientific aspects and attitudes towards the science social implications. Through these categories of analysis, we understand that the relationship with socio-scientific aspects was the one with the greatest difficulty for promotion compared to the other two dimensions and scientific attitudes. In this way, we believe in the importance of developing investigative activities in science teaching for students in the early years of elementary school.

Keywords: Research Teaching; Scientific Attitudes; Science teaching; Investigative Workshops; Science Club.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Relação entre a Alfabetização Científica e as Atitudes Científicas.....	38
Quadro 2: Perfil do grupo de professores pesquisado.	44
Quadro 3: Principais sinais acordados para transcrição.	50
Quadro 4: Resumo dos temas e categorias da análise dos Professores.	54
Quadro 5: Detalhamento da relação entre dimensões da Alfabetização Científica e as Atitudes Científicas.	54
Quadro 6: Resumo dos temas, categorias e subcategorias obtidas na análise das entrevistas.	56
Quadro 7: Dimensões de AC identificadas nas narrativas das professoras.	76
Quadro 8: Análise das unidades de sentido para cada dimensão da Alfabetização Científica.	77
Quadro 9: Organização das atividades desenvolvidas no Clube de Ciências.....	83
Quadro 10: Categorias e subcategorias emergentes por meio dos desenhos, das narrativas e dos registros.	88
Quadro 11: Categorias e subcategorias emergentes por meio dos desenhos, das narrativas e dos registros.	100
Quadro 12: Categorias e subcategorias emergentes por meio dos desenhos, das narrativas e dos registros.	115
Quadro 13: Pontuações para as dimensões da Alfabetização Científica.	121
Quadro 14: Ficha de análise do estudante E02.	124
Quadro 15: Ficha de análise do estudante E03.	131
Quadro 16: Ficha de análise do estudante E07.	137
Quadro 17: Ficha de análise do estudante E16..	143
Quadro 18: Ficha de análise do estudante E19.	149

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC – Alfabetização Científica

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

DAC – Dimensão da Alfabetização Científica

EA – Educação Ambiental

EI – Ensino por Investigação

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
1. CLUBE DE CIÊNCIAS: O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	7
1.1 Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: Uma breve contextualização.....	7
1.2 Clube de Ciências: histórico e algumas definições	9
1.3 Perfil dos Clubes de Ciências no Brasil.....	12
1.3.1 Características do Clube de Ciências.....	13
1.3.2 Potencialidades do Clube de Ciências	15
1.3.3 Relações dos professores e estudantes com o Clube de Ciências	16
1.3.4 Obstáculos do Clube de Ciências.....	17
2. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO, ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ATITUDE CIENTÍFICA: RELAÇÕES POSSÍVEIS.....	19
2.2 Alfabetização Científica	22
2.3 Atitudes Científicas	28
2.4 Uma proposta relacionando a Alfabetização Científica e as Atitudes Científicas	36
3. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO	41
3.1 Pesquisa Qualitativa: investigando o Ensino de Ciências	41
3.1 Atores sociais pesquisados.....	42
3.2 Perfil da escola investigada.....	45
3.3 A coleta de dados	47
3.3.1 Instrumentos de coleta de dados.....	48
3.3.2 Transcrição de áudio e vídeo.....	50
3.4 Análise e tratamento dos dados: a Análise de Conteúdo.....	50
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	55
4.1 Análise das Entrevistas dos Professores.....	55
4.2 Organização do Clube de Ciências e Descrição das Oficinas	78
4.3 Análise das Oficinas: Desenhos, Narrativas e Registros	86
4.3.1 Dimensões da AC e as Atitudes Científicas: Análise individual dos estudantes.....	120
4.3.2 Dimensões da AC e as Atitudes Científicas: Análise geral dos estudantes	153
5. CONSIDERAÇÕES ACERCA DA PESQUISA.....	158
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	165
APÊNDICES.....	172

INTRODUÇÃO

Meu interesse pelo tema “Alfabetização Científica – AC¹” foi despertado ao participar de uma palestra com o professor Attico Chassot, em meu último ano de graduação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal da Fronteira Sul – *campus* Realeza no ano de 2018. Ele apresentou que era possível ver as ciências com “diferentes óculos”, como afirmou ele durante a conversa, e então pude perceber a importância de compreender as ciências com novos olhares, sendo estes possíveis por meio da AC. Ao pesquisar acerca do programa de pós-graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática – PPGECM da Unioeste, *campus* Cascavel, pude perceber que as pesquisas desenvolvidas pela professora Dra. Rosana Franzen Leite voltadas à Educação em Ciências e Educação Química com base na AC proporcionariam investigar esse tema, que gerava muito interesse e inquietações.

A partir da admissão no programa e sob orientação da professora Dra. Rosana Franzen Leite, iniciamos a caminhada de aprendizagem sobre a AC. Logo percebemos a importância de investigá-la nos anos iniciais do Ensino Fundamental, além de organizar um espaço distinto da sala de aula e que poderia tornar ainda mais interessante a pesquisa sobre a AC das crianças, ou seja, construir um Clube de Ciências.

Percebemos que a Ciência da Natureza é uma área muito importante para o desenvolvimento do senso crítico e para a potencialização da AC escolar. O ensino de ciências escolar deve acontecer com a responsabilidade de contribuir para o desenvolvimento da criticidade diante das situações vivenciadas, aprendendo a posicionar-se diante destas (CHASSOT, 2006).

A busca pelo envolvimento de diferentes linguagens durante o processo investigativo do ensinar e aprender possibilita que todos os estudantes possam interagir nesse processo, fomentando, assim, a AC, que pode ser definida como

[...] a formação do indivíduo que o permita resolver problemas do seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das Ciências e as metodologias de construção do conhecimento próprias do campo científico. Como decorrência disso, o aluno deve ser capaz de tomar decisões fundamentadas em situações que ocorrem em seu redor e que influenciam, direta ou indiretamente, sua vida e seu futuro (SASSERON e CARVALHO,

¹ Neste trabalho, adotamos a sigla AC para nos referir à Alfabetização Científica.

2011, p.11).

Além disso, as autoras propõem a AC como objetivo para a formação de cidadãos críticos com vistas à atuação na sociedade e organizam as habilidades implicadas nesse processo em três grupos, denominados eixos estruturantes da alfabetização científica, sendo eles: 1. Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2. Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; 3. Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011).

A fim de potencializar a AC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, compreende-se a importância da organização de um Clube de Ciências, o qual, para Behrendt (2017, p. 82), “são organizações ou programas destinados a proporcionar aos estudantes oportunidades de explorar e participar diretamente em atividades relacionadas à ciência”. Cada clube é diferente, definido pela sua finalidade e metas. Um efetivo programa de Clube de Ciências tem a capacidade de desenvolver nos estudantes o gosto pela investigação, os interesses pessoais, experiência e o entusiasmo – fundamentais para a aprendizagem de ciências pelas crianças na escola ou em outras configurações – que também podem estar vinculadas à posterior escolha educacional e de carreira (BEHRENDT, 2017).

Para isso, o objetivo desta pesquisa foi desenvolver atividades investigativas em um Clube de Ciências em uma escola particular de Ensino Fundamental para estudantes da turma do 3º ano no turno regular e os que frequentam o regime da escola integral (do 1º ao 4º ano), dada a sua importância em outras pesquisas que demonstram que esses projetos são um tipo de atividade de aprendizagem que conecta os estudantes com a ciência por meio de atividades participativas não encontradas na sala de aula. Para o Serviço de Difusão Científica (SEDIC) (1994 *apud* MANCUSO, 1996, p.12),

O Clube de Ciências é o lugar de encontro de quatro variáveis: Estrutura cognitiva e afetiva dos jovens, em um ambiente que os contém, em um contato direto com o objeto de estudo com o apoio de mediadores que promovem e perseguem uma interação fecunda e plausível buscando converter-se em uma experiência de aprender a aprender (SEDIC, 1994 *apud* MANCUSO 1996, p.12).

Sendo assim, por meio do Clube de Ciências, buscamos demonstrar a

importância do ensino de ciências nos anos iniciais, para além dos componentes de português e matemática, os quais estão pautados nos sistemas de avaliação federal, como, por exemplo, a Prova Brasil, que é realizada com os estudantes do 5º e 9º anos do Ensino Fundamental a cada dois anos e avalia o desempenho em Português (leitura) e Matemática (solução de problemas), porém não avalia o desempenho dos estudantes na escrita, pois a prova é de múltipla escolha. É a partir dessa avaliação que se organiza o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), com um foco voltado para a Língua Portuguesa, no caso a leitura, e para a Matemática, na resolução de problemas, não abordando as Ciências Naturais e suas Tecnologias (INEP, 2017).

Além disso, uma grande dificuldade do Ensino Fundamental é a capacidade de desenvolvimento da linguagem escrita e interpretativa dos estudantes, que também não é avaliada adequadamente nos anos iniciais, apenas no Ensino Médio no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no componente de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Por fim, no Clube de Ciências, propusemos aos estudantes a construção de narrativas com base nas atividades realizadas. Para construí-las, os estudantes precisam ter conhecimento sobre o funcionamento desse gênero. Nesse caso específico, tratamos de um texto narrativo, composto por uma sequência de acontecimentos interligados, organizados por meio de uma história.

Nos anos iniciais, um elemento importante da rotina escolar, que busca instigar a criatividade, criticidade, lógica, organização do espaço e do tempo, são as histórias contadas pelas estudantes sobre a realidade que vivem. Podem-se encontrar semelhanças com os textos narrativos em relação à criação de circunstâncias cotidianas, desenvolvidas por meio da transição entre linguagem oral e escrita.

Contar histórias é uma atividade praticada por muita gente: pais, filhos, professores, namorados, avós.... Enfim, todos contam-escrevem ou ouvem-lêem toda espécie de narrativa: histórias de fadas, casos, piadas, mentiras, romances, contos, novelas... Assim, a maioria das pessoas é capaz de perceber que toda narrativa tem elementos fundamentais, sem os quais não pode existir; tais elementos de certa forma responderiam às seguintes questões: O que aconteceu? Quem viveu os fatos? Como? Onde? Por quê? (GANCHO, 1991, p. 1).

Diante dessas considerações, nosso questionamento de pesquisa é: “Como atividades investigativas desenvolvidas em um Clube de Ciências podem promover

Alfabetização Científica e Atitudes Científicas de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental?” O objetivo geral permeia o processo de compreender como o desenvolvimento de atividades investigativas com estudantes dos anos iniciais pode potencializar a Alfabetização Científica e as Atitudes Científicas em um Clube de Ciências na escola. Os objetivos secundários são: analisar a representação dos/as professores/as sobre o ensino de ciências; organizar um Clube de Ciências para os anos iniciais em uma escola particular de Francisco Beltrão; analisar as discussões sobre as atividades realizadas em cada encontro do Clube de Ciências; e identificar, por meio das narrativas, o desenvolvimento da AC e das Atitudes Científicas.

Tendo em vista o referido objetivo e a questão de pesquisa, no capítulo 1, tratamos do tema Clube de Ciências, iniciando nossa discussão com uma breve contextualização do ensino de ciências nos anos iniciais. Em seguida, abordamos o perfil das pesquisas brasileiras sobre os clubes e apresentamos algumas discussões sobre essa temática.

No capítulo 2, desenvolvemos uma discussão sobre as três temáticas que fundamentam a nossa pesquisa. Iniciamos abordando os pressupostos teóricos do Ensino por Investigação, o qual norteou a organização das atividades que foram desenvolvidas no Clube de Ciências. Na sequência, discorreremos acerca da Alfabetização Científica, enfatizando as suas três dimensões. Em seguida, dedicamos um espaço para abordar as Atitudes Científicas, no qual buscamos descrever com clareza os eixos e categorias que fizeram parte da base da nossa análise. E, por fim, organizamos uma proposta de relação entre as dimensões da AC e os eixos estruturantes das Atitudes Científicas.

Apresentamos, no capítulo 3, uma breve contextualização acerca do local de pesquisa, o perfil dos sujeitos e os caminhos em que a pesquisa foi realizada, descrevendo os pressupostos teóricos da metodologia escolhida e utilizada.

No capítulo 4, apresentamos a análise dos dados obtidos, ou seja, iniciamos discorrendo sobre as representações científicas dos professores; na sequência, apresentamos uma análise geral das narrativas, desenhos e registros de discussões construídas durante as atividades investigativas do Clube de Ciências; e, por fim, construímos uma análise individual dos estudantes que frequentaram todos os encontros.

Nas Considerações Finais, presentes no capítulo 5, tecemos algumas considerações sobre o trabalho desenvolvido envolvendo tanto os limites e as

potencialidades desta pesquisa, como também a compreensão de que pesquisas futuras possam investigar assuntos relacionados ao escopo desta, para além de uma escola dos anos iniciais do Ensino Fundamental, além de abordar outras referências acerca dos Clubes de Ciências, os quais ainda se apresentam de forma tímida nas pesquisas já realizadas.

Por meio do mapa conceitual apresentado na figura 1, podemos compreender a estrutura e os caminhos da pesquisa realizada, como também a organização dos capítulos.

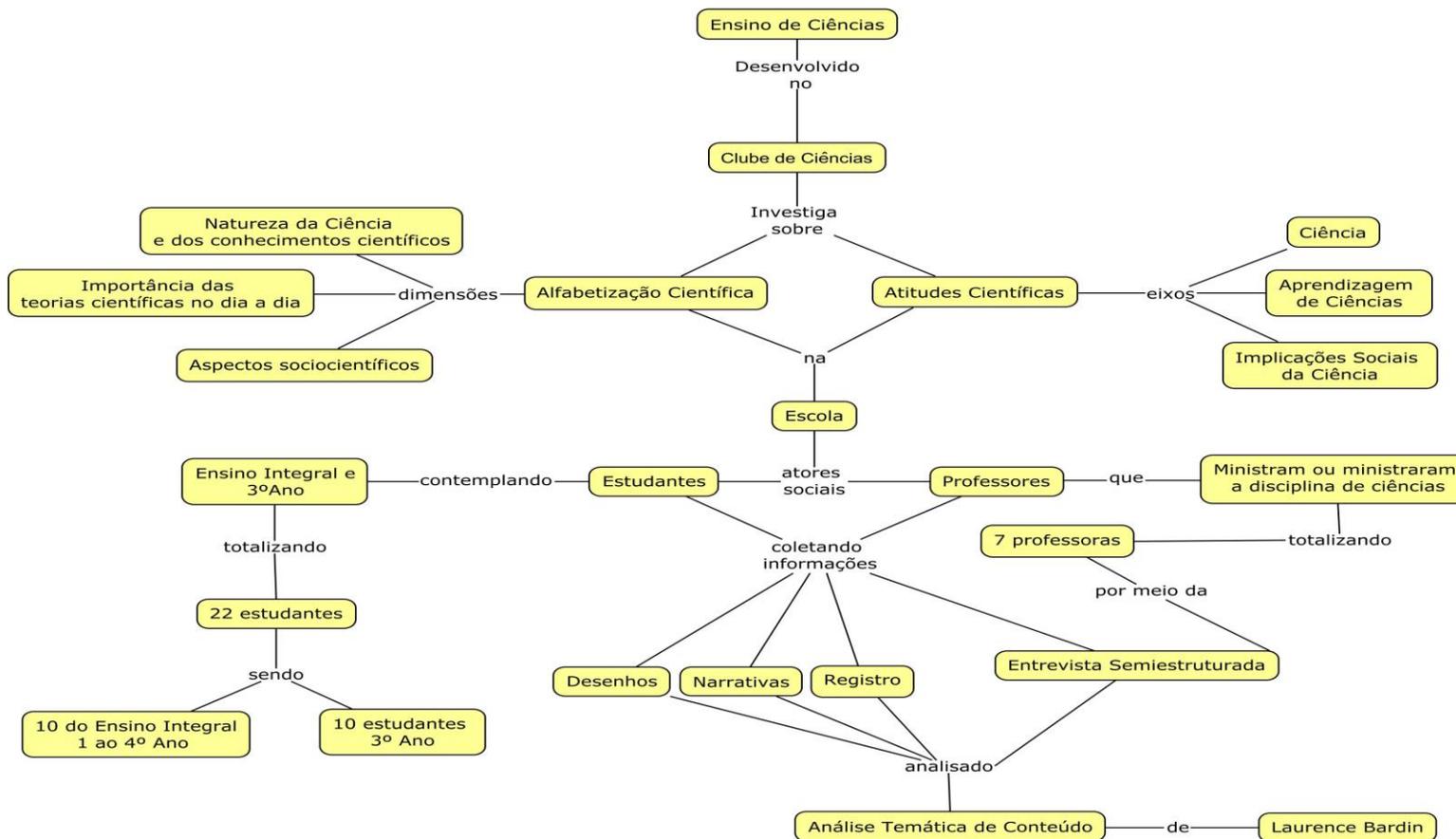


Figura 1: Mapa conceitual da pesquisa.
Fonte: Dados da Pesquisa.

1. CLUBE DE CIÊNCIAS: O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

No primeiro capítulo deste estudo, apresentamos uma breve contextualização sobre o ensino de Ciências nos anos iniciais, a fim de compreender suas especificidades no ambiente escolar. O objetivo deste capítulo é discorrer acerca dos Clubes de Ciências apresentando o que são, como funcionam e quais são seus objetivos, com base em referenciais teóricos como Mancuso, Lima e Bandeira (1996); Tomio e Hermann (2019); Behrendt (2017) e Hartley (2019).

1.1 Ensino de Ciências nos Anos Iniciais: Uma breve contextualização

A disciplina de Ciências integra o currículo do Ensino Fundamental, assegurado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), normativa que destaca que a área das Ciências Naturais

[...] precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da **investigação científica** (BRASIL, 2018, p. 321, grifos nossos).

Além disso, descreve que, por meio da investigação científica, os estudantes podem ser estimulados a desenvolverem atividades cooperativas, e é por meio delas que a Alfabetização Científica² poderá ser potencializada. Para isso,

[...] o processo investigativo deve ser entendido como elemento central na formação dos estudantes, em um sentido mais amplo, e cujo desenvolvimento deve ser atrelado a situações didáticas planejadas ao longo de toda a educação básica, de modo a possibilitar aos alunos revisitar de forma reflexiva seus conhecimentos e sua compreensão acerca do mundo em que vivem (BRASIL, 2018, p. 322).

A BNCC apresenta um norte dentro do ensino de ciências, possibilitando ao professor desenvolver diferentes projetos, incitando a importância de compreender o ensino investigativo como um caminho para a AC. Compreendemos a real importância de um ensino de ciências que possibilite ao estudante trabalhar e discutir os fenômenos naturais, introduzindo-o no universo das Ciências e suas tecnologias (SASSERON, 2008).

² A BNCC descreve esse processo como Letramento Científico, mas, nesta pesquisa, optamos por abordar os referenciais de Sasseron e Carvalho (2011), que propõem o uso do termo “alfabetização científica”.

Permite-se um ensino que vise à AC, desvinculado da ideia de formar apenas futuros cientistas e de estabelecer apenas a experimentação por mera repetição e observação, mas com o objetivo de que os estudantes possam compreender os fenômenos científicos como parte da sua vida cotidiana. Demonstra que a AC é um processo diário que se inicia na escola, mas que deve permanecer ao longo da vida, pois os sujeitos estão em constante mudança e a ciência sofre alterações (CACHAPUZ *et al*, 2005; SASSERON, 2008).

A linguagem também é um compromisso dos professores das Ciências Naturais, visto que a pesquisa é potencializada no momento da escrita, pois é nesse momento que sistematizamos as nossas ideias e pensamentos desenvolvidos durante a investigação de um problema (COAN; CACCIAMANI; HOFFMANN, 2016). É nesse momento de sistematização que os conceitos abordados em outras áreas do conhecimento podem ser integrados e discutidos de forma interdisciplinar, além de poder estimular o estudante à produção do próprio conhecimento (SANTOS; SARTORI; ODY, 2016). Com isso, ressalta-se a importância de refletir que não há necessidade de

[...] que todas as aulas de Ciências sejam desenvolvidas em laboratório, à semelhança das atividades realizadas pelo cientista. Sem dúvida, as aulas práticas facilitam o ensino de Ciências, sendo que os professores podem adotar estratégias de ensino alternativas e de natureza investigativa, o que favorece o aprendizado dos estudantes de forma interativa e problematizadora (SANTOS; SARTORI; ODY, 2016, p. 41).

Acreditamos em um ensino de Ciências que possa acontecer em diferentes espaços, que os estudantes possam levar para a sala de aula discussões do fazer científico, da relação da vida em sociedade com ações como analisar, criar e testar, que se possa construir a ciência escolar relacionando-a com a sociedade, a tecnologia e o ambiente (SASSERON, 2008; SANTOS; SARTORI; ODY, 2016). Além disso, é “importante apresentar as Ciências como uma construção humana em que debates e controvérsias são condições para o estabelecimento de um novo conhecimento” (SASSERON, 2008, p. 6).

Mas, afinal, por que e para quê ensinar Ciências às crianças? O ensino de Ciências é um direito de todos, e é fundamental para despertar o interesse pelas carreiras científicas e investir em um futuro com profissionais capacitados que poderão contribuir para o desenvolvimento da nação, além de promover a cidadania, o bem estar pessoal, as escolhas individuais e coletivas. Além disso, segundo a Unesco (2005, p. 4), a aprendizagem das áreas científicas se destaca, “uma vez que

está relacionada à qualidade de todas as aprendizagens, contribuindo para desenvolver competências e habilidades que favorecem a construção do conhecimento em outras áreas”.

Nesse sentido, consideramos que um país que investe em educação, principalmente educação científica e tecnológica, terá um futuro promissor, visto que capacitará bons profissionais para estarem à frente dos problemas sociais, econômicos, ambientais, entre outros (UNESCO, 2005). O principal papel do ensino de Ciências, desde os anos iniciais, é proporcionar aos estudantes não somente o acesso aos conhecimentos, mas a oportunidade de compreender e questionar os avanços, as implicações e impactos sociais tanto da Ciência como da tecnologia (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

Além disso, acreditamos na ideia proposta por Viecheneski e Carletto (2013, p. 221), ao afirmarem que o ensino de Ciências não necessita formar futuros cidadãos, mas sim “formar sujeitos que já são cidadãos e já atuam no meio social, mas que instrumentalizados pelos conhecimentos adquiridos na escola terão condições de intervir na realidade de modo mais consciente e responsável”. Entende-se que as Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental têm o papel de inserir os estudantes na cultura científica, possibilitando-lhes olhar o mundo com mais criticidade, proporcionando oportunidades de escolher e tomar decisões conscientes, com intuito de melhorar a qualidade de vida dos cidadãos inseridos na sociedade.

1.2 Clube de Ciências: histórico e algumas definições

Os Clubes de Ciências no Brasil, que tiveram início entre as décadas de 1950 e 1970, segundo Tomio e Hermann (2019, p. 3), buscavam “romper com a forma tradicional de organização dos tempos e espaços destinados convencionalmente pelas escolas para o ensino e a aprendizagem das Ciências da Natureza”. Contudo, os primeiros Clubes de Ciências surgiram nas escolas com um caráter tecnológico e foram responsáveis por repetir as metodologias científicas desenvolvidas pelos cientistas nos laboratórios (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

Com o surgimento das Feiras de Ciências no estado do Rio Grande do Sul - Brasil na mesma época em que se implantavam os Clubes de Ciências, entre os anos 1980 e 1990, surgiram várias confusões entre o verdadeiro sentido de cada

espaço, proporcionando ainda hoje um conceito errôneo ao desenvolvimento das atividades do clube, vinculando-o às demonstrações científicas de competição acadêmica que costumam acontecer nas Feiras (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

Podemos dizer que os clubes se caracterizam por um grupo de pessoas com os mesmos interesses científicos, com intuito de desenvolver gosto pela atividade científica e de “aprender a aprender”, ou seja,

[...] o objetivo maior de um Clube parece voltar-se para a comunidade de onde provêm as pessoas que o frequentam, analisando os fatores que contribuem para o seu desenvolvimento, na intenção de melhorar sua qualidade de vida. A escola estaria, assim, integrando-se harmonicamente à comunidade onde atua (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996, p. 47).

Com o decorrer dos anos, os objetivos dos Clubes de Ciências foram se modificando e proporcionando outro olhar para o ensino de Ciências. A compreensão do ensino tecnicista, abordado entre a década de 1980 e a de 1990, vem perdendo força para uma aprendizagem significativa que desenvolva o ensino e a aprendizagem por meio da investigação, levando os estudantes a se tornarem sujeitos pensantes, críticos e capazes de investigar o próprio cotidiano. Ao contrário da sala de aula tradicional, segundo Catardo (2018, p. 35), “na maioria das vezes as aulas expositivas, são apenas teóricas, os alunos não se relacionam de forma mais íntima, no Clube de Ciências, os alunos praticam ações coletivas e buscam soluções para problemas que antes eram restritos a aluno e professor”.

Dessa forma, concordamos com Boff, Lima e Caon (2016, p. 192) sobre a seguinte representação de Clube de Ciências:

O projeto do Clube de Ciências é um espaço-tempo onde é possível os educandos interagir e exercitar sua autonomia e criatividade na resolução de problemas estabelecendo a relação entre a teoria e a prática, alinhada para a construção e reconstrução de conhecimentos que promovem no estudante aprendizados que possibilitam o desenvolvimento de autonomia emocional, social, intelectual, com uma consciência crítica para questionar e intervir de forma significativa na sociedade (BOFF; LIMA; CAON, 2016, p. 192).

Dentro da pesquisa com Clubes de Ciências voltados ao Ensino Médio, Couto (2017, p. 21-22) defende que “os Clubes de Ciências constituem em ambientes de aprendizagem colaborativa, onde a curiosidade e o espírito de investigação são mobilizados com vistas à compreensão da realidade (seja ela próxima ou distante) em que se inserem os estudantes”.

Os autores Wegner *et al* (2016), em suas pesquisas envolvendo Clubes de Ciências em escolas alemãs, demonstram uma equidade com as ideias desenvolvidas no Brasil. Abordam o conceito de atividades extracurriculares voltadas às áreas de Biologia, Física e Química, seguindo uma abordagem construtivista, partindo do estudante a construção do conhecimento, incorporando uma aprendizagem baseada na resolução de problemas dentro dos métodos científicos básicos. Além disso, o Clube de Ciências “ênfatisa a individualidade do aluno, colocando ênfase na aprendizagem cooperativa em grupos de várias idades e estações de aprendizagem” (WEGNER *et al*, 2016, p. 415, tradução nossa).

Os Clubes de Ciências são apresentados como uma oportunidade de trabalhar o ensino de Ciências desvinculado das formas tradicionais. Mancuso, Lima e Bandeira (1996) apresentam doze tópicos acerca das vantagens para os estudantes fazerem parte desses projetos.

1. *Possibilidade de resolução de dúvidas e problemas.* Pode aprofundar-se no que gosta.
2. *Desenvolvimento* de habilidades e potencialidades; do pensamento lógico e raciocínio; aprendem a observar, pensar, elaborar conceitos, estabelecer comparações, pensamento científico; desenvolvimento do senso crítico.
3. *Aumento* da confiança, despertar vocações e lideranças, fazer amizades, bom humor; autogestão; favorece tomada de decisões.
4. *Emprego de tempo* de atividades úteis (a si e aos demais); gosto pela leitura.
5. Proporcionar a *interdisciplinaridade* e emprego do *método construtivista*; assuntos de um Clube são mais diversificados.
6. Vivências de situações *experimentais*, manuseio de material; adquire conhecimento através da investigação.
7. Melhora a *comunicação* dos alunos (troca de experiências); intercâmbio com outras escolas; integração: aluno x escola x comunidade; proporciona conhecer novos lugares e novas pessoas, oportunizando realização pessoal.
8. *Produção de conhecimentos* científicos pelos alunos; alunos aprendem mais no Clube do que na aula.
9. Envolvimento do aluno em questões sociais (é anti-alienado); melhor compreensão do mundo físico e social, aprender o uso racional de recursos naturais; oportuniza reflexão e discussão de problemas da sociedade e do mundo em que vivemos.
10. Desenvolve *criatividade*.
11. Desperta o *interesse* pela Ciência e Matemática; desperta interesse pelos fenômenos da natureza, fornece visão de evolução científica e tecnológica.
12. *Reconhecimento* por parte da comunidade (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996, p. 72, grifos no original).

Para o autor Hartley (2014), que apresenta em suas pesquisas relatos acerca das experiências com o ensino de Ciências, em especial os Clubes de Ciências na África do Sul, os estudantes que participaram dos projetos demonstraram avanços

relacionados ao comportamento e ao amadurecimento das atitudes. Afirmam que participar dos projetos “dava aos membros a oportunidade e o espaço para expressar curiosidade, e os membros geralmente adquiriam um sentimento de pertencer a uma comunidade que eles valorizavam” (HARTLEY, 2014, p. 24, tradução nossa).

Em relação aos Clubes de Ciências no Brasil, com base em uma pesquisa de mapeamento realizada por Tomio e Hermann (2019), ao desenvolverem um *site* para cadastramento dos clubes na América Latina, foi possível contabilizar um total de 60 Clubes de Ciências que fizeram o cadastro no *site* (<https://www.clubesdeciencias.com>) disponibilizado pelos autores. Para o estado do Paraná, foi contabilizado um total de 5 clubes, desenvolvidos na Universidade Federal do Paraná (litoral do Paraná – Laboratório móvel), no Colégio Estadual Jardim Porto Alegre (município de Toledo), na Escola Municipal Professora Ana de Barros Holzman (município de Ponta Grossa), na Escola Notre Dame Maringá (município de Maringá) e Clube de Ciências Kids Betel (município de Francisco Beltrão – nosso Clube de Ciências).

Ao contrário de outros países, o Brasil não apresenta nenhuma política pública em nível federal de amparo e financiamento aos projetos de Clubes de Ciências. Além disso, dentre os documentos do Ministério da Educação, não se verifica nenhum material com orientações sobre espaços de educação científica. Cabe destacar que os projetos desenvolvidos, em sua maioria, apresentam como agência de fomento e de incentivo as universidades, os cursos de licenciatura, os estudantes das bolsas de iniciação científica da CAPES e do CNPq (TOMIO; HERMANN, 2019).

Neste panorama, podemos destacar a necessidade de uma forte relação das universidades com as escolas da educação básica, e a organização dos projetos de Clubes de Ciências brasileiros a fim de demonstrar a importância destes para o desenvolvimento do ensino de Ciências desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, como um projeto que pode transformar a ideia de ciências já conhecida dentro das escolas.

1.3 Perfil dos Clubes de Ciências no Brasil

Compreender o perfil dos clubes já implantados no Brasil se faz importante nesta pesquisa para conhecer as investigações já realizadas, suas potencialidades e

limitações. Nesse sentido, realizamos um levantamento das propostas desenvolvidas por diferentes pesquisadores.

O levantamento das pesquisas sobre Clubes de Ciências foi realizado no primeiro semestre de 2019, utilizando como descritor a palavra “clube de ciências” nos portais das teses e dissertações da CAPES, e na biblioteca brasileira de teses e dissertações (BDTD). Cabe salientar que não estabelecemos datas para as publicações, mas, sim, consideramos todas as pesquisas encontradas sobre o tema. A pesquisa compreendeu um total de 21 dissertações e nenhuma tese (COGO; LEITE, 2019).

Para facilitar a organização da apresentação da pesquisa realizada por Cogo e Leite (2019) e seus respectivos temas, a discussão a seguir é organizada em grupos, chamados pelas autoras de temas de análise: características do Clube de Ciências, potencialidades do Clube de Ciências; relações dos professores e estudantes com o Clube; e obstáculos do Clube de Ciências.

1.3.1 Características do Clube de Ciências

Algumas pesquisas abordam, durante a construção do trabalho, aspectos que enfatizam as características dos Clubes de Ciências. São trabalhos como os realizados pelos autores Catardo (2018), Lippert (2018), Nery (2018), Teodoro (2018), Couto (2017), Albuquerque (2016), Adriano (2015), Ferreira (2015), Schleich (2015), Silva (2015), Caniçali (2014), Dias (2014), Grein (2014), Longhi (2014), Freire (2013) e Oliveira (2009).

Duas dessas pesquisas compreendem que o Clube de Ciências é um espaço coletivo de aprendizagem. Para Catardo (2018), a aprendizagem de Ciências pode contribuir para a formação do sujeito e a comunidade escolar se esta estiver em um espaço democrático e coletivo. Lippert (2018) observou que, ao longo dos encontros, os estudantes construíram novas relações entre os colegas e os professores, por meio dos experimentos, conversas, questionamentos e debates.

Para os autores Nery (2018), Teodoro (2018), Albuquerque (2016) e Caniçali (2014), o Clube de Ciências caracteriza-se como uma boa ferramenta educacional. Dentro dessas pesquisas, um dos resultados relacionou a participação dos estudantes aos Clubes, como potencializador do envolvimento e desenvolvimento cognitivo dos participantes. Para Nery (2018), o espaço diferenciado da sala de aula

oportunizou aos estudantes analisarem situações novas, por não oferecer procedimentos automáticos.

Para Teodoro (2018) e Albuquerque (2016), os clubes são ferramentas que devem ser implementadas e auxiliam na compreensão dos conhecimentos científicos. Caniçali (2014), em sua pesquisa, aborda a relação da sustentabilidade e dos recursos visuais como possibilidades de promover o exercício da ação e reflexão sobre o contexto em que os estudantes vivem.

Para os pesquisadores Couto (2017), Ferreira (2015), Adriano (2015), Grein (2014) e Longhi (2014), uma das particularidades dos Clubes de Ciências está relacionada à possibilidade de avançar no ensino dos conhecimentos científicos. Conforme relata Couto (2017), as investigações científicas promovem uma maior aquisição dos conhecimentos científicos, juntamente com a ampliação das atitudes críticas e reflexivas.

Além disso, a relação entre o conhecimento cotidiano (comunitário) e o conhecimento científico é abordada na pesquisa de Ferreira (2015), a fim de promover nos estudantes a capacidade de fazer uma leitura de mundo. Para Adriano (2015), Grein (2014) e Longhi (2014), os clubes são uma oportunidade de desenvolver o espírito, a educação e o conhecimento científico.

Além da relação do conhecimento científico, para Grein (2014), a interdisciplinaridade também é um fator característico dos Clubes de Ciências, ao afirmar que, com os questionários finais da sua pesquisa, verificou perspectivas da interdisciplinaridade e da mudança de pensamento e de atitudes dos estudantes. Já para Freire (2013), o objetivo da pesquisa visa a estabelecer uma relação entre a Ciência, a Arte e as culturas com projetos interdisciplinares.

Para os autores Schleich (2015), Silva (2015), Dias (2014) e Oliveira (2009), o Clube de Ciências possibilita a realização de diversas atividades que priorizam o desenvolvimento dos estudantes por meio de diferentes estratégias didáticas (jogos, experimentação, leitura e ludicidade). Para Schleich (2015), o uso de diferentes recursos motivou os estudantes no processo de construção de saberes. Nas pesquisas de Silva (2015), Dias (2014) e Oliveira (2009), as atividades lúdicas estimulam a percepção da natureza da Ciência, juntamente com o desenvolvimento de novas competências.

1.3.2 Potencialidades do Clube de Ciências

Segundo Cogo e Leite (2019), esse tema demonstra como se estruturam e edificam os Clubes de Ciências, abordados pelos autores Lunelli (2018), Nery (2018), Teodoro (2018), Almeida (2017), Couto (2017), Albuquerque (2016), Adriano (2015), Ferreira (2015), Schleich (2015), Silva (2015), Buch (2014), Caniçali (2014), Dias (2014), Grein (2014), Freire (2013) e Souza (2012). Foram organizados e subdivididos em quatro categorias que exemplificam a temática: atividades investigativas, experimentação e argumentação; melhora no desempenho educacional dos estudantes; potencialização da Alfabetização Científica; e fomento à divulgação científica (COGO; LEITE, 2019).

Em oito pesquisas, as atividades investigativas, a experimentação e a argumentação desenvolvidas no Clube de Ciências são apresentadas como promotoras de diferentes perspectivas sobre o ensino de Ciências. Para Lunelli (2018), a utilização de práticas educativas investigativas mobiliza o trabalho dos estudantes de forma cooperativa. Para os autores Almeida (2017) e Grein (2014), a experimentação favorece a argumentação dos estudantes, como também proporciona o desenvolvimento dessas atividades de uma forma interdisciplinar.

Nery (2018), Teodoro (2018) e Albuquerque (2016) declaram que as atividades investigativas desenvolvidas puderam proporcionar aos estudantes momentos entre a Ciência e as vivências cotidianas. Nas pesquisas de Couto (2017), quando os estudantes estiveram envolvidos em projetos de investigação científica, demonstraram melhora na construção dos conhecimentos científicos, juntamente com o desenvolvimento de atitudes e habilidades científicas. A pesquisa de Adriano (2015) abordou a pesquisa-ação, buscando um caráter investigativo e reflexivo, ou seja, caracteriza-se por um encaminhamento metodológico voltado à própria sala de aula do pesquisador.

Como potencialidades do Clube de Ciências, quatro pesquisas abordam que, com a participação dos estudantes nos projetos, estes apresentaram uma melhora no seu desempenho educacional. Para Schleich (2015), os clubes podem proporcionar às crianças uma formação mais crítica, ativa e consciente. Já para Silva (2015), dentre os seus resultados, um deles se deteve na melhora do rendimento escolar dos estudantes participantes.

Os projetos desenvolvidos na pesquisa de Caniçali (2014) contribuíram para a

formação de cidadãos mais críticos em relação à sustentabilidade e aos recursos virtuais, integrando a ação e a reflexão. Freire (2013) também enfatiza a importância do meio cultural, no qual a pesquisa possibilitou o acesso a práticas culturais, a fim de desenvolver aspectos globais e escolares.

A AC, para cinco pesquisadores, pode ser potencializada por meio das atividades desenvolvidas em um Clube de Ciências. Para Ferreira (2015), a AC é chamada de letramento científico e se caracteriza por proporcionar uma aprendizagem por meio da vivência, aproximando o estudante dos conhecimentos e da sua vida cotidiana.

Nas pesquisas de Teodoro (2018) e Souza (2012), o objetivo principal está pautado nos meios de promover a AC, sendo isso realizado por meio dos Clubes de Ciências, pois acreditam que podem colaborar para o aprendizado de conhecimentos científicos e aplicação na vida cotidiana dos estudantes. Nos resultados das pesquisas, Buch (2014) relata que foi possível destacar dificuldades dos professores em desenvolver atividades voltadas à AC, contudo Caniçali (2014) enfatiza indícios da promoção da AC proporcionada pelos projetos desenvolvidos com os estudantes.

Com o objetivo de demonstrar que o Clube de Ciências pode ser um mecanismo de divulgação da Ciência, Silva (2015), em sua pesquisa, enfatiza a importância desta a fim de derrubar mitos ainda existentes dentro do ensino de Ciências. Com a pesquisa voltada a jogos de tabuleiro, Dias (2015) destaca, como meio de divulgação científica, o método de aprendizagem baseado em jogos.

1.3.3 Relações dos professores e estudantes com o Clube de Ciências

Conforme apresentam Cogo e Leite (2019) na revisão bibliográfica sobre os Clubes de Ciências, uma das temáticas organizadas busca compreender o relacionamento dos estudantes com os professores durante o desenvolvimento das atividades nesse espaço coletivo e com características diferenciadas da sala de aula tradicional. Para as autoras, o tema foi classificado em três categorias: melhorias nas habilidades educacionais pela relação dialógica professor-aluno e aluno-aluno; estudantes como cientistas em potencial; e importância dos professores no funcionamento do clube.

Para os autores Couto (2017) e Albuquerque (2016), as interações entre os estudantes e os demais colegas participantes das atividades, demonstradas pela

paciência e pelo respeito, podem despertar novas habilidades voltadas ao espírito científico. Na pesquisa de Adriano (2015), a mediação da professora apresentou construções para a forma de aprender, por meio da interação que estabeleceu com os estudantes a fim de promover a construção do conhecimento científico.

Dias (2015), em seu trabalho, demonstrou que a curiosidade é um fator influente no ensino de Ciências, pois afirma que é por meio dela que os estudantes se tornam cientistas em potencial. Contudo, esclarece que é necessário oferecer oportunidades e estímulos para o seu desenvolvimento.

O processo de ensinar e aprender acontece por meio da mediação do professor entre os conteúdos programáticos e os estudantes. Em suas pesquisas, Longhi (2014), Menezes (2012) e Oliveira (2009) destacam a importância dos professores para o funcionamento dos Clubes de Ciências, ao enfatizarem que é por meio do incentivo, do empenho, do comprometimento e do processo contínuo de inovação e qualificação que o professor desempenha seu papel de formador, instigando nos estudantes a curiosidade e a busca pelo conhecimento.

1.3.4 Obstáculos do Clube de Ciências

Em nosso trabalho, esta temática possibilita o (re)pensar sobre o funcionamento dos Clubes de Ciências. As categorias elencadas foram: ausência de laboratórios e dificuldades no ensino de Ciências; educação científica descontextualizada; e dificuldades dos professores em relação aos estudantes e ao local do clube (COGO; LEITE, 2019).

A pesquisa de Catardo (2018) evidencia uma realidade das escolas brasileiras – a ausência de laboratórios de Ciências – e buscou demonstrar o impacto na aprendizagem ocasionado pela falta deles. Contudo, apresentou a implantação do Clube de Ciências como uma alternativa para melhoria da qualidade do ensino.

Defendemos que os conteúdos abordados em sala de aula necessitam estar contextualizados com a realidade escolar (COGO; LEITE, 2019). Na pesquisa de Menezes (2012), a educação científica escolar ainda se encontra descontextualizada, contudo entendemos a importância de as pesquisas demonstrarem perspectivas e caminhos para o aprimoramento da educação voltada à Ciência.

Na pesquisa de Buch (2014), uma das dificuldades encontradas está

relacionada ao espaço físico adequado para o desenvolvimento das atividades, visto que é necessária a parceria entre o pesquisador e a escola participante do projeto. Contudo, o autor afirma que, apesar das dificuldades, o Clube de Ciências pode ser implantado.

Sendo assim, segundo Cogo e Leite (2019), os Clubes de Ciências no Brasil “apresentam-se como ferramenta potencializadora do ensino de Ciência”. A principal característica destacada pelas autoras está relacionada ao avanço dos conhecimentos científicos, pois os clubes foram implantados e desenvolvidos em uma perspectiva distinta da sala de aula tradicional, promovendo atividades voltadas à experimentação, investigação e argumentação, em um processo coletivo de aprendizagem.

2. ENSINO POR INVESTIGAÇÃO, ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E ATITUDE CIENTÍFICA: RELAÇÕES POSSÍVEIS

Dedicaremos este capítulo à construção de um diálogo sobre três conceitos que se integraram e enriqueceram esta pesquisa: o Ensino por Investigação, a Alfabetização Científica e as Atitudes Científicas. Iniciaremos abordando o Ensino por Investigação, metodologia proposta nesta pesquisa a fim de compreender o processo de ensino e aprendizagem por meio da integração do estudantes nas investigações desenvolvidas. Em seguida, dedicaremos um espaço para construir um caminho sobre os diferentes referenciais teóricos que abordam a Alfabetização Científica (AC) e apresentaremos as habilidades que os autores apontam como necessárias para a potencialização desta. Por fim, abordaremos os referenciais que esclarecem as Atitudes Científicas, pilar desta pesquisa, juntamente com a AC.

2.1 Ensino por Investigação

O Ensino por Investigação (EI) faz parte do processo de desenvolvimento do ensino e aprendizagem desta pesquisa, em que as atividades investigativas compreendem o planejamento e a organização do Clube de Ciências. Segundo Azevedo (2004), o objetivo do EI “é levar os alunos a pensar, debater, justificar suas ideias e aplicar seus conhecimentos em situações novas, usando os conhecimentos teóricos e matemáticos” (AZEVEDO, 2004, p. 20), ou seja, faz parte dos objetivos desta pesquisa o ato de (re)pensar e (re)construir os conhecimentos cotidianos e científicos, por meio das atividades investigativas.

O ensino escolar ao longo do tempo sofreu modificações pautadas em novos estudos realizados por psicólogos e epistemólogos, como, por exemplo, Piaget e Vigotsky, os quais, conforme Carvalho (2013), apresentam em suas teorias uma complementaridade para o avanço nos desempenhos de ensino e aprendizagem. Para Piaget, é por meio de um problema que se inicia a construção do conhecimento, ou seja, propor um problema presente no cotidiano dos estudantes a fim de que possam interagir no coletivo, raciocinar, refletir e construir o conhecimento por meio da busca da solução dessa problemática.

Além disso, ao contrário do ensino expositivo comumente utilizado em sala de

aula, o ensino por investigação torna o estudante o agente do pensamento³. Como ponto de partida, o docente aborda os conhecimentos anteriores ou aqueles chamados de senso comum, pois acredita-se que um conhecimento necessita do outro para que uma reflexão seja possível e capaz de promover a construção do conhecimento por meio da mediação do conhecimento científico (CARVALHO, 2013).

Um professor que se propõe a fazer de suas aulas uma atividade investigativa precisará compreender-se como um pesquisador, questionador, que aprenda a propor desafios, que conduza a argumentação e a problematização, a fim de tornar-se um orientador da aprendizagem. Além disso, necessita conduzir a construção da consciência dos estudantes diante da importância de aprender com os “erros” e elaborar questionamentos que possibilitem a construção de novos conhecimentos (AZEVEDO, 2004; CARVALHO, 2013).

Outro fator importante apresentado na teoria vigotskiana aborda o trabalho coletivo que no EI torna-se uma necessidade, pois é por meio da interação dos estudantes junto com os colegas que serão discutidas novas oportunidades para a resolução de um problema, proporcionando um momento de troca de ideias em que serão tratadas as hipóteses. Juntamente com a mediação do professor, que apresenta a condução da linguagem cotidiana para a linguagem científica, os estudantes podem ser levados à argumentação científica e à AC (CARVALHO, 2013).

Neste contexto, abordamos as sequências de ensino investigativas (SEIs) propostas como programação do planejamento escolar por Carvalho (2013), que visam a proporcionar

[...] condições de trazer seus conhecimentos prévios para iniciar os novos, terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores (CARVALHO, 2013, p. 9).

As SEIs são organizadas com base em três etapas. Para iniciar a abordagem investigativa, deve-se propor um **problema**, podendo este ser experimental ou teórico, compreendendo ações cotidianas dos estudantes, promovendo a reflexão sobre o início do conteúdo. Em segundo lugar, após a análise do problema e

³ Abordaremos, como agente de pensamento, o estudante protagonista do ensino e aprendizagem, conforme apresenta Carvalho (2013, p. 2).

organização das ideias sobre o assunto, é importante a **sistematização** do conhecimento por meio de uma atividade, podendo essa ser realizada a partir de um texto informativo. Por fim, é importante promover uma atividade de aprofundamento do conhecimento voltada à **contextualização** entre a linguagem cotidiana e a científica, levando o estudante a confrontar as ideias apresentadas no início do problema (CARVALHO, 2013).

Para planejamento das SEIs, Azevedo (2004) propõe ideias de organização de atividades investigativas, sendo elas:

- Demonstrações Investigativas;
- Laboratório Aberto;
- Questões Abertas;
- Problemas Abertos.

As **demonstrações** são características dos planejamentos das Ciências exatas, voltadas à comprovação/ilustração de uma teoria. Contudo, as **demonstrações investigativas** buscam estudar um problema ou um fenômeno, com intuito de construir uma ponte entre o saber cotidiano e o saber científico, por meio do questionamento do fenômeno. Além disso, o estudante precisa refletir sobre suas observações, valorizando, assim, a interação do estudante com o objeto de estudo e a aprendizagem de atitudes.

O **laboratório aberto** busca a problematização por meio de um experimento, que é organizado em seis etapas: proposta do problema: necessita de uma pergunta que estimule a curiosidade científica e gere discussões; levantamento de hipóteses: organizar o pensamento sobre possíveis soluções para o problema; elaboração do plano de trabalho: organização do experimento e teste das hipóteses; montagem do arranjo experimental e coleta de dados: momento de realização do experimento por parte dos estudantes; análise dos dados: construção das análises desses dados e teste das hipóteses; e conclusão: construção de uma resposta para a questão-problema.

As **questões abertas** precisam relacionar fatos do cotidiano dos estudantes, com objetivo de levá-los a construir uma argumentação sobre um determinado tema. As respostas desses questionamentos podem ser escritas ou discutidas no coletivo, a fim de que os estudantes possam interagir com a resposta do colega e organizar a melhor solução para esse problema.

Os **problemas abertos** compreendem vários passos a serem seguidos, diferentemente das questões abertas. Nessa proposta, os estudantes precisam primeiramente enfrentar uma situação problemática, por meio do levantamento de hipóteses e da identificação dos limites e das potencialidades dessa atividade. Após a parte qualitativa, o estudante precisa organizar as ideias e confrontá-las com as hipóteses para finalizar com a sistematização desse conceito trabalhado por meio do registro escrito (AZEVEDO, 2004, p. 25-32).

No EI, um dos pontos de grande importância que caracteriza o processo investigativo é o ato de problematizar, mas não voltado apenas à resolução de exercícios, comum na área das Ciências Exatas. Compreendemos a problematização como o ponto de partida para a construção do conhecimento. Acreditamos nessa ideia com base em Carvalho (2013), o qual aborda, por meio de Bachelard (1938), que “todo conhecimento é a resposta de uma questão” (CARVALHO, 2013, p. 6).

Portanto, para que a Ciência seja contemplada por um viés do Ensino por Investigação, os estudantes precisam estar envolvidos no questionar aquilo que faz parte da vivência diária. A problematização busca construir um novo olhar sobre aquilo que nos parece familiar, é organizar o cenário cotidiano pautado em uma linguagem científica, é ser guiado pelo professor em um caminho em que se compreendam os fenômenos não apenas pela linguagem cotidiana, mas de modo que se saiba orientar-se socialmente (CAPECCHI, 2013).

2.2 Alfabetização Científica

No estudo do termo “Alfabetização Científica”, estão contidas outras variações de nomenclatura e de entendimento acerca desse conceito. As traduções derivadas da língua inglesa apresentam o “Letramento Científico”; as francesas, a “Alfabetização Científica”; e outros autores brasileiros utilizam “Enculturação Científica” (SASSERON; CARVALHO, 2011). Nesta pesquisa, adotaremos a ideia de AC descrita pelos autores que compõem nosso referencial teórico (CARVALHO, 2009; CHASSOT, 2011; LEITE 2015; SASSERON; CARVALHO, 2011; SASSERON; MACHADO, 2017).

Sobre a discussão acerca dos termos, podemos citar o trabalho de Sasseron e Carvalho (2011). Em um artigo que busca realizar uma revisão bibliográfica sobre

a AC, as autoras apresentam uma definição com base nas ideias de Paulo Freire, definindo que o objetivo se apresenta da seguinte forma:

[...] planejar um ensino que permita aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova forma de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON; CARVALHO, 2011, p.61).

Abordando a Ciência como uma linguagem de transformação, cabe salientar a definição proposta por Chassot (2011), em que afirma considerar a AC

[...] como o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres uma leitura de mundo onde vivem [...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas que entendessem as necessidades de transformá-lo, e transformá-lo para melhor (CHASSOT, 2011, p. 62).

Uma visão de AC voltada à formação de professores e ao ensino de Ciências é discutida por Leite (2015), que, em sua tese, descreve um caminho para Alfabetização Científica:

[...] preocupa-se com o entendimento do campo da ciência, sua natureza, suas implicações na sociedade, de forma a tornar o cidadão capaz de realizar julgamentos de ordem social e política, nos quais a tomada de decisão é um dos objetivos mais importantes na busca de transformação (LEITE, 2015, p. 35).

Carvalho (2009) descreve uma relação entre a alfabetização, chamada por ela de literacia, e a concepção de científico, abordando o real sentido da palavra “literacia” dentro de um processo de construção e necessidade de construção da alfabetização. Relata que

O conceito de “literacia”, se por um lado se refere a capacidade de ler e escrever, por outro, é associado ao conhecimento, a aprendizagem e a educação [...] quando se trata de uma disciplina com um corpo próprio de conhecimento, como seja a ciência ocidental, então aqui existe uma ligação muito íntima entre o conhecimento e a capacidade de ler e escrever (CARVALHO, 2009, p. 179).

Ao abordar a AC por meio da construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que nos cerca, Sasseron e Machado (2017) adotam um conceito voltado ao ensino de Ciências

[...] cujo objetivo é a formação do indivíduo que o permite resolver problemas de seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das

O conceito de AC é discutido por vários autores dentro da Didática das Ciências, que defendem suas perspectivas acerca do tema. Com base em nossas leituras sobre o tema e nos autores citados, abordaremos a AC, nesta pesquisa, de acordo com as representações descritas por Sasseron e Machado (2017). Nessa perspectiva, a AC é um processo de (re)construção ao longo da caminhada escolar e acadêmica. Um indivíduo, ao compreender a importância de tornar-se alfabetizado, necessita retirar a venda dos olhos e ser capaz de perceber a Ciência nas pequenas coisas, na conscientização diária e, principalmente, na interação do universo entre ciência, sociedade, tecnologia e meio ambiente.

A fim de caracterizar a AC, apresentaremos as três dimensões desta e que adiante nortearão o processo de análise dos dados apresentados. Entretanto, compreende-se que as dimensões são “capazes de fornecer bases suficientes e necessárias de serem consideradas no momento da elaboração e planejamento de aulas e propostas de aulas que visam à Alfabetização Científica” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p.75).

As dimensões aqui adotadas foram adaptações dos estudos de Leite (2015)⁴. Portanto, faz-se necessário discutir, nos próximos parágrafos, as características de cada dimensão, embasadas nos autores que tratam dos conceitos apresentados.

a) Dimensão 1: Entendimento da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos

A compreensão da natureza das Ciências é essencial para que os indivíduos interajam com as implicações históricas, sociais, econômicas e filosóficas e passem a entender a ciência como uma atividade humana, que envolve processos da atividade científica (LEITE, 2015; SANTOS, 2007). Trata-se, também, de desenvolver uma visão complementar entre o trabalho científico e os cientistas, voltando-se às representações de construção de ciência próximas dos indivíduos, desmitificando as ideias errôneas que apresentam o cientista/pesquisador como aquele que, para fazer ciência, precisa “trancar-se em uma torre de marfim – no mundo dos livros, ou coisa parecida distante da realidade” (CARVALHO; GIL-

⁴ Leite (2015) aborda em seu trabalho as dimensões voltadas à formação de professores de Química, e, para este trabalho, foram realizadas algumas adaptações, porém, em essência, os temas abordados serão os mesmos.

PÉREZ, 2011, p. 25); isso se torna um dos fatores que interfere no distanciamento dos jovens da área das Ciências Naturais, e contribui para a redução da Ciência à mera transmissão de conteúdos conceituais (CARVALHO; GIL-PÉREZ, 2011; LEITE, 2015).

Ressaltamos a importância de refletir sobre as características da Ciência, que é provisória e incerta, passível de mudança e de investigação, permitindo que os estudantes aceitem a possibilidade de construir várias alternativas (hipóteses) para a resolução de um problema. Além disso, entendemos que o trabalho docente em sala de aula é o reflexo do entendimento de Ciência dos professores, que comumente apresentam uma visão inadequada de trabalho e de conhecimento científico (LEITE, 2015; SANTOS, 2007).

Além disso, nessa dimensão, é possível discutir aspectos da produção de conhecimento científico e das teorias científicas, as quais requerem construir estruturas conceituais a fim de não pensar o ensino e seus conteúdos de forma neutra, sem contextualização social e sem estabelecer usos diferenciais para cada contexto e aplicação das teorias. Todavia, as teorias científicas demandam dos estudantes a explicitação das relações entre os modelos interpretativos proporcionados pela Ciência (POZO; CRESPO, 2009; SANTOS, 2007).

Autores como Gil-Pérez *et al* (2011, p. 129) e Harres (1999) discutem as representações consideradas deformadas de Ciência e de trabalho científico. Os primeiros autores demarcam sete principais visões que expressam um afastamento da ideia de construção do conhecimento para os professores. Em primeiro lugar, assinalam a “concepção empírico-indutivista e atórica”, caracterizada como neutra e que não aborda a construção de hipóteses e o processo investigativo. Em segundo lugar, apresentam o método científico por meio de etapas, com a preocupação com dados quantitativos, ou seja, a “visão rígida”. Em terceiro, a “visão aproblemática e a-histórica” preocupa-se com a transmissão de conteúdos prontos, sem levar em consideração os problemas e a sua origem. A quarta é a “visão exclusivamente analítica”, que se caracteriza pela fragmentação dos estudos e simplificação dos saberes. O quinto ponto aborda uma visão simplista da evolução dos conhecimentos científicos, chamada de “visão acumulativa, de crescimento linear”. Em sexto lugar, os autores abordam a “visão individualista e elitista” de Ciência, que caracteriza os conhecimentos científicos como organizados por gênios isolados, ignorando o

trabalho coletivo. A sétima ideia é caracterizada como a “visão socialmente neutra”, como a distorção de relações entre a Ciência e outros campos (CTSA) (GIL-PÉREZ, 2011).

O segundo autor, Harres (1999), aborda cinco ideias inadequadas de natureza das Ciências, presentes entre os estudantes, sendo elas: 1. considerar o conhecimento científico como absoluto; 2. compreender que os cientistas têm como principal objetivo descobrir leis e verdades; 3. apresentar lacunas para compreender a criatividade como produção de conhecimento; 4. apresentar lacunas para entender o papel das teorias e a pesquisa; e 5. a incompreensão da relação que existe entre experiências, modelos e teorias (HARRES, 1999, p. 198).

Assim, nessa dimensão, buscamos compreender os processos da construção da ciência por meio do conhecimento científico, e demonstrar a importância das características provisórias e de desenvolver representações diferentes das elencadas neste texto, expressas como inadequadas, de Ciências e de trabalho científico.

b) Dimensão 2: Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários

Essa dimensão se reserva à compreensão do ensino de Ciências nas suas especificidades, a fim de que possamos nos questionar acerca da prática docente sobre o para quê e por que ensinar os conhecimentos científicos voltados a uma perspectiva diária. Sendo assim, o trabalho docente em sala de aula necessita enfatizar a importância da construção dos conhecimentos científicos a serem utilizados nas situações diárias, como também ser capaz de interpretar informações cotidianas (POZO; CRESPO, 2007; SASSERON; MACHADO, 2017).

Para isso, um indivíduo necessita ser capaz de utilizar os conhecimentos científicos na tomada de decisões diárias e integrar valores de reconhecimento da importância desses conhecimentos em sua vida. Entretanto, cabe ao professor ensinar Ciências de forma significativa e refletir sobre os objetivos por meio da educação científica (LEITE, 2015).

Além disso, Sasseron e Carvalho (2011) ressaltam a importância da condução da construção dos conhecimentos científicos:

[...] o ensino não deve se restringir a aprendizagem de vocabulário,

informações e fatos vinculados à ciência, e enfatizam a necessidade de serem trabalhadas entre os alunos habilidades referentes aos processos pelos quais se constrói conhecimento científico, além de frisarem a importância de um ensino capaz de fazer com que os alunos vislumbrem as relações existentes entre os conhecimentos sistematizados pela escola e os assuntos com os quais se defrontam no dia a dia (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 73) .

Afinal, é necessário refletir: por que ensinamos Ciências? É importante compreender a Ciência como um corpo de conhecimento, para além dos conteúdos conceituais abordados em sala de aula, como um momento de levar o estudante a refletir sobre as tomadas de decisões diárias que possam estar embasadas no conhecimento científico e compreendê-las (LEITE, 2015; SANMARTI, 2002).

Para Sanmartí (2002), precisamos basicamente saber responder às perguntas *por quê, quando e como* ensinar Ciências? Essas questões se relacionam e envolvem a cultura científica ao longo dos séculos, que precisa ser ensinada e continuar sendo construída. Ao discutir sobre a finalidade do ensino de Ciências, a autora apresenta três possíveis planos para a Ciência: como cultura; como forma de raciocinar, agir e avaliar; e como conhecimento aplicado.

Sendo assim, ressaltamos que há necessidade de aprender Ciências como algo imprescindível, novamente argumentando com base em Sanmartí (2002, p. 64, tradução nossa): “considera-se que a escola tem o objetivo de preparar indivíduos para entender, julgar e intervir em sua comunidade de maneira responsável, justa, solidária e democrática”, e o ensino de Ciências é fundamental para que esse objetivo seja concretizado. Além disso, busca-se compreender a atividade científica voltada à importância de desenvolver o conhecimento científico por meio da criatividade, do espírito crítico, rigor e trabalho coletivo (SANMARTÍ, 2002). Enfim, ensinar Ciências como uma forma de ver, pensar e de falar sobre o mundo, ou seja, conectar os conhecimentos cotidianos com as Ciências do nível escolar.

c) Dimensão 3: Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida

Nessa dimensão, abordaremos a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), discutindo aspectos ambientais, econômicos e políticos relacionados à Ciência e à tecnologia. Pretendemos enfatizar que os conceitos precisam estar para além de questões ambientais e ecológicas, que são as mais comuns em sala de aula, e que os conteúdos sejam apresentados por meio

de uma inter-relação entre educação científica, tecnológica e social e permitam uma discussão dos aspectos históricos, éticos, políticos e econômicos (SANTOS, 2007).

Acreditamos que os aspectos sociocientíficos necessitam perpassar a “apresentação de conceitos científicos, informações e divulgação de aspectos científico-tecnológicos, mas um ensino planejado na problematização que envolva estes aspectos e na compreensão das interações CTS” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 74-75). Além disso, o que se espera, nessa dimensão, é que o cidadão seja capaz de participar da tomada de decisões referentes à Ciência e à tecnologia e que aprenda a lidar com as ferramentas tecnológicas (SANTOS, 2007).

Para Leite (2015), essa dimensão envolve mais do que preocupações relacionadas às questões de proteção ecológica ou de conscientização ambiental; é necessário que nos pautemos em todos os aspectos envolvidos, tanto sociais como econômicos e culturais. Ainda, não devemos acreditar que “basta um novo produto científico ou uma nova tecnologia para solucionar um problema pontual de alimentação ou de saúde, sem que isso acarrete outras alterações, em outras esferas” (LEITE, 2015, p. 47).

Para além disso, as relações CTSA necessitam estar envolvidas durante todo o processo educativo, desde pequenas compreensões da importância de aspectos ambientais nos anos iniciais, até a percepção da Ciência na sociedade e da utilização de ferramentas tecnológicas a fim de melhorar ou desenvolver soluções sociais e ambientais no nível médio e superior. Por fim, as ideias envolvendo essa temática precisam ser ampliadas, ou seja, abranger os aspectos sociocientíficos, buscando desmitificar crenças, como o saber científico inquestionável; Ciência e tecnologia como serviço da humanidade; e que as mudanças sociais só acontecem por meio do avanço tecnológico (LEITE; RODRIGUES, 2018).

Portanto, ao embasarmos nosso currículo escolar e o desenvolvimento do ensino e aprendizagem pautados nas três dimensões descritas, acreditamos que os estudantes estarão preparados para conviver em sociedade, oferecendo uma participação ativa. Julgamos importante que, em sala de aula, seja proporcionada uma integração entre a AC e as atitudes científicas que serão discutidas a seguir.

2.3 Atitudes Científicas

Na abordagem educacional dos conteúdos programáticos anuais, deparamo-

nos com três categorias: dos conteúdos conceituais, dos procedimentais e dos atitudinais. O mais conhecido e que desempenha um papel central são os conceitos, que abarcam praticamente todo o planejamento diário dos professores (POZO; CRESPO, 2009). Sendo assim, enfatizamos, nesta seção, a importância de compreender e de desenvolver os conteúdos atitudinais, em especial as atitudes científicas.

Acreditamos ser importante discutir brevemente como se estruturam as abordagens referentes aos conteúdos conceituais e procedimentais. Os conteúdos conceituais, apesar da enfática relevância que se atribui a eles em sala de aula, segundo Martinez (2014, p. 53), “não são apenas um resultado de transmissão de palavras, é um processo. A formação de conceitos se faz pelo uso das palavras, por combinações entre operações mentais”, ou seja, é por meio dos conceitos que se busca a sistematização do conhecimento.

De acordo com Pozo e Crespo (2009), esses conteúdos são abordados em três perspectivas chamadas de dados (que se referem a algo do mundo), conceitos (relacionados com os significados) e princípios (abordam os conceitos gerais), os quais necessitam estar interligados a fim de proporcionar uma aprendizagem significativa.

Conforme Zambrano (2000), os conteúdos procedimentais são definidos como “aquela destreza que segue uma certa ordem e uma certa disciplina, para auxiliar – conjuntamente com as atitudes e ideias previamente elaboradas – o indivíduo no processo de elaboração do aprendizado” (ZAMBRANO, 2000, p. 51). Além disso, possuem como objetivo tornar os estudantes ativos no processo de construção do conhecimento, além de superar as limitações ante a aprendizagem do conhecimento científico (POZO; CRESPO, 2009).

O ensino de conteúdos atitudinais normalmente é apresentado apenas de forma implícita no currículo escolar, porém esses precisam se tornar explícitos em sala de aula. É importante que os estudantes conheçam a natureza das atitudes como conteúdo de aprendizagem, conforme o trabalho com outros conceitos científicos. Pozo e Crespo (2009, p. 31) apresentam uma metáfora descrita por eles em outro texto, comparando as atitudes relacionadas aos conceitos de gases, pois mesmo sem percebermos, eles estão por todas as partes, podem se misturar uns com os outros e não apresentam uma forma palpável, sendo dificilmente

fragmentáveis.

Sendo assim, o objetivo de se promover uma educação em atitudes percorre a cooperação, o desenvolvimento do interesse pela Ciência, a problematização, a defesa do meio ambiente, entre outros propósitos que envolvam a Ciência, a tecnologia, a sociedade e o meio ambiente. Além disso, os conteúdos atitudinais precisam ser compreendidos em conformidade com os outros conteúdos escolares (POZO; CRESPO, 2009).

Entretanto, detemo-nos primeiramente em compreender as características dos conteúdos atitudinais, os quais possuem um papel para além de promover condutas, abordando também normas e valores. Vale salientar que as discussões acerca das atitudes não possuem um marco teórico específico no ensino de Ciências, elas nascem e se desenvolvem dentro da psicologia social; no entanto, são os estudos mais recentes que acabam abordando as atitudes voltadas ao ensino de Ciências (VÁZQUEZ; MANASSERO, 1995).

Para Vázquez e Manassero (1995), as atitudes são constituídas de três elementos principais que perpassam a aprendizagem e podem ser caracterizadas como

[...] interesse no conteúdo científico (sem graça/chato ou interessante/atraente); e atitudes em relação aos cientistas (pessoas) e seu trabalho; e atitudes em relação às realizações da ciência a partir de sua ambivalência em responsabilidade social (energia e armas nucleares, fertilização in vitro, poluição industrial, etc.). As atitudes em relação à ciência enfatizam, acima de tudo, o aspecto afetivo da atitude em relação ao caráter mais cognitivo das denominações (VÁZQUEZ; MANASSERO, 1995, p. 341, tradução nossa⁵).

Assim, para os autores, as Atitudes Científicas envolvem as características do método científico voltadas às pesquisas, principalmente aquelas realizadas pelos cientistas, como, por exemplo: “racionalidade, curiosidade, disposição de mudar julgamento, imparcialidade, pensamento crítico, honestidade e objetividade, humildade, respeito à natureza e à vida, ceticismo, criatividade” (VÁZQUEZ; MANASSERO, 1995, p. 341). Entendemos que, após as pesquisas realizadas por esses autores, algumas discussões sobre a abordagem do método científico e do

⁵ [...] el interés por los contenidos de la ciencia (sosos/aburridos o interesantes/atractivos); y las actitudes hacia los científicos (personas) y su trabajo; y las actitudes hacia los logros de la ciencia desde su ambivalencia en la responsabilidad social (energía y armas nucleares, fertilización in vitro, contaminación industrial, etc.). Las actitudes hacia la ciencia subrayan, sobre todo, el aspecto afectivo de la actitud frente al carácter más cognitivo de las denominadas actitudes científicas.

trabalho dos cientistas vêm sendo realizadas no âmbito do ensino de Ciências, a fim de instigar os estudantes no processo de construção do conhecimento, desmitificando a crença em um método pronto a ser seguido.

Para este assunto, adotaremos os pressupostos teóricos sobre as atitudes apresentados por Pozo e Crespo (2009), conforme já discutido nesta seção. Para os autores, as atitudes compreendem três categorias: a primeira sob um viés com respeito à Ciência; outra referente à aprendizagem de Ciência; e uma categoria com respeito às implicações sociais.

- Atitudes com respeito à Ciência

O objetivo de promover nos estudantes as atitudes com respeito à Ciência vincula-se aos problemas envolvendo a natureza das Ciências, ou seja, criar nos estudantes hábitos voltados à construção do conhecimento. Para Pozo e Crespo (2009), nessa atitude, é necessário promover “o rigor, a atitude crítica e reflexiva, fugindo tanto do empirismo ingênuo quanto a especulação pura, fomentando uma concepção relativista e histórica do conhecimento científico em vez de uma visão positivista e estática” (POZO; CRESPO, 2009, p. 37).

Busca-se a compreensão da Ciência como construtora de questionamentos, e não apenas reprodutora de respostas prontas. Além disso, demonstrar a importância de não superestimar o valor científico, comparando-o com conhecimentos de outra natureza, como, por exemplo, os conhecimentos éticos, econômicos, religiosos e estéticos, que apresentam outra abordagem (POZO; CRESPO, 2009).

Dentro da atitude com respeito à Ciência, encontramos uma divisão a qual denominamos de eixo e categoria. Os eixos são: interesse por aprender ciência e atitudes específicas (conteúdos).

Segundo Pozo e Crespo (2009), o interesse por aprender Ciências está relacionado a duas motivações: a intrínseca e a extrínseca. A motivação intrínseca parte das perspectivas do estudante, em que o ponto de partida para estudar parte dele mesmo, sendo essencial para o desenvolvimento humano e a aprendizagem escolar (PANSERA *et al.*, 2016). Quando o desejo de estudar se volta para as consequências de atingir o êxito, ou o fim de ser aprovado, deixando seus interesses e gostos de aprendizagem, chamamos de motivação extrínseca, ou seja, “o

interesse por estudar Ciências é externo ao próprio conhecimento científico” (POZO; CRESPO, 2009, p. 41). Em consequência disso, percebe-se a importância da motivação como uma alavanca para dar início ao processo de ensinar e aprender.

Quanto ao segundo eixo, atitudes específicas, estas se subdividem em quatro categorias: gosto pelo rigor e precisão no trabalho; respeito pelo meio ambiente; sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho; e atitude crítica perante os problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência. A primeira categoria exprime a ideia da construção do conhecimento científico e da valorização do trabalho científico, demonstrando a importância do rigor e da precisão durante uma pesquisa, além de enfatizar que a construção do conhecimento é influenciada pelos paradigmas do pesquisador/cientista e que o conhecimento está em constante reformulação, pois a Ciência é histórica (NASCIMENTO, 2004).

Conceitos voltados ao respeito para com o meio ambiente estão presentes diariamente nos noticiários, voltados a informações sobre desastres ocorridos, ou como forma de conscientização ambiental. A educação ambiental como conteúdo transversal pode e deve ser abordada por meio de fatos cotidianos ocorridos em sala de aula, por exemplo, o desperdício da água, a produção de lixo, como também pela problematização de fatos que ocorrem no planeta.

A sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho se relaciona com a primeira categoria, pois busca demonstrar uma representação diferenciada de cientista comumente apresentada pelas mídias sociais, em que ele é visto como “maluco”, que faz experiências perigosas e imprevisíveis (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006). Sendo assim, caracteriza-se pela organização e pelo planejamento das práticas científicas.

A categoria atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da Ciência envolve a relação existente entre a ciência e a sociedade. Espera-se que o estudante desenvolva uma atitude crítica e reflexiva, valorizando a abordagem científica dos problemas sociais e que seja capaz de diferenciá-la de outros discursos não científicos (POZO; CRESPO, 2009).

- Atitudes com respeito à aprendizagem da Ciência

O ensino de Ciências necessita abordar conceitos em seu currículo para além

dos conteúdos específicos, que permitam ao estudante buscar sentido e significado na linguagem científica e que gerem uma motivação para aprendê-la de um modo construtivo. As atitudes voltadas à aprendizagem não estarão presentes como específicas da disciplina de Ciências, por isso cabe ao professor organizar seu planejamento incluindo atividades que envolvam a cooperação, a busca por significados, a coletividade, a solidariedade, pois compreendemos que a condução do ensino e aprendizagem por meio de atitudes nas aulas de Ciências pode influenciar o futuro dos estudantes (POZO; CRESPO, 2009).

Para a evolução na construção de novas atitudes nos estudantes, ou até mesmo na promoção da reflexão de suas práticas diárias, é necessário que o professor, inicialmente, seja capaz de refletir e tomar consciência das atitudes que busca promover. Além disso, o professor deve analisar quais atitudes realmente estão sendo promovidas por meio de sua prática docente, pois as atitudes dos professores ante os estudantes expressam sua conduta diária e servem como referência. Todavia, os estudantes espelham-se no comportamento dos professores, às vezes não conseguem imitar as explicações de um conteúdo específico, mas apresentam um olhar perspectivo para o comportamento, as atitudes e os valores que o professor apresenta em sala de aula, e aqueles que expressa fora dela (POZO; CRESPO, 2009).

Pozo e Crespo (2009) apresentam também eixos e categorias que compõem as atitudes com respeito à aprendizagem de Ciências. Os eixos estruturantes dessa atitude estão relacionados ao aprendizado; ao autoconceito; à relação com os colegas e com o professor.

A aprendizagem está organizada em duas categorias: o enfoque superficial (repetitivo) e o enfoque profundo (busca de significados). Trata-se de demonstrar aos estudantes a importância de compreender os significados e conceitos, para que possa aprender a Ciência de um modo construtivo, e não apenas por mera repetição. A Ciência deve tornar-se um interesse próprio do estudante e este deve acreditar ser capaz de aprendê-la (POZO; CRESPO, 2009).

Relacionadas ao autoconceito, estão a conduta intelectual e a conduta social. A aprendizagem encaminha o estudante para o autoconceito, pois quando a Ciência é valorizada e compreendida como digna de esforço, proporcionando uma motivação ao estudante, este poderá desenvolver uma conduta intelectual ao tornar

a Ciência uma opção de vida. A conduta social é desenvolvida ao se compreender a importância da Ciência na sociedade, para além dos conteúdos conceituais (POZO; CRESPO, 2009).

As categorias relacionadas aos colegas e aos professores estão vinculadas à convivência social, ao trabalho coletivo em vez de individual, à cooperação no lugar da competição, ao auxílio para enfrentar as dificuldades. Além disso, o professor coloca-se como modelo de atitudes, pois se a organização de atividades estiver voltada ao trabalho individual, e as provas se caracterizarem por mera repetição de informações, dificilmente as atitudes com respeito à aprendizagem da Ciência serão potencializadas, pois “[...] as atitudes que o aluno adote com respeito ao aprendizado da Ciência dependerão estreitamente de como ele está aprendendo, ou seja, do tipo de atividades de aprendizagem/ensino em que ele estará envolvido” (POZO; CRESPO, 2009, p.39).

- Atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência

Essa atitude compreende a relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, buscando promover nos estudantes posições sociais quanto “aos usos sociais da Ciência e suas consequências, valorizando problemas como a relação entre Ciência e mudança social, com suas implicações não apenas ideológicas [...] mas também em hábitos de conduta e/ou consumo” (POZO; CRESPO, 2009, p. 39).

Além disso, todas as atitudes promovidas em ambiente escolar podem refletir na sociedade, principalmente quando a aquisição dessas atitudes está vinculada aos processos de interação social. Por isso, a convivência dentro de um coletivo influencia a tomada de decisões diante dessas problemáticas sociais, levando em conta as atitudes dos indivíduos próximos, por exemplo, a família e a equipe escolar. Contudo, o conflito cognitivo necessita ser instigado em sala de aula pelo professor, pois as reflexões sobre as ações realizadas podem ser uma condição para a mudança de atitudes; assim, o estudante será apresentado a uma reinterpretação de suas convicções já estabelecidas, possibilitando-lhe pensar sobre sua conduta social (POZO; CRESPO, 2009).

De acordo com Vázquez e Manassero (1995), a relação CTSA emerge dentro da Didática das Ciências como de grande importância para a Atitude Científica estar

diretamente interligada com a AC. Contudo, nos currículos escolares, como afirmam os autores, “é costume desconsiderar a dimensão técnica entre eles em favor de um conhecimento científico ideal, desconectado do que os alunos vivem todos os dias e, portanto, não são funcionais e úteis para o aprendizado” (VÁZQUEZ; MANASSERO, 1995, p. 341), ou seja, a relação que existe entre a Ciência, a tecnologia, a sociedade e ambiente que precisa ser abordada em sala de aula apresenta-se desconectada e descontextualizada.

Para os autores Pozo e Crespo (2009), as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência podem estar dentro da sala de aula e fora dela. Esse eixo estruturante da atitude é composto por quatro categorias: valorização crítica dos usos e abusos da Ciência; desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo; reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da Ciência e a mudança social; e reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos.

A valorização crítica dos usos e abusos da Ciência busca no estudante posições a respeito dos usos e consequências e da relação entre a Ciência e a mudança social, proporcionando uma “(re)significação da função social do ensino de Ciências, com o objetivo de desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística” (SANTOS; MORTIMER, 2009, p. 192).

O desenvolvimento de hábitos de conduta e de consumo volta-se ao questionamento diário das ações rotineiras do indivíduo em relação à sociedade. A abordagem sociocientífica necessita estar posta como um “processo de constante reflexão sobre o papel social da Ciência” (SANTOS; MORTIMER, 2009, p. 192).

As duas últimas categorias se complementam, pois o desenvolvimento da ciência e a mudança social estão interligados ao reconhecimento e à aceitação de diferentes pautas de conduta dos seres humanos. Nesse sentido, busca-se a promoção de uma educação em que os estudantes possam refletir acerca dos desafios postos entre a Ciência, a tecnologia e a sociedade e entender a importância da investigação e do desenvolvimento tecnológico (SANTOS; MORTIMER, 2009).

A partir do referencial abordado sobre as três Atitudes Científicas, compreendemos a importância de promovê-las dentro de sala de aula. A fim de desenvolver as atitudes dentro do processo de ensino e aprendizagem, algo importante a ser discutido é a promoção da motivação, que tem como objetivo instigar nos estudantes o interesse pela Ciência, além do “valor de aproximar-se do

mundo, indagando sobre sua estrutura e natureza, descobrir o interesse de fazer-se perguntas e procurar as próprias respostas” (POZO; CRESPO, 2009, p. 43). Sendo assim, se buscarmos a motivação como ponto de partida a fim de promover nos estudantes Atitudes Científicas perante as representações já estruturadas socialmente, cumprimos com uma das metas da educação científica, que se refere a despertar nos estudantes o interesse pela Ciência voltada à investigação dos problemas do cotidiano.

Além disso, as Atitudes Científicas são constituídas de três componentes: o afetivo, o cognitivo e o comportamental, que fazem parte da mediação do processo de ensino e aprendizagem, reforçando que o ensino de Ciências necessita apresentar uma natureza multidimensional (POZO; CRESPO, 2009; VÁZQUEZ; MANASSERO, 1995).

O ambiente familiar influencia na promoção das atitudes dentro da escola, principalmente pelo fato de os estudantes rejeitarem disciplinas voltadas à área das Ciências, e conforme avançam dentro dos níveis escolares, essa visão fica mais frequente. Além disso, o grupo social em que o estudante está inserido, ou seja, as atitudes realizadas pelos seus amigos-colegas são correlativas a esse grupo (VÁZQUEZ; MANASSERO, 1995).

Portanto, as Atitudes Científicas envolvem aspectos afetivos, cognitivos e comportamentais dos estudantes, e dependem de vários recursos e fatores envolvidos, como pensamento crítico, criatividade, respeito pela natureza e pela vida, disposição para transformar julgamentos. Enfim, a promoção das atitudes científicas depende de uma reelaboração dos aspectos mencionados por parte do estudante; trata-se de um processo de interação social (POZO; CRESPO, 2009; VÁZQUEZ; MANASSERO, 1995).

2.4 Uma proposta relacionando a Alfabetização Científica e as Atitudes Científicas

Neste estudo, buscamos relacionar os pressupostos teóricos defendidos sobre a AC e sobre as Atitudes Científicas, visto que se pode perceber que os conceitos se complementam, proporcionando maior reflexão sobre o processo de ensino e aprendizagem de Ciências. No quadro 01, adaptado de Pozo e Crespo (2009), incluímos na primeira coluna as três dimensões da AC: a primeira

corresponde ao entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos; a segunda se refere à identificação e ao reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários; e a terceira diz respeito à clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida.

Durante o processo de sistematização dos conhecimentos, os conteúdos atitudinais, ou seja, aqueles que perpassam as Atitudes Científicas, podem ser elaborados a partir da construção das ideias no coletivo (CARVALHO, 2013). A promoção de atitudes envolve o pensamento crítico, e quando o estudante começa a buscar explicações para os fenômenos, e a investigar novos caminhos para os questionamentos diários, partimos para a potencialização da AC.

Sendo assim, um dos caminhos para se chegar a um processo de AC pode ser por meio do desenvolvimento de Atitudes Científicas. Questionamos: mas como podemos abordar as atitudes em sala de aula? Chegamos novamente ao ponto dos três conteúdos estruturantes do currículo escolar: os conceituais, os procedimentais e os atitudinais.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1997) dos anos iniciais do Ensino Fundamental, discute-se que as atitudes permeiam todo o conhecimento escolar.

Para a aprendizagem de atitudes é necessária uma prática constante, coerente e sistemática, em que valores e atitudes almejados sejam expressos no relacionamento entre as pessoas e na escolha dos assuntos a serem tratados. Além das questões de ordem emocional, tem relevância no aprendizado dos conteúdos atitudinais o fato de cada aluno pertencer a um grupo social, com seus próprios valores e atitudes (BRASIL, 1997).

Contudo, os conteúdos atitudinais não são apresentados no mesmo nível dos conceituais, pois são vistos como de natureza complexa. Além disso, nas avaliações, a predominância também é conceitual, as atitudes não são levadas em conta, pois no formato de avaliação tradicional, não se encaixam (BRASIL, 1997; POZO; CRESPO, 2009).

Dimensão 1	Atitudes com respeito à ciência	
Entendimento da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos	Interesse por aprendê-la	Motivação intrínseca;
		Motivação extrínseca;
	Atitudes específicas (conteúdos)	Gosto pelo rigor e precisão no trabalho;
		Respeito pelo meio ambiente;
		Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho;
Atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência.		
Dimensão 2	Atitudes com respeito à aprendizagem de ciência	
Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários	Relacionadas com o aprendizado	Enfoque superficial (repetitivo)
		Enfoque profundo (busca de significados)
	Relacionadas com o autoconceito	Conduta intelectual
		Conduta social
	Relacionadas com os colegas	Cooperativa em oposição à competitiva
		Solidariedade em oposição ao individualismo
	Relacionadas com o professor	Modelo de atitudes
Dimensão 3	Atitudes com respeito às implicações sociais da ciência	
Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida	Na sala e fora dela	Valorização crítica dos usos e abusos da ciência
		Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo
		Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da ciência e a mudança social
		Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos

Quadro 1: Relação entre a Alfabetização Científica e as Atitudes Científicas.

Fonte: Elaborado a partir de Leite (2015) e Pozo e Crespo (2009).

De acordo com o quadro 01, abordamos na sequência a proposta de relação entre as dimensões da AC e as atitudes científicas:

- Dimensão 1 e Atitudes com respeito à Ciência

A primeira dimensão da AC busca o entendimento da natureza da Ciência e a sua relação com a construção do conhecimento científico. Nesse sentido, é importante demonstrar aos estudantes as representações de cientista/pesquisador e de seu trabalho científico desvinculadas daquela que define a Ciência como empírica e baseada em métodos rigorosos e estagnados (LEITE, 2015).

A Atitude Científica voltada à ciência complementa a primeira dimensão da AC, pois está vinculada ao interesse pelas práticas científicas e atitudes relacionadas com o trabalho científico, como o rigor e a precisão; organização e limpeza do local de trabalho; criticidade em relação à proteção e respeito com o meio ambiente e com os problemas encontrados durante o desenvolvimento da Ciência (POZO; CRESPO, 2009).

Sendo assim, tanto a dimensão 1 da AC como a atitude com respeito à Ciência se preocupam com a investigação e compreensão das atividades científicas, e como elas podem ser desenvolvidas em sala de aula. Além disso, é por meio do desenvolvimento de atividades investigativas que podemos promover as Atitudes Científicas nos estudantes a fim de que percebam as representações errôneas e distorcidas de Ciência, cientista e trabalho científico, e possam conhecer, por meio da história e da filosofia da Ciência, as reais representações e sua importância social, econômica e política.

- Dimensão 2 e Atitudes com respeito à aprendizagem de Ciência

A segunda dimensão da AC se preocupa com a utilização dos conhecimentos científicos nas situações diárias. Em sala de aula, essa dimensão se reserva a preocupar-se com os reais objetivos do ensino de Ciências, como também despertar o interesse, o trabalho coletivo e aprender a aprender (LEITE, 2015; SANMARTÍ, 2002).

As Atitudes Científicas com respeito à aprendizagem de Ciência estão relacionadas ao aprendizado, ao autoconceito e à interação entre os colegas e professores. Busca-se o desenvolvimento da curiosidade, do espírito científico, da honestidade, do trabalho coletivo, tendo o professor como modelo de atitudes e conduta intelectual e social (POZO; CRESPO, 2009; SANMARTÍ, 2002).

A relação entre a dimensão 2 e a Atitude Científica destaca que, por meio do trabalho do professor em sala de aula, com a preocupação de mostrar que o conhecimento científico está presente em seu dia a dia, pela interação entre ensino, aprendizagem, estudante e professor, o ensino de Ciências torna-se uma aprendizagem para a vida. Sendo assim, poderá incentivar os estudantes a construir pensamentos mais conscientes e preocupados com o desenvolvimento

da Ciência, promovendo um incentivo para que possam buscar carreiras científicas e o gosto pelo desenvolvimento da Ciência.

- Dimensão 3 e Atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência

A terceira dimensão da AC se preocupa com os aspectos sociocientíficos, envolvendo a Ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente. Os temas científicos necessitam ser analisados de maneira global, demonstrando a relação entre a CTSA, como também compreender os saberes construídos pelas Ciências e as reações que podem ser desencadeadas (SASSERON; MACHADO, 2017).

As atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência precisam ser abordadas, levando em conta aspectos de dentro da sala de aula e de fora dela, ou seja, desde atitudes simples de conscientização individual, como os hábitos de consumo e de conduta social, para além da valorização dos usos e abusos da Ciência e análise de diferentes pautas de conduta dos seres humanos.

Sendo assim, ressaltamos que tanto a dimensão como a Atitude Científica abordam as implicações sociais e ambientais de Ciência, voltadas à consciência dos impactos gerados pela CTSA, ou seja, compreender como os saberes construídos pela Ciência são utilizados e as ações que podem ser desencadeadas.

Por fim, compreendemos que, quando o ensino de Ciências está pautado no desenvolvimento de atividades que promovam nos estudantes as Atitudes Científicas, estaremos concomitantemente potencializando a AC. Neste estudo, buscamos analisar a relação entre elas, e percebemos que, quando trabalhadas ao mesmo tempo, podem melhorar o desenvolvimento da aprendizagem de conceitos científicos para a vida cotidiana.

Acreditamos que tanto a AC como as Atitudes Científicas precisam perpassar a prática docente, como diretrizes de organização das aulas de Ciências, buscando o engajamento dos estudantes e dos professores no processo de investigação dos problemas apresentados socialmente (SASSERON; MACHADO, 2009).

Diante disso, na sequência, abordaremos nossa proposta metodológica desenvolvida.

3. METODOLOGIA DA INVESTIGAÇÃO

Nesta seção, apresentamos o percurso da pesquisa realizada e os fundamentos teóricos que serviram de base para a coleta e análise dos dados. Esta pesquisa se caracteriza pela abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994), pois compreende uma investigação no ambiente escolar a fim de analisar o comportamento e a experiência de determinado grupo social.

3.1 Pesquisa Qualitativa: investigando o Ensino de Ciências

O ato de investigar o ambiente escolar nos possibilita perpassar diversas especificidades locais e dos atores sociais presentes nesse meio. Há diversas possibilidades de pesquisa, porém nos deparamos com uma realidade que merece um olhar mais detalhado do ensino de Ciências nos anos iniciais.

Com base nessa certeza de investigar o processo de fazer Ciência relacionado ao fomento da AC como o produto dessa pesquisa, e direcioná-la a compreender a dimensão dos fenômenos investigados e seus aspectos sociais, define-se o método desta pesquisa como qualitativo. Justifica-se a escolha desse método, pois buscamos questionar os problemas referentes aos fatores que afetam a prática de interação entre professor, estudante e o ensino de Ciências.

Uma característica da abordagem qualitativa relaciona-se ao verbo compreender, que em nossa pesquisa perpassa todos os caminhos percorridos, pois, para compreender, é necessário levar em conta a singularidade e as especificidades de cada indivíduo. Após a compreensão, sucede-se o ato contínuo de interpretar, ou seja, determinar as possibilidades daquilo que é compreendido (MINAYO, 2012).

Dessa forma, ao investigar o ensino de Ciência por meio de um Clube de Ciências, é necessário compreender e interpretar os aspectos sociais, socioambientais e sociocientíficos do ambiente e dos indivíduos. Ressalta-se que a compreensão é parcial e inacabada, e faz parte de um processo em que o investigador necessita confrontar suas opiniões, preconceitos, crenças com a subjetividade dos sujeitos e dos dados coletados (BOGDAN; BIKLEN, 1994; MINAYO, 2012).

3.1 Atores sociais pesquisados

A pesquisa foi realizada no município de Francisco Beltrão-Paraná, em uma escola da rede particular, “Escola Betel, Escola Cristã de Educação por Princípios”, que atende estudantes da Educação Infantil e dos anos iniciais do Ensino Fundamental. A escolha dessa instituição justifica-se pelo fato de a pesquisadora fazer parte de seu corpo docente. A Escola Betel iniciou suas atividades escolares no ano de 2005 com o objetivo de transformar as gerações por meio de uma cosmovisão cristã, proporcionando uma participação efetiva, construtiva e criativa do cidadão na sociedade.

Os atores sociais da pesquisa realizada são os 7 professores e os 22 estudantes. O critério para participação dos professores é a ministração da disciplina de Ciências na escola. Os estudantes fazem parte da turma do 3º ano regular (dos 12 estudantes dessa turma, 10 aceitaram participar das atividades), além dos estudantes do regime integral da escola (do 1º ao 4º ano), sendo 12 estudantes. Na tabela 1, destacamos o perfil dos estudantes e a frequência de participação⁶ das oficinas do Clube de Ciências.

⁶ A frequência foi estabelecida como critério para a análise individual dos estudantes, visto que foram contemplados na análise apenas os que compareceram a todos os encontros.

Tabela 1: Perfil do grupo de estudantes pesquisado

Estudante	Ano	Gênero M - Masculino F - Feminino	Faltas	Idade
E01	3º	F	3	8 anos
E02	4º	F	--	9 anos
E03	3º	M	--	8 anos
E04	2º	F	2	7 anos
E05	2º	M	1	7 anos
E06	3º	F	2	8 anos
E07	1º	F	--	6 anos
E08	3º	M	1	8 anos
E09	3º	F	1	8 anos
E10	3º	F	1	8 anos
E11	2º	M	1	7 anos
E12	1º	F	2	6 anos
E13	3º	M	1	8 anos
E14	3º	F	4	8 anos
E15	3º	M	2	8 anos
E16	2º	M	--	7 anos
E17	2º	M	1	7 anos
E18	3º	M	1	8 anos
E19	2º	F	--	7 anos
E20	2º	F	5	7anos
E21	1º	F	3	6 anos
E22	2º	F	3	7 anos

Fonte: Dados da Pesquisa.

A escola conta com professores e atendentes de sala de aula. Para o Ensino Fundamental dos anos iniciais, a equipe conta com dez professores e quatro atendentes. Para esta pesquisa, foram consultadas as professoras regentes, dentre os quais sete já haviam ministrado ou ministram a disciplina de ciências. Sendo assim, convidamos as sete professoras para fazerem parte da pesquisa e conseguimos aceitação de todos por meio do termo de consentimento livre e esclarecimento (Apêndice C). No quadro 2, apresentamos o perfil das professoras entrevistadas.

Professor entrevistado	Gênero	Graduação	Pós-graduação	Tempo de Magistério	Função escolar atual ⁷
P01	F	Pedagogia 2008	Especialização “Gestão e psicopedagogia”	13 anos	Alfabetização
P02	F	Pedagogia 2004	Especialização “Ciências Sociais”	6 anos	Auxiliar de coordenação pedagógica
P03	F	Pedagogia 2013	---	8 anos	Regente do 4º ano e supervisora da Educação Infantil
P04	F	Pedagogia 2004	Especialização “Psicopedagogia institucional” e “Metodologia do Ensino da Arte”	22 anos	Disciplina de Arte
P05	F	Pedagogia 2009	Especialização “Psicopedagogia institucional e ludopedagogia”	10 anos	Regente do 3º ano
P06	F	Bacharelado em Ciências Biológicas 2010	---	6 anos	Regente do 2º ano
P07	F	Pedagogia 2008	---	15 anos	Regente do 5º ano e professora do ensino integral

Quadro 2: Perfil do grupo de professoras pesquisado.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Dessa forma, foram entrevistadas sete professoras, dentre as quais duas não trabalhavam no momento da entrevista com o ensino de Ciências, mas já ministraram durante a carreira docente; as outras cinco professoras fazem parte da equipe do Ensino Fundamental, cada uma trabalhando com uma turma do 1º ao 5º ano. Uma das professoras no turno contrário às aulas é supervisora pedagógica da Educação Infantil nessa mesma escola. Quanto à formação pedagógica das professoras, apenas uma não possui graduação em pedagogia, porém relatou que cursou o ensino médio em Formação de Docentes após concluir a graduação em bacharel em Ciências Biológicas. Todavia, percebe-se que, das sete professoras, três não possuem pós-graduação, apesar de apresentarem um grande tempo de magistério.

Visto que a escola faz parte da rede particular de escolas cristãs, os estudantes utilizam livros didáticos pertencentes à Rede Cristã de Educação da Kroton Educacional, a Rede Pitágoras. Os professores organizam seu trabalho com base nos livros disponibilizados pela escola, os quais são os mesmos que os

⁷ A função escola refere-se ao momento da entrevista, ou seja, no ano de 2019.

estudantes adquirem como material didático.

Os atores sociais participantes da pesquisa foram selecionados por critério estabelecido pela escola, visto que, nesse momento, não era possível atender a todos os estudantes. Após reunião com pais e responsáveis dos estudantes, foram encaminhados os termos de livre concordância e esclarecimento para as famílias a fim de formalizarmos esta pesquisa, que foi aprovada pelo Comitê de ética da UNIOESTE – campus Cascavel/PR (CAAE) 16617519.1.0000.0107, em agosto de 2019. O retorno desta pesquisa aos envolvidos foi realizada por meio de uma exposição das atividades desenvolvidas, em que os estudantes tiveram a oportunidade de expor os trabalhos e explicar aos pais, responsáveis e à comunidade escolar as investigações realizadas, os projetos desenvolvidos e os produtos obtidos.

3.2 Perfil da escola investigada

A escola participante do projeto está localizada no município de Francisco Beltrão, no estado do Paraná. Inicialmente a escola funcionava junto à sede da Igreja Batista Betel e, posteriormente, no ano de 2007, passou para uma estrutura própria, localizada na Rua Mato Grosso nº 752, na Vila Nova (Figura 2). No momento da pesquisa, a escola contava com 170 estudantes matriculados, sendo 73 da Educação Infantil e 97 dos anos iniciais do Ensino Fundamental. O objetivo da escola compreende proporcionar aos estudantes a construção da própria história, ou seja, serem protagonistas do ensino e aprendizagem por meio de uma participação construtiva e criativa (ESCOLA BETEL, 2016).

A Escola Betel tem como proposta pedagógica três princípios norteadores. O primeiro é a estética da sensibilidade, que compreende o aprender a fazer, em que o estudante parte de situações cotidianas e das relações interpessoais enfatizando o respeito, a amizade e a cooperação. O segundo é a política de igualdade por meio do aprender a conhecer, voltado à aprendizagem dos direitos e deveres e das responsabilidades coletivas e individuais, ao buscar combater as formas de preconceito e discriminação. O terceiro compreende a ética da identidade, ou seja, aprender a ser por meio do autoconhecimento e do convívio e do desenvolvimento da sensibilidade e respeito à individualidade de seus colegas. Com base nos princípios norteadores, a escola trabalha com valores originários dos sete princípios

bíblicos: caráter; mordomia⁸, autogoverno ou domínio próprio; semear e colher; soberania; individualidade e unidade (ESCOLA BETEL, 2016).

A estrutura física conta com dois locais: a sede principal (Figura 2) com as salas de aula, coordenação pedagógica, sala de computadores, banheiros e refeitório, e um espaço físico localizado na frente da escola para a parte administrativa, com um espaço livre interno e externo.



Figura 2: Fachada da escola que está em construção.
Fonte: Site da escola (<http://www.escolabetel.com.br/site/#>).

Esse campo de pesquisa foi selecionado em função de a pesquisadora ser professora adjunta da escola; além disso, a instituição consentiu a realização do projeto. Na área administrativa, uma das salas estava desocupada e a escola tinha como objetivo construir um projeto voltado à área das Ciências ou das Artes. Trata-se de uma oportunidade que nos foi dada, buscando sempre aproximar escola e universidade, não excluindo nenhum grupo que deseja uma aproximação.

Sendo assim, a escola se propôs a trabalhar em conjunto com as pesquisadoras para o desenvolvimento do projeto de implantação do Clube de Ciências na escola. O local utilizado pertencia a uma antiga cozinha e foi reorganizado e adequado com os devidos materiais necessários para o desenvolvimento das atividades.

⁸ “A palavra mordomia, neste contexto, significa cuidado, zelo, administrar tanto propriedade externa como internas” (BRITO, 2011, p. 41).

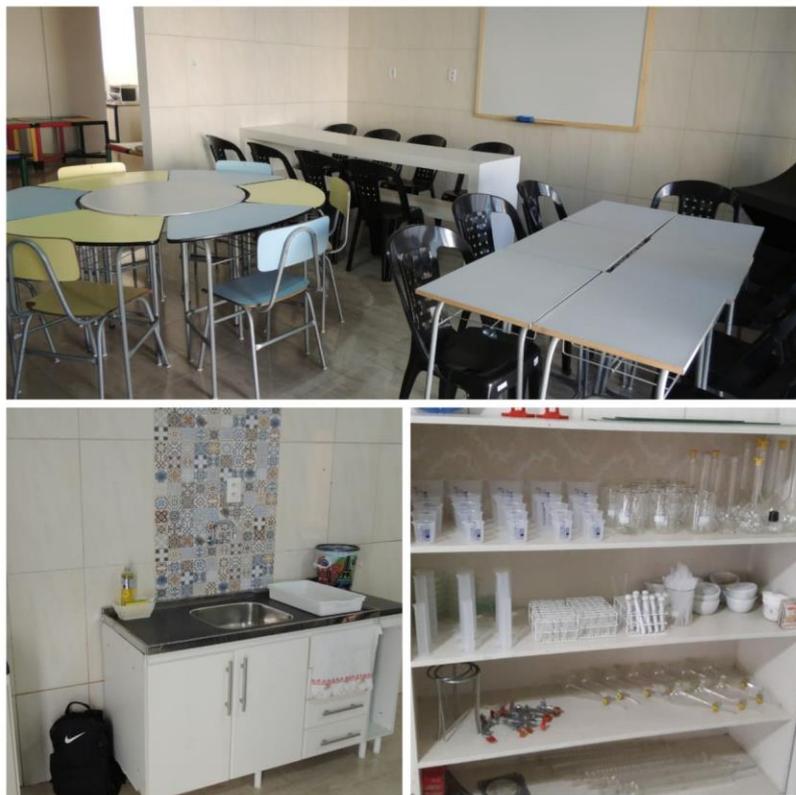


Figura 3: Nosso Clube de Ciências.
Fonte: Dados da Pesquisa.

A figura 3 representa como está organizado o “Clube de Ciências Kids - Betel” nessa mesma escola, que conta com recipientes de plástico (para manuseio dos estudantes) e de vidro, quadro branco, bancada, carteiras, cadeiras, microscópio e pia.

3.3 A coleta de dados

Esta pesquisa teve como objetivo geral compreender como atividades investigativas desenvolvidas por meio de um Clube de Ciências podem fomentar a AC nos estudantes pertencentes aos anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, concerne às perspectivas do ensino de Ciências da escola, por meio do relato da prática dos professores. Assim, fez-se necessária a aproximação do pesquisador com os estudantes que participam da pesquisa e com os professores, a fim de que estes pudessem revelar características da sua prática e da aprendizagem dos estudantes.

3.3.1 Instrumentos de coleta de dados

A entrevista semiestruturada foi escolhida, pois possibilita maior interação entre entrevistador e entrevistado, tornando-se um momento de construir e organizar as ideias acerca de determinado assunto. Esse processo de interação possibilita um caráter reflexivo perpassando emoções, crenças, valores e sentimentos do entrevistado (SZYMANSKI; ALMEIDA; PRANDINI, 2010). Sendo assim, a entrevista nesse formato possibilita que o entrevistador conduza suas questões conforme os seus interesses de pesquisa e de acordo com as informações relatadas pelo entrevistado.

Elaboramos um roteiro com nove questões com o objetivo de identificar as dimensões de AC que os professores desenvolvem em seu trabalho. Buscamos, também, exprimir as características dos docentes e do ensino de Ciências na escola, desde a perspectiva da formação inicial, a prática docente em ensino de Ciências e o Clube de Ciências.

As questões da entrevista seguiram um roteiro (Apêndice B), mas não foram necessariamente feitas naquela ordem. As entrevistas foram realizadas na própria escola em uma sala de planejamento individual, normalmente em horários de hora atividade, com duração média de 30 minutos. Os depoimentos foram gravados em mp4 e transcritos na íntegra com base nas regras de transcrição (CARVALHO, 2011) e organizadas em forma de metatexto para cada professora entrevistada. Posteriormente, foram analisadas de acordo com os pressupostos teóricos e metodológicos da análise de conteúdo temática adaptada por Minayo e Gomes (2012).

As entrevistas com o grupo de professoras se caracterizam como narrativas, visto que o objetivo da pesquisa perpassa a compreensão da forma como as docentes dão significado às suas práticas (BOLIVAR *et al*, 2001). Segundo Flick (2009), parte-se da conversa/entrevista para a seleção de trechos narrativos e organização de uma sequência histórica – nesta pesquisa, denominada narrativa/metatexto (Apêndice E) –, pela qual o pesquisador organiza esse texto sem influenciar as descrições dos entrevistados, para posteriormente iniciar a análise de dados com base nas narrativas/metatexto de cada professor.

Para a seleção do grupo de estudantes, estabelecemos contato com a coordenação e direção da escola, solicitamos a permissão para realização da

pesquisa, como também a organização em parceria para o Clube de Ciências. Além disso, solicitamos a autorização dos responsáveis, visto que os estudantes são dos anos iniciais do Ensino Fundamental (menores de dezesseis anos). Como instrumento de pesquisa, utilizamos a elaboração e análise das narrativas escritas pelos estudantes ao final das atividades de investigação e as transcrições dos áudios e vídeos de cada encontro.

Cabe relatar que os estudantes que participaram das atividades do clube pertencem a diferentes idades, do 1º ano ao 4º ano (dos 7 aos 10 anos). Por esse motivo, evidencia-se a importância das gravações de áudio e vídeo, visto que os estudantes com menor faixa etária possuem maior dificuldade na escrita, dificultando a construção de uma narrativa.

Todavia, a preocupação desta pesquisa em colocar os estudantes diante do ato de produzir textos relacionados aos conteúdos estudados torna-se uma justificativa a fim de que eles possam se reconhecer como pertencentes à realidade dos estudos científicos. O processo de reorganização das ideias proporcionado durante as atividades investigativas “é uma forma de fazer os estudantes reconhecerem esse conhecimento como seu, identificando-se com ele e legitimando sua produção” (GURGEL; WATANABE, 2017, p. 20).

Dessa forma, a elaboração de narrativas envolve a produção do novo baseado nas compreensões e na imaginação de cada estudante, demonstrando características da realidade vivenciada e da cultura local. Por isso, a cultura é parte integrante do processo de produção de narrativas e uma das funções dos processos educativos é a importância de demonstrar as ferramentas culturais, sendo uma aproximação dessas ferramentas o letramento científico, ou seja, trazer, por meio das narrativas, considerações próximas de uma AC (GURGEL; WATANABE, 2017; BRUNER, 2001).

As atividades com os estudantes foram realizadas quinzenalmente durante os meses de agosto a novembro de 2019, totalizando sete encontros no Clube de Ciências. Foram escritas quatro narrativas de acordo com as atividades desenvolvidas, e todos os encontros foram gravados em áudio e vídeo e transcritos literalmente. As entrevistas foram realizadas nos meses de agosto e setembro de 2019.

Ressaltamos que a análise das entrevistas foi realizada com base em uma

adaptação de Minayo e Gomes (2012) da análise temática (BARDIN, 1977), em que se sugere que, para exploração do material, seja elaborada uma redação baseada em temas referentes às questões e aos objetivos que nortearam as entrevistas.

3.3.2 Transcrição de áudio e vídeo

As entrevistas e as gravações de áudio e vídeo dos encontros do Clube de Ciências foram transcritas conforme proposto por Carvalho (2011) e as seguintes normas de transcrição, como mostra o quadro 3:

Descrição	Sinais
1. Para marcar qualquer tipo de pausa, devem-se empregar reticências no lugar dos sinais típicos da língua escrita, como ponto final, vírgula, ponto de exclamação, dois pontos e ponto e vírgula. O único sinal de pontuação a ser mantido é o ponto de interrogação.	Reticências (...)
2. Hipótese do que se ouviu.	()
3. Inserção de comentários do pesquisador.	(())
4. Indicar prolongamento de vogal ou consoante.	:: (Exemplo “éh::”)
5. Truncamento de palavras.	/ (Exemplo “o pro/...o procedimento”)
6. Silabação.	- (Exemplo “di-la-ta-ção”)
7. Quebra na sequência temática com inserção de comentários.	- (Exemplo “as partículas do arame – que é um sólido – se afastam”)
8. Letra maiúscula com entonação enfática.	Letra maiúscula
9. Para turnos superpostos (falas superpostas), utilizamos deslocamento e colchetes no caso de falas simultâneas.	() e []
10. Para representar a simultaneidade das diversas linguagens, por exemplo, oral e gestual, deve-se alterar a formatação da fonte empregando letras em negrito, itálico ou sublinhado.	Falas , <i>falas</i> , ou <u>falas</u>

Quadro 3: Principais sinais acordados para transcrição.
Fonte: Normas de transcrição segundo Carvalho (2011).

O uso de gravações das atividades desenvolvidas no Clube de Ciências em dados de pesquisa justifica-se, pois nos permite, ao ver e rever os episódios, construir uma coleção de novos dados, que não seriam registrados apenas com a observação. Além disso, é importante o uso desse instrumento, visto que a pesquisadora é participante do desenvolvimento das atividades.

3.4 Análise e tratamento dos dados: a Análise de Conteúdo

Os dados obtidos com as entrevistas, as narrativas e as transcrições de áudio e vídeo foram analisados de acordo com os pressupostos da Análise de Conteúdo proposta por Bardin (1977), em especial a análise temática. A justificativa da escolha

dessa metodologia de análise condiz com os instrumentos de dados desta pesquisa, visto que a análise de conteúdo possibilita que o pesquisador compreenda as comunicações ou textos, identificando os inúmeros sentidos contidos nesse material (MORAES, 1999).

Outros autores, como Moraes e Galiazzi (2013) e Leite (2017), apresentam em seus textos algumas características da análise de conteúdo, as quais foram utilizadas durante o processo de análise desta pesquisa. O processo de *interpretação* e *descrição* possibilita compreender as expressões descritas nos textos; a *compreensão* emerge da análise do fenômeno, por meio da interpretação e da descrição; a preocupação em descrever além do *explícito*, ou seja, passou a se preocupar com o *implícito*, ou seja, o não dito, proporcionando uma análise mais complexa.

Dessa forma, Bardin (1977) ressalta outros dois pontos importantes dentro da análise de conteúdo: a visão do analista como um investigador do implícito, com uma característica de “espião”, e a importância da categorização como ênfase em uma parte do todo, primando por uma representação verdadeira dos dados brutos. Além disso, a análise de conteúdo utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdos das mensagens. O método é composto por cinco etapas que se relacionam durante o processo de análise: a organização da análise; a codificação de resultados; a categorização; e, por fim, as inferências. E se dá por meio das seguintes fases:

1. Organização da análise: configura-se em torno de três polos cronológicos: a pré-análise; a exploração do material; e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. O primeiro polo delimita-se pela escolha dos documentos a serem submetidos à análise, com a formulação das hipóteses e dos objetivos e a elaboração de indicadores que fundamentem a interpretação final. O segundo polo consiste na administração das técnicas sobre o *corpus*. O terceiro polo compreende o tratamento dos resultados de maneira a serem significativos e válidos, por meio de operações estatísticas, síntese e seleção dos resultados, inferências e interpretação (BARDIN, 1977).

Nesta pesquisa, a organização da análise se deu primeiramente pela delimitação do *corpus* da análise. Esse *corpus* se compôs das narrativas dos

professores construídas por meio das entrevistas semiestruturadas, e as narrativas, os desenhos produzidos pelos estudantes, além dos registros de áudio e vídeo.

Na sequência, estabelecemos as categorias *a priori* relacionadas à Alfabetização Científica e às Atitudes Científicas, para assim organizar os documentos e iniciar a próxima etapa de transformação destes dados.

2. Codificação: corresponde a uma transformação dos dados brutos do texto, transformação esta que, por recorte, agregação e enumeração, permite atingir uma representação do conteúdo, ou expressão, susceptível de esclarecer o analista acerca das características do texto. Essa organização compreende três escolhas: o recorte (escolha das unidades); a enumeração (escolha das regras de contagem); e a classificação e a agregação (escolha das categorias) (BARDIN, 1977).

Nessa etapa, com os dados já organizados, realizamos as primeiras leituras, a leitura flutuante do *corpus*, a fim de estabelecer os caminhos que poderiam ser percorridos durante a análise. Iniciamos uma primeira categorização organizando as principais ideias dos professores e do coletivo de estudantes.

3. Categorização: trata-se de uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero, com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns desses elementos. O critério de categorização pode ser semântico, sintático e expressivo. Esse processo estruturalista comporta duas etapas: o inventário (isolar os elementos) e a classificação (repartir os elementos e, portanto, procurar ou impor certa organização às mensagens) (BARDIN, 1977).

A categorização, fase de maior detalhamento e de exaustão, caracteriza o olhar do pesquisador sobre todos os dados por meio dos critérios pré-estabelecidos. Nesta pesquisa, há as categorias *a priori*, a fim de retirar do *corpus* elementos importantes e que possam dar significado àquilo que está subscrito. Nesse emaranhado de palavras e frases que simbolizam o texto (narrativas), os desenhos e os registros, iniciamos a organização das categorias *a posteriori* por meio da junção dos elementos comuns e que possam dar o real significado.

4. Inferência: o ato de inferir significa a realização de uma operação lógica, pela qual se admite uma proposição em virtude de sua ligação com outras proposições já aceitas como verdadeiras, ou seja, produzir inferências em análise de conteúdo significa não somente produzir suposições subliminares acerca de determinada mensagem, mas embasá-las com pressupostos teóricos de diversas concepções de mundo e com as situações concretas de seus produtores ou receptores. Situação concreta que é visualizada segundo o contexto histórico e social de sua produção e recepção (BARDIN, 1977).

O processo de inferir e interpretar está presente durante todo o processo da análise. Volto a afirmar que as quatro fases aqui descritas não necessariamente fazem parte de uma ordem cronológica de análise, mas, sim, do processo como um todo. Desde o início da escolha do *corpus* da análise e da leitura flutuante, a interpretação do pesquisador caracteriza a análise, contudo, após a organização das categorias, essa interpretação pessoal ganha pressupostos teóricos embasados em outras pesquisas que possibilitam uma inferência e interpretação profunda das categorias, proporcionando exemplificar e caracterizar a escolha de determinada mensagem para representar aquela descrição. É importante destacar que, desde o primeiro olhar do pesquisador-analista (que nunca é ingênuo), há a presença de pressupostos teóricos norteadores, sendo eles explícitos e conscientes, ou não.

Sendo assim, conforme já destacado pelos autores, em uma pesquisa qualitativa, o trabalho do analista em realizar uma boa análise é de suma importância, permitindo-se olhar com mais profundidade os dados da pesquisa a fim de compreender nas entrelinhas todos os enunciados que possam lhe permitir questionar, interpretar, compreender, inferir e teorizar.

Por meio das descrições da metodologia de análise, o quadro 4 busca descrever, de forma simplificada, as categorias emergentes da análise das narrativas dos professores. Para este *corpus*, organizamos, por meio das questões da entrevista semiestruturada, os temas *a priori*: as três dimensões da AC, formação acadêmica e a prática docente em ensino de Ciências e Clube de Ciências e suas representações.

TEMA	CATEGORIA
Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos	Representações de Ciências e de trabalho científico
	Experimentação no Ensino de Ciências
Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários	Relação entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano
Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida	Identificação da relação entre Ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente
Formação acadêmica e a prática docente em ensino de ciências	Aspectos da formação inicial e continuada dos professores
Clube de Ciências e suas representações	Funcionamento e expectativas de um Clube de Ciências

Quadro 4: Resumo dos temas e das categorias da análise dos professores.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para os estudantes, as categorias *a priori* compreendem as dimensões da Alfabetização Científica (DAC1; DAC2; DAC3) e as Atitudes Científicas, e as subcategorias emergiram a partir da interpretação dos dados obtidos. O quadro 5 apresenta a relação estabelecida entre AC e as Atitudes Científicas.

DAC1	Atitudes com respeito à Ciência	
	<i>Interesse por aprendê-la</i> Motivação intrínseca Motivação extrínseca	<i>Atitudes específicas (conteúdos)</i> Gosto pelo rigor e precisão no trabalho; Respeito pelo meio ambiente; Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho; Atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência.
DAC2	Atitudes com respeito à aprendizagem de Ciência	
	<i>Relacionadas com o aprendizado</i> Enfoque superficial (repetitivo) Enfoque profundo (busca de significados)	<i>Relacionadas com os colegas</i> Cooperativa em oposição à competitiva Solidariedade em oposição ao individualismo
	<i>Relacionadas com o autoconceito</i> Conduta intelectual Conduta social	<i>Relacionadas com o professor</i> Modelo de atitudes
DAC3	Atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência	
	<i>Na sala e fora dela</i> Valorização crítica dos usos e abusos da ciência; Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo; Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da ciência e a mudança social; Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos.	

Quadro 5: Detalhamento da relação entre dimensões da Alfabetização Científica e as Atitudes Científicas.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Por conseguinte, na sequência, com base na prévia das categorias *a priori* para os professores e os estudantes, abordaremos a descrição e o detalhamento de todos os resultados obtidos nesta pesquisa. Inicialmente, apresentaremos os dados das professoras, dos estudantes (desenhos, narrativas e registros de áudio e vídeo) e a análise geral dos estudantes e professoras.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção, apresentamos os resultados obtidos a partir dos instrumentos de coleta utilizados nesta pesquisa. Para análise, revisitamos o referencial teórico adotado acerca da Alfabetização Científica e das Atitudes Científicas. Com isso, a análise dos dados se constitui em dois momentos: o primeiro sobre os professores por meio das entrevistas semiestruturadas; e o segundo envolvendo os estudantes no desenvolvimento das atividades investigativas do Clube de Ciências, ou seja, a análise dos desenhos, das narrativas e dos registros.

4.1 Análise das Entrevistas das Professoras

As entrevistas semiestruturadas realizadas com os professores que ministraram ou ministram a disciplina de Ciências, do campo de investigação, foram analisadas a partir das categorias e subcategorias determinadas, considerando o referencial teórico adotado.

A fim de melhor visualizar e compreender a estrutura adotada para a realização das análises, o quadro 6 representa os quatro temas que são abordados, as cinco categorias e as suas respectivas subcategorias. Importante ressaltar que as subcategorias foram constituídas a partir das unidades de sentido, que foram expressas na entrevista, e a descrição da narrativa foi construída com base nas transcrições das entrevistas gravadas.

TEMA	CATEGORIA	SUBCATEGORIA
Entendimento da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos	Representações de ciências e de trabalho científico	1: Desenvolvimento dos seres vivos e do ambiente
		2: Observação da natureza e de seus componentes
		3: Descoberta e estudo criterioso
		4: Investigação e vivência diária com a ciência
	Experimentação no Ensino de Ciências	1: Teoria e prática
		2: Experiências do cotidiano
Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários	Relação entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano	1: Uso de recursos didáticos
		2: Problematização
		3: Intervenção por meio do conhecimento científico
Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida	Identificação da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente	1: Conscientização e preservação do meio ambiente
		2: Desperdício de água e separação do lixo
		3: Princípio da mordomia
Formação acadêmica e a prática docente em ensino de ciências	Aspectos da formação inicial e continuada dos professores	1: Formação continuada
		2: Formação específica na área das Ciências Naturais
Clube de Ciências e suas representações	Funcionamento e expectativas de um Clube de Ciências	1: Desenvolvimento de experiências em um laboratório
		2: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico
		3: Despertar interesse para a Ciência
		4: Criatividade e motivação para ensinar Ciências

Quadro 6: Síntese dos temas, categorias e subcategorias de análise das entrevistas.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Para discussão das subcategorias, será utilizada, como exemplo, uma unidade de sentido, visto que algumas professoras podem ser citadas mais de uma vez, pois mencionaram mais de uma especificidade de cada temática abordada. A partir das respostas, emergiram as subcategorias de análise, que serão discutidas individualmente.

Categoria 1: Representações de ciências e de trabalho científico

Nesta categoria, discutimos a representação de ciência e a ideia de trabalho científico, caracterizada dentro da primeira dimensão da AC que pode ser observada com base na narrativa individual de cada professora.

Subcategoria 1.1: Desenvolvimento dos seres e do ambiente

Subcategoria 1.2: Observação da natureza e de seus componentes

Subcategoria 1.3: Descoberta e estudo criterioso

Subcategoria 1.4: Investigação e vivência diária com a Ciência

A primeira subcategoria, **Desenvolvimento dos seres e do ambiente**, refere-se ao “realismo interpretativo”, apresentado por Pozo e Crespo (2009), os quais descrevem que é por meio da Ciência que conhecemos a natureza e a realidade do mundo. Concordamos com o realismo, porém os autores, ao investigarem esse conceito, abordam que, dessa forma, os professores entendem que os estudantes necessitam apenas reproduzir esses conhecimentos já elaborados pelos cientistas, desenvolvendo a ideia de conhecimento científico absoluto. Todavia, baseia-se especialmente nos conceitos abordados no livro didático, contrapondo-se à ideia de construção do conhecimento.

Destacamos a descrição da fala da professora P5 sobre o entendimento de Ciência, em que [...] afirma estar relacionada a vida, a descobertas, ao estudo de tudo que há vida no planeta. Como também, por meio de sua experiência profissional entende a ciência por meio das teorias científicas, como a evolucionista, a criacionista até as partes e funções dos microrganismos, acredita que a ciência está relacionada ao conteúdo escolar. (P5). Com base na descrição do relato da professora, entendemos que sua compreensão de Ciência está voltada à evolução do universo, fundamentada na representação dos conteúdos escolares por meio da explicação das “descobertas” já catalogadas.

As representações de Ciências estão pautadas na vivência escolar conteudista. Todavia, apesar de uma das áreas da Ciência compreender o desenvolvimento do universo e as características que o compõem, acredita-se que construir uma imagem de Ciência requer não apenas conhecer os fatos, conceitos e princípios, mas demonstrar atitudes e valores de construção diária de interesse pela Ciência como forma de conhecer o mundo que nos rodeia (POZO; CRESPO, 2009).

A segunda subcategoria, **Observação da natureza e de seus componentes**, diz respeito ao processo de observação da natureza remetendo à ideia ainda disseminada de que é necessário um método científico baseado na observação dos fatos, dos quais serão extraídos os princípios e as leis para o desenvolvimento do conhecimento científico (POZO; CRESPO, 2009). A professora P1 destaca uma situação em que compreende que os estudantes estavam fazendo Ciências por

meio de uma observação na natureza com lupas identificando a forma, a estrutura das plantas, das samambaias, os poros, ela relata que os estudantes não tinham consciência dos nomes, mas o material didático proporciona isso. (P1).

Com base na descrição da professora, compreende-se que a observação fez parte de um processo de planejamento das aulas de Ciências. Por isso, enfatiza-se a importância da observação como um processo presente no estudo da natureza das Ciências, contudo o processo de observação necessita atender a um objetivo, ou seja, um problema a ser observado. A observação deve fazer parte da construção do conhecimento científico (CARVALHO, 2013).

É importante deixar claro que o saber científico não é apenas produto da mera observação, ou transmissão de informações, mas perpassa uma abordagem histórica, um processo de ir e vir dos métodos científicos (CASTRO, 2004). Além disso, o ato de observar e de interpretar é influenciado implicitamente por ideias anteriores já estabelecidas como verdades (GIL-PÉREZ; MONTORO; ALÍS; CACHAPUZ; PRAIA, 2001).

A terceira subcategoria, **Descoberta e estudo criterioso**, diz respeito a uma representação simplista e empírica de trabalho científico, que limita o objetivo do trabalho do cientista a descobrir leis e verdades (HARRES, 1999). Além disso, essa representação de Ciência está caracterizada nas pesquisas como individualista e elitista, considerando a Ciência como neutra, ignorando os processos científicos ao longo da história (CACHAPUZ; GIL-PÉREZ; CARVALHO; PRAIA; VILCHES, 2011). Destacamos a descrição da fala da professora P3, em que [...] *compreende pela palavra Ciências aquilo que está fora da nossa visão, aquilo que está fora do nosso alcance natural, pensa que a Ciência a gente tem que descobrir, precisa estudar, descobrir, Ciências é estudo, estudo criterioso das coisas, também daquilo que é Ciência, mas ainda não foi estudado. (P3).*

Na descrição da referida professora, pode-se perceber a ideia de que a Ciência está longe dos estudantes, que ela não está posta a ser investigada e também a ser falseada por novas teorias existentes. Harres (1999), em sua pesquisa com estudantes, demonstra as representações inadequadas de Ciência, que se enquadram na subcategoria elencada: “a ideia de que o principal objetivo dos cientistas é descobrir leis naturais e verdades”, ou seja, segundo o autor, como

nesta pesquisa ainda se pode encontrar em sala de aula o modelo de cientista como “descobridor”.

A quarta subcategoria, **Investigação e vivência diária com a Ciência**, diz respeito à construção do conhecimento. O ensino como um processo investigativo potencializa aspectos da natureza da Ciência, tais como: lidar com um problema; refletir sobre a relevância da atividade; elaborar hipóteses como forma de solução; analisar resultados e refutar hipóteses; ressaltar o papel da comunicação e do debate na construção científica; e ressaltar a dimensão coletiva do trabalho científico (AZEVEDO, 2004). Sendo assim, na fala da professora P6, pode-se perceber uma ideia inicial de processo investigativo, de problematização, contudo ainda expressa um olhar voltado para a alquimia ao abordar a palavra “mistério”.

Destacamos a descrição da fala da professora P6, pois [...] *relata que ao ouvir a palavra logo pensa em investigação, em mistério e em algo pode estar oculto e precisa ser desvendado, afirma que gosta de tratar a Ciência assim com os estudantes, a fim de instigá-los de que a Ciência sempre vai responder uma pergunta por meio dessa investigação e pesquisa. Além disso, acredita que a ciência em geral remete à erudição do trabalho profundo em um conteúdo, pois às vezes as pessoas sabem de um modo empírico algum conceito, mas a Ciência tem uma profundidade em relação àquele assunto. (P6)*. Com base na descrição, a professora aborda a importância da problematização, um pilar do ensino por investigação. Sendo assim, percebe-se que a utilização do ensino por investigação em sala de aula possibilita o desenvolvimento de processos potenciais para a promoção da alfabetização científica (CARVALHO, 2013).

Com base nas descrições, compreendemos que a categoria Representações de Ciências e de trabalho científico apresenta ideias empíricas de Ciência, voltadas ao ensino de conceitos científicos estagnados e sem embasamento histórico e filosófico. Contudo, percebe-se, nas descrições das falas, que, em alguns momentos, as professoras declaram compreender a importância de abordar o ensino de ciências por um viés investigativo, desenvolvendo em sala de aula atividades diferenciadas daquelas expostas por meio do livro didático. Porém, acreditamos que ainda seja necessário amparo teórico, didático e de formação para que esses conceitos científicos possam ser abordados por meio de metodologias diferentes das tradicionais.

Categoria 2: Experimentação no Ensino de Ciências

A palavra *experimentação* fez parte de todas as entrevistas, emergindo a necessidade de organizarmos uma categoria. Além disso, percebemos que a relação dos experimentos com as ideias trazidas na primeira dimensão da AC e das Atitudes Científicas estão relacionadas com as representações de Ciência, cientista e de trabalho científico. Por isso, abordaremos em uma categoria a relação dos experimentos realizados dentro de sala de aula e na perspectiva voltada para o Clube de Ciências.

Subcategoria 2.1: Teoria e prática

Subcategoria 2.2: Experiências do cotidiano

A primeira subcategoria, **Teoria e prática**, diz respeito à construção dos conhecimentos científicos que envolvam apresentar, além de conteúdos teóricos da ciência, a possibilidade de investigar aquele conceito por meio de atividades voltadas à experimentação. Entendemos que o ensino de Ciências necessita acontecer realmente em diversos espaços para além da resolução de exercícios e memorização de conceitos, possibilitando aos educandos investigar fenômenos estudados em sala de aula (POZO; CRESPO, 2009). Por isso, destacamos a descrição da fala da professora P4, em que [...] *ao ouvir a palavra Ciência pensa em experimento, experimentar, praticar, colocar a mão na massa, proporcionar momento de experimentar, de descobrir, acredita que a Ciências é dessa forma, de buscar conhecimento de uma forma mais prática ou de unir a teoria com a prática, afirma que em Ciências alguns conteúdos não tem como trabalhar apenas na teoria, precisa experimentar. (P4).*

Essa característica experimental, descrita amplamente pela professora P4, apresenta o caráter empirista e comprobatório que é atribuído à Ciência (HARRES, 1999). Todavia, compreendemos que as atividades experimentais possuem uma grande importância para o ensino de Ciências, por um viés investigativo que relaciona aspectos sociais, econômicos e políticos. Também considera o estudante como ser ativo dentro do processo de ensino e aprendizagem, e o professor como mediador desse processo (CARVALHO, 2013).

Sendo assim, precisamos divulgar a compreensão de experimentação como uma “fonte geradora de questionamentos e de respostas aos problemas investigados, assim, como de formação de hipóteses explicativas” (SANTOS; SARTORI; ODY, 2016, p. 42), ou seja, o planejamento de uma aula experimental tem como objetivo a investigação dos processos estudados e o exercício de capacitação da argumentação do tema. Contudo, vale ressaltar a importância de o professor ter clareza sobre a utilização de atividades experimentais, visto que o objetivo com essa atividade precisa ser o norte para que se construa conhecimento escolar, e não apenas uma estratégia de motivação e divertimento (SANTOS; SARTORI; ODY, 2016).

A subcategoria **Experiências do cotidiano** diz respeito à relação do conhecimento científico com o conhecimento cotidiano por meio da experimentação. Entendemos que o docente precisa partir das problematizações das experiências cotidianas dos estudantes, para que a realização dos experimentos seja a ideia de que o principal objetivo dos cientistas é descobrir leis naturais e verdades significativas e produtoras de sentidos (POZO; CRESPO, 2009).

Conforme o referencial adotado, destacamos a descrição da fala da professora P3, em que [...] *relaciona esses conhecimentos por meio de experiências que possibilitem os estudantes relacionarem com o seu dia a dia [...] afirma que procura trazer histórias do cotidiano dos estudantes e relacioná-las com experiências para depois entrar no conhecimento científico, pois compreende que é mais fácil para eles assimilarem o conhecimento por meio do que eles já sabem, transformar em uma experiência e depois entrar com o conhecimento científico, declara ser uma relação mais eficaz na cabeça dos estudantes devido à faixa etária, é necessário utilizar a prática para chegar ao conhecimento científico. (P3).*

Ao pensar em experimentos, muitas vezes, lembramo-nos dos cientistas que estudamos relacionados aos conteúdos escolares, ou até mesmo nos anos iniciais do Ensino Fundamental, dos experimentos que os levaram a conceber uma lei ou teoria. Todavia, para chegar à formulação de leis ou teorias, os pesquisadores precisam levar em conta a construção de hipóteses e os processos históricos das teorias já existentes, juntamente com as suas teorias pré-existentes. Gil-Pérez e colaboradores (2001) enfatizam que não é de apenas um fato, como a maçã de Newton, que se constrói uma teoria, mas, sim, de um processo de construção

baseado nos estudos anteriores (GIL-PÉREZ; MONTORO; ALÍS; CACHAPUZ; PRAIA, 2001).

Nesta categoria, abordamos a relação experimental das Ciências com os planejamentos escolares, buscando desmitificar a compreensão de experimentos ilusórios e impressionantes mostrados em Feiras de Ciências, que buscam representar teorias e leis já estabelecidas por meio de um roteiro. Compreendemos que a experimentação no ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental é uma das possibilidades de abordar os conceitos científicos, com um caráter de investigação, proporcionando ao estudante criar as próprias hipóteses e também refutá-las.

Sendo assim, foi possível observar a representação de experimentação pelo viés do método científico, com caráter empirista de reprodução de resultados. Além disso, mesmo havendo relação com o cotidiano dos estudantes, há necessidade de as professoras compreenderem a importância da experimentação como um caminho para o ensino de Ciências, para que assim possam implementar em seus planejamentos.

Categoria 3: Relação entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano

Nesta categoria, argumentamos acerca de como os conhecimentos científicos e cotidianos estão presentes em sala de aula, e a organização destes no momento da mediação dos conteúdos programáticos.

Subcategoria 3.1: Uso de recursos didáticos

Subcategoria 3.2: Importância da Problematização

Subcategoria 3.3: Senso comum e conhecimento científico

Com base no referencial teórico descrito sobre a segunda dimensão da AC, as subcategorias elencadas para essa categoria serão analisadas a seguir, levando em conta as unidades de sentido, ou seja, os relatos feitos pelas entrevistadas. Sendo assim, conforme a primeira categoria para descrição da análise, será utilizada uma unidade de sentido.

A subcategoria **Uso de recursos didáticos** diz respeito ao papel importante no ensino de Ciências, visto que sua utilização (imagem, vídeo, jogos, entre outros)

possibilita um ensino mais significativo aos estudantes, porém necessita ser conduzido e produzir um sentido aos conceitos abordados. Destacamos a descrição da fala da professora P2, que relaciona os conhecimentos [...] *por meio de algo que eles consigam visualizar [...] precisa trazer algo significativo, principalmente por se tratar de uma turma de segundo ano, não se deve basear em apenas leituras, ou seja, assim eles poderão fazer a relação entre o teórico e aquilo que eles vivenciam. Uma das maneiras relatadas por P2 é de quando o conteúdo aborda algo mais complexo trazer para sala de aula vídeo, figuras e imagens.* (P2).

Com base no relato da professora, entendemos que, para o bom desenvolvimento do ensino e aprendizagem, a utilização de vários recursos didáticos aproxima os estudantes dos conteúdos a serem aprendidos, ou seja, desmitifica o caráter abstrato da Ciência, pois a partir deles, podemos garantir o desenvolvimento de várias competências junto aos estudantes. Para isso, é necessário que o docente faça uma análise da tarefa em questão, como também aborde os conhecimentos prévios dos estudantes e utilize esses recursos como promotores de uma abordagem didática do ensino de Ciências (POZO; CRESPO, 2009; SANTOS; SARTORI, ODY, 2016).

A subcategoria **Importância da Problematização** diz respeito ao relevante processo da construção histórica do conhecimento científico, pois os problemas motivaram/possibilitaram ao homem investigar e construir conhecimento ao longo desses anos. Sendo assim, a Ciência se constrói por meio dos problemas (BRICCA, 2013). Ressaltamos a descrição da fala da professora P5, que aborda os conteúdos por meio de questionamentos: “[...] *os conhecimentos do cotidiano são relacionados pela professora com base no dia a dia dos estudantes, quando estava trabalhando, por exemplo, o sistema respiratório e o digestório iniciou o conteúdo fazendo algumas perguntas: Como que o alimento entra no corpo? Pois afirma que eles já têm um conhecimento, porém um conhecimento muito superficial, um conhecimento que eles aprendem quando tem alguma dúvida e perguntam para o pai ou para a mãe, e a explicação acontece em uma linguagem mais popular. Assim, relata que com os questionamentos iniciais os estudantes ficam mais interessados, e com as perguntas consegue trabalhar melhor os nomes científicos, pois eles sabiam que o alimento entrava e saía, mas não compreendiam a explicação da Ciência*”. (P5).

Entretanto, o problema precisa ser uma questão bem planejada, necessita estar contida na cultura social dos estudantes, para que, a partir de um questionamento sobre situações cotidianas, seja possível trabalhar o conhecimento científico. Conforme afirma Carvalho (2013, p. 22), “problematizar é superar o olhar fundado no senso comum”, ou seja, a pergunta precisa ser algo que os envolva na busca por uma solução, permitindo que os conhecimentos anteriores sejam expostos e, com base neles e na manipulação do material a ser estudado, os estudantes possam levantar hipóteses e testá-las, a fim de resolver o problema (CARVALHO, 2013). Nesse sentido, o problema é aquele que faz pensar e refletir sobre ações já vivenciadas para relacioná-las com os novos conceitos aprendidos.

A subcategoria **Senso comum e conhecimento científico** diz respeito aos encaminhamentos pedagógicos em sala de aula, pelos quais se compreende que os conhecimentos empíricos, ou seja, aqueles adquiridos na vivência diária, ao serem expostos à discussão, necessitam que o docente intervenha abordando o viés do conhecimento científico. Acredita-se que um conceito precisa ser mudado quando se entende que não condiz com o que a Ciência descreve (POZO; CRESPO, 2009). Destacamos a descrição da fala da professora P6, em que [...] *relata que gosta de intervir, sempre que tem um conhecimento empírico geralmente não é certo, algumas vezes é uma lenda e afirma que gosta de trazer luz sobre aquilo que a Ciência nos diz [...] afirma que gosta de intervir quando tem certeza sobre o conteúdo, porém sem descartar o que eles sabem, explica que costuma falar que quando ela estudou não foi assim que aprendeu nos livros, nos artigos e que os estudiosos que fizeram muitas pesquisas sobre esse assunto entendem de outra maneira. (P6).*

A professora P6 acredita que, quando há um conhecimento empírico (que esteja “errado”), ele precisa ser trabalhado por meio da intervenção. Sendo assim, é por meio do ensino de Ciências que os conhecimentos prévios trazidos pelos estudantes devem ser aproximados dos conhecimentos científicos (POZO; CRESPO, 2009). Com base na descrição da fala da entrevistada, percebemos que ela compreende a importância do conhecimento científico, e que o conhecimento cotidiano pode ser o ponto de partida. Contudo, o máximo que um professor consegue é que os estudantes assimilem os conhecimentos científicos, mas não abandonem os outros conhecimentos, os prévios, ou seja, que os conhecimentos

coexistam e os estudantes aprendam a utilizá-los no momento certo, em função do contexto (POZO; CRESPO, 2009). Além disso, o conhecimento científico sempre será influenciado por contextos históricos e contextuais, o que necessita ser levado em conta ao transpor para o planejamento escolar (HARRES, 1999).

A categoria em questão busca abordar uma relação importante para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem em Ciências. Contudo, percebe-se que compreender que os conhecimentos cotidianos necessitam ser o ponto de partida para o conhecimento científico ainda precisa ser mais estimulado pelas professoras. Para que a problematização desses conceitos populares esteja presente em sala de aula, é necessário, a nosso ver, partir da vivência de questionamentos do próprio professor, para que assim os estudantes também possam (re)pensar o seu dia a dia e os processos físicos, químicos e biológicos que acontecem em todos os instantes.

Categoria 4: Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

Nesta categoria, abordamos a relação da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente com a terceira dimensão da AC, que se caracteriza pela análise dos aspectos sociocientíficos dos entrevistados.

Subcategoria 4.1: Conscientização e preservação do meio ambiente

Subcategoria 4.2: Desperdício de água e separação do lixo

Subcategoria 4.3: Princípio da mordomia

Subcategoria 4.4: Recursos Virtuais

A subcategoria **Conscientização e preservação do meio ambiente** é a que apresenta o maior número de unidades de sentido. Diz respeito a uma temática bem enfatizada dentro dos planejamentos escolares por um viés da consciência ecológica, que vem sendo difundida a toda população por meio das mídias sociais, por causa da ocorrência dos agravos ao meio ambiente em escala global (CHAVES; FARIAS, 2005). Destacamos a descrição da fala da professora P6, em que [...] *acredita na importância de trazer a conscientização para dentro de sala de aula, de que se cada um realizar uma pequena ação, ela se torna grandiosa, relata que gosta muito de trabalhar sobre meio ambiente, aterro sanitário, sobre reciclagem [...] por*

isso gosta muito de trabalhar sobre meio ambiente pensando sempre no cuidado e na preservação. (P6).

Com isso, enfatizamos a importância da abordagem por meio da educação ambiental nos anos iniciais do Ensino Fundamental, visto que é o momento do despertar para a formação cidadã, e a escola possui um papel importante perante os desafios que a humanidade vem enfrentando. Entretanto, os professores relatam que há falta de formação na área ambiental, por isso muitas vezes conceitos relacionados ao meio ambiente aparecem apenas em datas comemorativas. Além disso, a conscientização só será efetiva se os indivíduos forem expostos a uma concepção crítica e global do ambiente, para que possam desenvolver atitudes e valores sociocientíficos, juntamente com um processo de conscientização diária e rotineira (VIANA; OLIVEIRA JÚNIOR; SOBRAL; SOBRAL; LIMA, 2019).

Na subcategoria **Desperdício de água e separação do lixo**, dentro da temática ambiental, os fatores relacionados ao descarte do lixo e ao consumo de água são os mais comuns dentro do âmbito escolar, porém pouco se referem às questões da dimensão social, levando o estudante realmente a refletir sobre os impactos ambientais causados nos dias atuais e que irão influir futuramente.

Destacamos a descrição da fala da professora P2, que [...] *relata que dentro da escola os principais conceitos ambientais abordados são relacionados ao lixo e ao desperdício de água, pois os estudantes possuem costume de deixar as torneiras dos banheiros abertas e de trocar a água da garrafa mesmo cheia e em temperatura ambiente. A escola também possui um método do uso da toalha individual para cada estudante, primeiro segundo a professora porque a escola não vai vencer comprar papel toalha, esse papel é de origem vegetal, envolve a preservação, o uso da garrafa também se fosse copo descartável, quantos copos seriam consumidos por dia. (P2).*

Com base na descrição da entrevista da professora, percebe-se que a água e o lixo são tratados por meio da conscientização diária. Também, por adotar o uso de garrafa de água e toalha para secar as mãos, a política organizacional da escola propõe princípios ambientais. Sendo assim, segundo Sorrentino (2005, p. 289), um dos principais objetivos do estudo da educação ambiental é conduzir os estudantes à “sustentabilidade socioambiental, tendo em vista recuperar a concepção e significado de ecodesenvolvimento (desenvolvimento sustentável) como

possibilidade de transformação do ambiente natural”, ou seja, por meio das práticas em sala de aula, deve-se conduzi-los a uma vivência em sociedade que enfatize o desenvolvimento sustentável.

A subcategoria **Princípio da Mordomia** diz respeito à metodologia própria da rede cristã da escola⁹, pela qual os conceitos relacionados à Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente são abordados por meio de princípios bíblicos. Destacamos a descrição da fala da professora P7, ao [...] abordar que a metodologia utilizada na escola é a educação por princípios, e apresenta como exemplo o trabalho acerca do princípio da mordomia, ou seja, aprender a cuidar daquilo que Deus concedeu [...] assim sendo bons mordomos na escola com os cuidados mínimos da real necessidade de apontar os lápis, da produção de lixo, da utilização da borracha, da devastação do meio ambiente e da necessidade de plantio de árvores, abordando a sustentabilidade por meio do plantio de novas flores na escola. (P7).

Sendo assim, o princípio da mordomia significa “cuidado, zelo, administrar tanto propriedades externas como internas” (BRITO, 2011, p. 41). Esse princípio é tratado quando abordam “[...] o cuidado para com os materiais escolares, com o meio ambiente, pois são coisas que Deus nos tem dado para cuidarmos; e das quais prestaremos conta” (BRITO, 2011, p. 42).

O caráter religioso dado ao ensino de Ciências nos anos iniciais, principalmente nessa escola, que se constitui de uma rede de escolas cristãs, também foi observado por Castro (2013), ao afirmar que os professores carregam em suas enunciações referências religiosas, mas também referências artísticas, políticas, porém pouca referência científica. Além disso, aborda que “a ideia de ciências que esses professores têm é informada por uma racionalidade quase mítica, com rasgos de uma visão de ciência pré-científica” (CASTRO, 2013, p. 109).

Portanto, apesar de a escola abordar uma característica de princípios bíblicos, é necessário que os professores construam o planejamento escolar com base em referenciais científicos, fundamentados em uma abordagem histórica e filosófica, para além da compreensão religiosa. É importante que, mesmo seguindo as orientações específicas da escola, não sejam abandonados os conceitos e orientações presentes nos documentos oficiais, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Nesse documento, a relação CTSA é descrita com base nas

⁹ Abordagem Educacional por Princípios. Disponível em: < www.aecip.org.br >.

competências específicas das Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental, em que se busca

Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza (MEC, 2017, p. 324).

Sendo assim, enfatiza-se a importância de (re)adequar os currículos escolares com base em pressupostos teóricos voltados à AC e suas dimensões, expressos em documentos oficiais, como a BNCC.

A subcategoria **Recursos virtuais** diz respeito a um recurso disponibilizado pela rede cristã que a escola utiliza, nela as professoras relatam que conseguem acessar diversos recursos didáticos, como também organizar atividades para os estudantes. Para o planejamento semanal, buscam as atividades na plataforma a fim de complementar os conteúdos do livro didático. Destacamos a descrição da fala da professora P5, ao abordar que *[...] a escola conta com uma plataforma online própria do material didático, dentro dela tem a plataforma do professor e a plataforma do aluno. O professor conta com conteúdo extras, como por exemplo, as trilhas da aprendizagem onde tem vídeos, imagens, textos, também conta com a opção de utilização online ou de impressão, além disso tem as salas virtuais que estão trabalhando para que possam começar a usar com os estudantes. (P5).*

O uso das tecnologias é uma ferramenta atual no âmbito escolar, como também necessária a fim de que se possa ter uma interação diferente com os estudantes em outros momentos fora de sala de aula. Também as inovações tecnológicas podem contribuir, de modo decisivo, para transformar a escola em um lugar de exploração de culturas, de realização de projetos, de investigação e debate (KENSKI, 2007).

Essa categoria, que aborda a relação CTSA, apresenta as fragmentações existentes na abordagem da educação ambiental em sala de aula. Compreendemos que algumas políticas de bons hábitos são desenvolvidas na escola diariamente, contudo os conceitos de conscientização ambiental e de valorização do meio ambiente não aparecem como conceitos transversais, ou seja, conceitos que podem ser abordados em todos os componentes curriculares e necessitam de uma maior

atenção dentro do processo de ensinar e aprender a ser um cidadão crítico em sociedade.

Categoria 5: Aspectos da formação inicial e continuada dos professores

Essa categoria destaca a relação do ensino de Ciências com a formação inicial e continuada das professoras, a fim de compreender o perfil docente da escola dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Subcategoria 5.1: Formação continuada

Subcategoria 5.2: Formação específica na área das Ciências Naturais

A subcategoria **Formação continuada** diz respeito às duas dimensões relatadas pelas professoras acerca das formações anuais voltadas primordialmente às áreas de Língua Portuguesa, Matemática e Alfabetização, e uma formação voltada à Astronomia, disponibilizada por outro órgão público. Destacamos a descrição da fala da professora P1: *[...] são realizadas as formações continuadas, há pouco tempo teve uma formação sobre o sistema solar, ela relata que foi muito legal, e que nunca tinha visto com esse olhar, relatou que foi uma pessoa que só trabalha com isso, e daí recebe um estímulo, porque nas formações a escola se preocupa mais com a Língua Portuguesa, com a Matemática, e com a Alfabetização, diz que a Ciência precisa delas pra se desenvolver, mas como essa de astronomia foi algo que abriu nossos horizontes. (P1).*

Segundo Nóvoa (2011, p. 49), “é na escola e no diálogo com outros professores que se aprende a profissão”, ou seja, são em espaços não formais, como o das formações continuadas, que se constrói um ensino melhor. De acordo com a descrição da fala da entrevistada, pode-se compreender que a formação voltada à área das ciências naturais foi uma eventualidade para a escola, mas que as professoras percebem a necessidade de mais formações nessa área. Com isso, julga-se importante construir as temáticas a serem estudadas durante as formações continuadas com base nas inquietudes dos professores, para que seja dada prioridade às reais necessidades, e não apenas à área da matemática e da linguagem.

As formações específicas para professores em serviço se caracterizam por serem apresentadas por órgãos públicos ou instituições particulares em momentos

de início ou meio do ano letivo. Segundo Bottega (2007, p. 175-176), é “necessário conceber esta formação como processo, não como momento isolado; processo contínuo e progressivo e não restrito a um momento apenas, como normalmente é a prática dos cursos”. Além disso, a autora reforça a ideia de que é necessário, conforme descrição na fala da P1, abordar temáticas apresentadas pelos próprios professores.

Uma alternativa é também a preocupação (entre os envolvidos) em não prestar atenção apenas às questões pedagógicas, mas também àquilo que o professor reivindica, (ex. filmes, livros...) como sendo importante para a prática pedagógica. Não se pode esquecer que um projeto de formação contínua que seja sólido também impulsiona o professor a buscar a auto-formação, por meio de programas de pós-graduação (BOTTEGA, 2007, p. 177).

Com isso, pode-se compreender a importância das formações continuadas durante todo o ano letivo, a fim de ampliar a oportunidade de novas aprendizagens com temáticas envolvendo também a área das Ciências naturais. Convém ainda priorizar discussões voltadas às experiências positivas e negativas dos docentes em serviço (BOTTEGA, 2007).

A subcategoria **Formação específica na área das Ciências Naturais** complementa a categoria analisada anteriormente, na qual discutimos, por meio da análise, a necessidade de formações voltadas à área da Ciência, visto que as professoras relataram que, no curso de pedagogia, não houve apropriação desses conceitos. Destacamos a descrição da fala da professora P3: [...] *a professora relata que faz pesquisa individual, pois sente necessidade por não ter uma formação na área, afirma que poderia ir além daquilo que já trabalha, pois pode estar limitada até pelo próprio conteúdo, não consegue explorar e às vezes os estudantes querem mais tempo, mesmo sendo três aulas de Ciências, mas precisa seguir adiante. (P3).*

Com base na descrição da fala da professora, é possível perceber que ela compreende a importância do professor pesquisador, que faz da sua prática um processo de aprendizagem. Vale ressaltar que as características da Ciência possibilitam o trabalho integrado com as outras áreas do conhecimento, por meio da interdisciplinaridade, ou seja, demonstrar aos estudantes que os processos científicos estão presentes em todas as áreas do conhecimento, como também na vivência cotidiana.

Essa categoria emergiu da recorrente expressão das professoras durante a entrevista sobre a real necessidade de melhorar e implementar, no currículo dos cursos de licenciatura em Pedagogia, principalmente, orientações de ensino e aprendizagem na área das Ciências Naturais. Além da formação inicial, as professoras ressaltam a importância de a escola disponibilizar formações continuadas em diferentes campos de aprendizagem, como as Ciências, a Astronomia, a História, a Filosofia, ou seja, todas as áreas do conhecimento.

Categoria 6: Funcionamento e expectativas de um Clube de Ciências

Essa categoria aborda a compreensão das professoras acerca dos Clubes de Ciências, em relação ao modo de funcionamento e desenvolvimento das atividades e às expectativas com o projeto implantado na escola.

Subcategoria 6.1: Desenvolvimento de experiências em um laboratório

Subcategoria 6.2: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico

Subcategoria 6.3: Despertar interesse para a Ciência

Subcategoria 6.4: Criatividade e motivação para ensinar Ciências

A subcategoria **Desenvolvimento de experiências em um laboratório** diz respeito à ideia expressa pelas professoras ao entenderem que um Clube de Ciências é caracterizado por materiais de laboratório e por experiências empírico-práticas com a intenção de exemplificar conceitos abordados em sala de aula. Destacamos a descrição da fala da professora P1: *[...] para ela, o Clube de Ciências funciona como um momento para se reunir com uma pessoa que tem experiência e que irá realizar experimentos, experiências diferentes daquelas que se faz em sala de aula e que são mais básicas. Em que vai trazer para criança, para o adolescente, para o adulto, os próprios materiais de laboratório, algo que instigue, algo que ela possa futuramente seguir essa carreira, isso para ela é um Clube de Ciências. (P1).*

Outro fato importante descrito pela professora é a relação de um ambiente diferenciado e de um profissional formado na área do ensino de Ciências. Percebe-se a dificuldade dos docentes dos anos iniciais de abordar as Ciências de forma investigativa dentro de sala de aula, fato que preocupa tanto os docentes como os

pesquisadores, pois é um dos fatores que pode gerar descontentamento por parte dos estudantes em relação a estudar e compreender as Ciências Naturais.

Sendo assim, é por meio dos Clubes de Ciências que se busca conhecer as Ciências e suas transformações, porém não apenas com um olhar voltado ao caráter experimental, conforme descrição da professora, mas sim de construção de conhecimento. Um espaço aberto no qual estudantes e professores possam se reunir com intuito de pesquisar, investigar, analisar e debater sobre os assuntos do cotidiano e científicos, ou seja, um local não apenas de materiais e métodos, mas também para (re)pensar sobre tudo que nos rodeia (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

A subcategoria **Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico** diz respeito à relação da abordagem dos conceitos em sala de aula. Enfatizamos a importância de considerar o conhecimento cotidiano, ou seja, as experiências vivenciadas, conforme distintas realidades sociais, para se alcançar o conhecimento científico (POZO; CRESPO, 2009). Destacamos a descrição da fala da professora P3: *[...] em relação a como é o funcionamento de um Clube de Ciências relata que acredita ser como ela faz em sala de aula, a partir do conhecimento do cotidiano parte para o conhecimento científico, com experiências práticas que os estudantes se envolvam, partindo da curiosidade das criança, ou instigando por meio de algum material (P3).*

Entretanto, precisamos pensar o que realmente caracteriza um conhecimento de senso comum e um conhecimento científico, e como lidamos em sala de aula com essa relação que precisa acontecer simultaneamente, e não por meio do abandono de um deles. Para além da representação midiática exposta diariamente sobre o rigor e a validade do conhecimento científico, precisamos compreender que a sua diferença para o senso comum está baseada em seu método, ou seja, o conhecimento cotidiano está livre para representar o mundo à sua volta; em contrapartida, o científico estabelece um método rigoroso. Contudo, o que queremos expor é que tanto os conhecimentos trazidos pelos estudantes como o científico, que é dever da escola, nem sempre são confiáveis (SOUSA, 2006).

Além disso, os dois conhecimentos são construções humanas, e precisam ser revistos a todo momento em que as Ciências estão evoluindo. Além disso, o conhecimento científico não é apenas aquele que pode ser testado em laboratório,

mas, sim, todas as construções dentro do ensino, nas rodas de conversa em sala de aula. Conforme a professora enfatizou em sua fala, precisamos estabelecer um longo caminho baseado na motivação, na criatividade e no uso de recursos para que se possa chegar à abordagem dos conhecimentos científicos.

A subcategoria **Despertar interesse para a Ciência** diz respeito à necessidade expressa pelas docentes de que o ensino de Ciências nos anos iniciais precisa ser mais valorizado, buscando seu verdadeiro sentido e espaço na grade curricular escolar e que o primeiro passo poderá ser por meio da organização do Clube de Ciências na escola.

Destacamos a descrição da fala da professora P2, ao afirmar que [...] *um clube é importante para poder experimentar, para poder fazer, para poder fazer a diferença, para despertar, o clube apresenta essa ideia de fazer diferente algo que está sendo feito de uma maneira tradicional, convencional ou muito mecânica [...] o clube de ciências é um projeto que precisa ser apoiado e levado adiante, tem que ser incentivado, pois acredita que faz a diferença nas crianças e que deveriam ter vários, não só voltado às Ciências, mas à literatura, à Arte, à Matemática, com intuito de fazer pensar e refletir (P2).*

Nesse sentido, a professora demonstra sua inquietação pelos rumos dados à educação, principalmente na área do ensino de Ciências, e expressa que mudanças são necessárias e precisam de incentivo, pois as características dos estudantes vêm mudando ao longo do tempo, mas a escola continua tradicional. E essa é a intenção do Clube de Ciências na escola: mudar os rumos, proporcionar aos estudantes um espaço de reflexão-ação em que os participantes possam construir seus saberes, é um espaço, segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996, p. 61), para um “grupo que desenvolve o saber, o autoconhecimento, discute ideias, recebe e dá informações. Passo a passo chega à conclusão”.

Seus objetivos buscam criar novas condições para se vivenciar as Ciências, por meio do desenvolvimento de hábitos de conduta, atitudes, responsabilidade, Atitudes Científicas, iniciativa, linguagem oral e escrita; enfim, proporcionar um aprender coletivo. Por fim, estimular o gosto pela investigação científica, por meio da metodologia do ensino por investigação (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

A subcategoria **Criatividade e motivação para ensinar Ciências** diz respeito à abordagem das Ciências por diferentes métodos e utilizando recursos didáticos.

Em um Clube de Ciências, várias atividades podem ser realizadas a fim de motivar os estudantes, não apenas atividades experimentais, mas sim proporcionar leituras e discussões, atividades de construção de materiais e modelos, gincanas, projetos comunitários (horta, jardim), elaboração de jogos, entre outras atividades que busquem desenvolver nos estudantes a criatividade inerente às nossas práticas diárias (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996).

Apresentamos a descrição da fala da professora P4: [...] acredita que as experiências que serão proporcionadas por meio do clubinho, de repente poderá ter frutos futuramente e que motiva o profissional, até mesmo os professores vão se motivar, que precisam fazer um pouco mais, vai motivar a pesquisar mais, para trazer algo novo porque os estudantes vão começar a perguntar, e encher de perguntas, que talvez na hora não vai conseguir responder, mas já é conteúdo pra uma próxima semana [...] pois vai aguçar a curiosidade dos estudantes e é importante, pois tem crianças que ao ler o conteúdo mais complexo de Ciências, vai compreender, porém outras crianças que precisam do visual, da experimentação, porque assim ela não vai assimilar, também precisa pensar na individualidade de cada estudante, cada um aprende de uma forma (P4).

Com base na descrição da fala da professora, podemos analisar dois conceitos importantes para o ensino: a criatividade e a motivação, dois fatores influentes para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem dos estudantes. A motivação é uma das alavancas para o processo de ensinar e aprender, pois é por meio dela que se busca sentido e significado para os conceitos, motivar está relacionado à mudança das prioridades e atitudes de um indivíduo, é o processo de se obter ou não êxito em determinada tarefa a ser realizada (POZO; CRESPO, 2009).

Dessa maneira, um caminho para proporcionar a motivação pelas Ciências é propiciar aos estudantes o prazer de se aproximar do entendimento do mundo, de investigar e questionar os processos da natureza, de fazer perguntas e buscar com autonomia as respostas. Entretanto, tudo isso está relacionado com a forma como se conduz o ensino e suas estratégias didáticas, é o momento em que o professor precisa investigar os interesses e proporcionar momentos de criatividade, promovendo atividades em que os estudantes possam produzir algo novo, como

atores sociais e, principalmente, protagonistas do processo de ensinar e aprender (POZO; CRESPO, 2009).

Essa categoria permitiu investigar as lacunas que precisavam ser retomadas e proporcionar um olhar diferenciado às Ciências a fim de que se possa perceber que um ensino investigativo não demanda apenas um laboratório, mas sim criatividade e problematizações. Posto isso, com base nas análises das narrativas das professoras, enfatiza-se a importância de (re)adequar os currículos escolares com base em pressupostos teóricos direcionados à AC e suas dimensões, expressos em documentos oficiais como a BNCC. As análises possibilitaram compreender a relação das dimensões da AC com o ensino e aprendizagem proposto pela escola investigada. Dessa forma, organizou-se o quadro 7 com o objetivo de apresentar relações das ações das professoras com as dimensões abordadas nesta pesquisa.

Professora	Dimensões de AC		
	D1	D2	D3
P1	Compreende a Ciência por meio da observação da natureza, porém não relaciona com a construção do conhecimento científico.	Aborda a relação dos conhecimentos por meio da experimentação, porém ainda entende a Ciência como abstrata.	Compreende as questões ambientais por meio da sustentabilidade, mas ainda sem uma visão crítica acerca do meio ambiente.
P2	Acredita que a Ciência acontece de forma experimental, unindo a teoria com a prática, mas ainda percebe o conceito de Ciência por descobertas de forma empírica.	Aborda os conceitos com base em recursos didáticos e por meio da problematização.	Aborda as questões ambientais como processo diário de conscientização, com base em mudanças de hábitos e condutas dos estudantes.
P3	Compreende a Ciência como um estudo criterioso, porém acredita na comprovação científica e de difícil acesso.	Relaciona os conhecimentos científicos com o cotidiano dos estudantes por meio da experimentação.	Aborda as questões ambientais de forma interdisciplinar, envolvendo aspectos sociocientíficos.
P4	Compreende a Ciência por meio da experimentação, mas ainda acredita na ciência por descobertas.	Relaciona os conhecimentos com base em questões do cotidiano dos estudantes.	Acredita nas questões ambientais por meio da abordagem cristã da mordomia e cuidado.
P5	Compreende as ideias de investigação, mas ainda acredita na Ciência por descobertas.	Aborda o conhecimento científico por meio da problematização, porém com dificuldades na linguagem científica.	Aborda as questões ambientais de sustentabilidade e reciclagem apenas de forma superficial.
P6	Compreende a Ciência pelo viés investigativo e aborda o conhecimento científico por meio da problematização.	Compreende a importância do conhecimento científico para os estudantes, mas acredita no abandono dos conhecimentos do cotidiano.	Aborda conceitos que envolvam a conscientização ambiental, mas ainda relaciona com as crenças cristãs.
P7	Entende a Ciência como investigação.	Relaciona os conhecimentos por meio da problematização e dos recursos didáticos, porém apresenta os conhecimentos científicos de forma superficial.	Apresenta as questões ambientais por meio do cuidado e zelo com as pequenas coisas.

Legenda: D1, Entendimento da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos; D2, Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários; D3, Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos em diversas situações da vida.

Quadro 7: Dimensões de AC identificadas nas narrativas das professoras.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Compreende-se que as professoras apresentam em suas falas princípios que demonstram algumas características das dimensões da AC. Contudo, percebem-se dificuldades de compreensão de conceitos científicos e da real representação das ciências para a sociedade, visto que grande parte das professoras apresenta

formação na área de pedagogia e de formação docente cujos currículos apresentam fragmentações em áreas voltadas às Ciências Naturais. Justifica-se essa afirmação ao se analisar a relação das dimensões da professora P6, formada também em bacharelado em Ciências Biológicas. Encontramos potenciais características da AC por meio da abordagem investigativa.

Além dessa análise geral voltada aos conceitos gerais de cada dimensão, apresentamos, no quadro 8, a relação numérica das unidades de sentido das narrativas das professoras abordando as 3 dimensões da AC, a fim de investigar o quão significativa cada dimensão se apresenta para cada ator social.

TEMA	CATEGORIA	SUBCATEGORIA	PROFESSORAS
Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos	Representações de Ciências e de trabalho científico	1: Desenvolvimento dos seres e do ambiente	P1; P2; P5
		2: Observação da natureza e de seus componentes	P1; P3; P4
		3: Descoberta e estudo criterioso	P3; P4
		4: Investigação e vivência diária com a Ciência	P6; P7
	Experimentação no Ensino de Ciências	1: Teoria e prática	P1; P2; P4; P5
		2: Experiências do cotidiano	P3
Identificação e o reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários	Relação entre conhecimento científico e conhecimento cotidiano	1: Uso de recursos didáticos	P2
		2: Problematização	P2; P5; P7
		3: Intervenção por meio do conhecimento científico	P6
Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida	Identificação da relação entre Ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente	1: Conscientização e preservação do meio ambiente	P1; P2; P4; P5; P6; P7
		2: Desperdício de água e separação do lixo	P2; P4; P6
		3: Princípio da mordomia	P4; P6; P7
		4: Recursos virtuais	P5

Quadro 8: Análise das unidades de sentido para cada dimensão da Alfabetização Científica.

Fonte: Dados da Pesquisa.

De acordo com o quadro 8, pode-se inferir que, para a D1 da AC, todas as professoras apresentaram unidades de sentido em suas narrativas, porém a P6 e a P7 apresentam apenas uma vez descrições relacionadas à natureza das ciências. Já a P1, P3 e P4 podem ser evidenciadas em três subcategorias, ou seja, demonstram uma maior potencialização dessa dimensão da AC, visto que, em suas narrativas, podem ser observados mais registros. Para a D2 da AC, apenas uma categoria pode ser organizada, visto que, das sete professoras entrevistadas, quatro

delas apresentaram descrições características da relação entre os conceitos científicos e suas teorias. P5, P6 e P7 demonstraram em seus registros apenas uma subcategoria, contudo a P2 se destacou, visto que está presente em duas subcategorias para essa dimensão.

Para a D3 da AC, apenas a P3 não apresentou em sua narrativa descrições que caracterizassem a promoção dessa dimensão. Contudo, em destaque, podem-se observar as unidades de sentido para a P4 e a P6, que demonstraram potencialização para todas as subcategorias dessa dimensão.

Portanto, analisando as subcategorias e as unidades de sentido para as 3 dimensões da AC, a P4 na sua narrativa apresenta a maior quantidade de unidades de sentido para essas dimensões, porém apenas nas dimensões 1 e 3; sendo assim, compreende-se que ela apresenta indícios de uma promoção da AC, mas esta não é homogênea. Já a P2 e P6 estão presentes em cinco unidades de sentido, as quais estão distribuídas dentro das 3 dimensões, proporcionando uma potencialização geral para a AC.

4.2 Organização do Clube de Ciências e Descrição das Oficinas

Compreendemos que o ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental deve partir de uma perspectiva de construção de conhecimento, que o professor possa refletir sobre como o sujeito aprende e convive com os conhecimentos científicos. Pensando em promover um ensino de Ciências que oportunize aos estudantes desenvolver suas potencialidades e investigar os processos diários e cotidianos que fazem parte das Ciências (POZO; CRESPO, 2009), com um olhar de transformação e curiosidade sobre o mundo ao nosso redor, implantamos o Clube de Ciências na escola.

As oficinas foram desenvolvidas em uma perspectiva do ensino por investigação por um período de três meses, com encontros quinzenais para estudantes do 1º ao 4º ano na Escola Betel – Escola Cristã de Educação por Princípios. O objetivo dessas atividades foi potencializar a AC nos estudantes. O planejamento, desenvolvimento e organização das atividades foram realizadas pela pesquisadora.

O trabalho foi desenvolvido em sete encontros com temáticas que buscaram abordar as Ciências como um todo em diferentes perspectivas. No quadro 9,

apresentamos a organização geral das temáticas abordadas em cada encontro, como também o objetivo, as questões de discussão e as atividades desenvolvidas. Na sequência, discorreremos resumidamente acerca das sete oficinas, a fim de explicitar as atividades desenvolvidas e situações presenciadas durante as discussões das rodas de conversa. As oficinas, na íntegra, estão no Apêndice F, com as descrições das atividades realizadas.

Oficinas desenvolvidas no Clube de Ciências			
Oficina 01: 30/08/2019			
Tema: Representação de Ciência e do ser cientista			
Objetivo: Compreender e analisar a representação de Ciência, de cientista e de trabalho científico dos estudantes.			
Referências: CUNHA, M. B.; PERES, O. M. R.; STANZANI, E. D. L. Manual com química das crianças: oficinas para experimentação investigativa destinadas ao ensino fundamental. Toledo, PR: Gráfica Jofel, 2014.			
Questões iniciais	Questões de discussão	Atividades desenvolvidas pelos estudantes	Atividades solicitadas
<p>Como é um cientista para você? Por que você desenhou seu cientista dessa forma? Vocês conhecem algum cientista? Sabem onde eles trabalham? O que eles fazem? Vocês gostariam de ser cientistas? Por quê? Ele faz uso de muitos instrumentos sofisticados? Qualquer pessoa pode ser cientista? Por quê?</p>	<p>Um dia, ao ir a uma loja de brinquedos, você encontrou uma caixa bem diferente, que não possuía nenhuma informação sobre o que poderia ser. Como você faria para poder dizer o que tem lá, sem abri-la? É possível ter certeza do que existe dentro de cada caixa? Por quê?</p>	<p>Produção de desenho sobre “como é um cientista para você?”. Investigação sobre o conteúdo da caixa com registro das possibilidades.</p>	<p>Desenho sobre a representação de cientista. Escrita das possibilidades do que havia dentro da caixa.</p>
Oficina 02: 13/09/2019			
Tema: Projetos: Minhocário e Plantio de sementes			
Objetivo: Construir um minhocário com os estudantes a fim de que eles observem a importância das minhocas para o ecossistema e observar com os estudantes o processo de germinação das sementes.			
Referências: PAULINO, W. Manacá: ciências, 2º Ano: Ensino Fundamental, Anos Iniciais. Curitiba: Positivo, 2014. SCARPA, D. L.; SILVA, M. B. A biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. 8, p. 129-152.			
Questões iniciais	Questões de discussão	Atividades desenvolvidas pelos estudantes	Atividades solicitadas
<p>O que vocês sabem ou conhecem sobre minhocas? Já viram alguma? Pegaram? Qual é o solo mais adequado para a sobrevivência das minhocas? Por quê? Elas se alimentam? Do quê? Será que é importante ter um local e um clima próprio para que as minhocas vivam? Ou elas podem ser</p>	<p>Você já pensou na importância das minhocas para nossa vida? Se eu preciso plantar melancia na minha casa, como será feita a escolha do melhor local, para que eu tenha uma grande produtividade?</p>	<p>Construção de um minhocário coletivo. Plantio de sementes em diferentes tipos de solo (humífero, arenoso e argiloso) e em água.</p>	<p>Registro da observação semanal do terrário e da germinação das sementes.</p>

<p>encontradas em todos os lugares? Se fizessem um buraco aqui atrás da escola, seria possível encontrar minhocas? Vocês já plantaram alguma verdura, legume, fruta, árvore, flor? Há alguma planta na sua casa? Se sim, quem cuida dela? Como faz? Quais são os componentes básicos para que uma planta possa se desenvolver? As plantas que temos aqui em Francisco Beltrão são as mesmas plantas do deserto? Por quê? Como as minhocas, será que as plantas necessitam de um local adequado para o plantio?</p>			
--	--	--	--

Oficina 03: 27/09/2019

Tema: Fermentação e o preparo de massas

Objetivo: Analisar os diferentes tipos de fermento (características, textura, coloração) e suas propriedades.

Referências: LEITE, R. F. Fermento e o preparo de massas. In: CUNHA, M. B; RITTER, O. M. S; LEITE, R. F. (Org.). **Manual comquímica das crianças II:** oficinas temáticas de ciências. Toledo, PR: Indicto, 2019, cap. 12, p. 48-54.

Questões iniciais	Questões de discussão	Atividades desenvolvidas pelos estudantes	Atividades solicitadas
<p>Como age o fermento nas massas? Quais tipos de massa precisam de fermento no seu preparo? Qual é a função do fermento nesse preparo?</p>	<p>Sua mãe solicitou que você fosse ao mercado para comprar os ingredientes para fazer pão, mas perdeu a lista no caminho, e agora o que comprar? O que indica a ação do fermento?</p>	<p>Análise dos tipos diferentes de texturas utilizando os sentidos. Teste e investigação dos diferentes fermentos em água morna, em temperatura ambiente e gelada.</p>	<p>Construção da narrativa N1 sobre a atividade das plantas e a observação do terrário. Escrita das reações dos fermentos em diferentes temperaturas de água.</p>

Oficina 04: 11/10/2019

Tema: O fermento do pão francês e a densidade das massas

Objetivo: Compreender o conceito de densidade por meio da massa do pão e analisar as propriedades dos ingredientes na fabricação do pão.

Referências: LEITE, R. F. Fermento e o preparo de massas. In: CUNHA, M. B; RITTER, O. M. S; LEITE, R. F. (Org.). **Manual comquímica das crianças II:** oficinas temáticas de ciências. Toledo, PR: Indicto, 2019, cap. 12, p. 48-54.

Questões iniciais	Questões de discussão	Atividades desenvolvidas pelos	Atividades solicitadas
-------------------	-----------------------	--------------------------------	------------------------

		estudantes	
Sobre o que trabalhamos na semana passada? Alguém pode explicar? O que aprendemos relacionado aos fermentos? Vocês fizeram a pesquisa em casa sobre quais as diferenças nos tipos de fermentos? Perguntaram para os familiares? Quais são os ingredientes necessários para fazer pão? Que alterações ocorreram? O que significa a posição da massa dentro do copo com água?	Como foi o processo de crescimento dos pães? E para assar? Por que as massas ocuparam posições diferentes no béquer?	Produção do pão. Teste da densidade com a massa do pão produzido.	Envio do pão produzido e da receita para casa.
Oficina 05: 25/10/2019			
Tema: Projetos: Terrário e Plantio de plantas			
Objetivo: Investigar com os estudantes sobre o processo de produção de pão, analisar o funcionamento de um ecossistema e do processo de precipitação e investigar o desenvolvimento das plantas, e as diferenças entre bulbos, raízes e mudas.			
Referências: ARAÚJO, S. K. D. Construindo um terrário. Apostila: Instrumentação para o ensino de geografia II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009.			
Questões iniciais	Questões de discussão	Atividades desenvolvidas pelos estudantes	Atividades solicitadas
Como acontecem as chuvas? Qual é a origem da água que utilizamos? Vocês já ouviram falar em ecossistema? O que é? Como funciona o desenvolvimento das plantas? Do que elas precisam?	Ao olhar para a piscina do clube, percebi que, quando os dias estão ensolarados, a quantidade de água dentro dela diminui. O que será que acontece? Como foi a observação do terrário? As plantas? Os animais?	Organização de um terrário coletivo e um individual. Plantio de plantas com raízes, bulbos e mudas.	Narrativa N2 acerca das atividades sobre fermentos e fermentação. Registro no diário de observação sobre o terrário individual.
Oficina 06: 08/11/2019			
Tema: Flutuação dos objetos			
Objetivo: Compreender o conceito de peso e massa relacionado à densidade.			
Referências: ABIB, M. L. V. D. S. Por que os objetos flutuam? Três versões de diálogos entre as explicações das crianças e as explicações científicas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. 6, p. 78-93.			

Questões iniciais	Questões de discussão	Atividades desenvolvidas pelos estudantes	Atividades solicitadas
<p>O que acontece com a água dentro do terrário? É possível ver o ciclo da água no terrário? Quais observações foram importantes para descobrir o que acontece com a água? Como as plantas tiram a água do solo? Para onde vai a água que evapora do solo? Pensando agora que o nosso terrário representa um ecossistema, ou seja, o que está acontecendo a cada momento no nosso planeta e agora com as queimadas como será que acontece? Nestas últimas semanas, estamos vendo o derramamento de óleo no mar, e as pessoas estão limpando; o que vocês acham? E os seres vivos que vivem nesse local?</p>	<p>Como podemos construir um barquinho que, na água, consiga carregar o maior número de pecinhas sem afundar? Como vocês resolveram o problema do barquinho? E agora, o que aconteceu com o papel amassado dentro da bacia?</p>	<p>Construção do barco utilizando papel alumínio a fim de investigar quantas arruelas poderia levar sem afundar.</p>	<p>Narrativa N3, na qual os estudantes descreveram como resolveram o problema do barco.</p>

Oficina 07: 22/11/2019

Tema: Organização da Exposição das atividades

Objetivo: Analisar a compreensão dos estudantes sobre o conceito abordado durante as oficinas e os conceitos sociocientíficos da ciência.

Questões iniciais	Questões de discussão	Atividades desenvolvidas pelos estudantes	Atividades solicitadas
<p>Como podemos organizar uma exposição das nossas atividades? O que realizamos durante essas semanas em que nos encontramos?</p>	<p>O que você faria no Clube de Ciências se você fosse o cientista?</p>	<p>Organização e construção de cartazes e dos materiais para a exposição das atividades desenvolvidas nas oficinas.</p>	<p>Narrativa N5, na qual os estudantes escreveram uma história inventada em que eles eram os cientistas do Clube de Ciências.</p>

Quadro 9: Organização das atividades desenvolvidas no Clube de Ciências.

Fonte: Dados da Pesquisa

A **oficina 01** foi adaptada do “Manual Comquímica das crianças” (CUNHA; PERES; STANZANI, 2014), a fim de investigar as representações dos estudantes envolvendo as ciências e seus processos, ou seja, o fazer Ciências. Essa primeira oficina teve como objetivo compreender e analisar essas representações acerca das Atitudes Científicas com respeito à Ciência. A questão que norteou a oficina foi “Como é um cientista para você?”; para respondê-la, os estudantes desenharam a sua representação.

No segundo momento, abordando o processo de fazer Ciências, utilizando caixas de sapato com objetos dentro delas, os estudantes foram convidados a escrever três hipóteses do que poderia ter dentro da caixa. Posteriormente, foram entregues outras duas caixas juntas, uma delas com um pedaço de algodão e a outra vazia. Essas duas caixas foram abertas, mas as outras não, a fim de instigar nos estudantes o espírito de investigação e mostrar que sempre haverá a possibilidade do erro.

A **oficina 02** teve como objetivo discutir sobre a vida das minhocas e iniciarmos um projeto sobre o crescimento e a germinação de frutas, verduras e legumes que possuem sementes. Após a conversa inicial, coletamos minhocas e construímos o minhocário. Os estudantes observaram o minhocário todos os dias. O segundo momento desse encontro compreendeu a temática plantas e o seu desenvolvimento. Em garrafas descartáveis do tipo PET de 2 litros, realizamos o plantio das sementes, cada grupo recebeu um determinado tipo de solo. Assim, os estudantes buscaram um local da escola para deixar suas plantas e observá-las durante a semana.

Na **oficina 03**, o primeiro momento compreendeu a construção de uma narrativa sobre a atividade de observação da germinação das plantas. Nessa oficina, nosso objetivo foi analisar os diferentes tipos de fermento (características, textura, coloração) e suas propriedades. A atividade desenvolvida compreendeu a investigação de diferentes tipos de fermentos em contato com a água em temperatura ambiente, gelada e morna. Os fermentos que foram investigados foram: a farinha de trigo, fermento químico em pó (com bicarbonato), fermento biológico (seco), bicarbonato de sódio e sal amoníaco. Durante a realização da atividade, os estudantes completaram um quadro com as informações observadas. Essa oficina foi desenvolvida com base no Manual Comquímica 2 (CUNHA; RITTER; LEITE,

2019).

Na **oficina 04**, o objetivo foi analisar as propriedades dos ingredientes na fabricação do pão e compreender o conceito de densidade. O primeiro momento compreendeu a produção da massa do pão pelos estudantes. Organizamos os ingredientes, as quantidades e o modo de preparo para que cada grupo pudesse produzir seus próprios pães. Após o preparo das massas, os pães foram assados. No segundo momento da oficina, trabalhamos com a densidade das massas, sendo que cada grupo produziu uma massa com um tipo diferente de fermento. Em um béquer com água, acrescentamos um pedaço dela e verificamos a sua posição. Após um tempo percorrido, colocamos novamente a massa dentro do béquer com água e analisamos novamente a posição, e conversamos sobre as observações no coletivo (CUNHA; RITTER; LEITE, 2019).

Na **oficina 05**, o objetivo das atividades investigativas foi compreender o entendimento dos estudantes sobre o processo de produção de pão, analisar o funcionamento de um ecossistema e do ciclo da água e investigar o desenvolvimento das plantas, e as diferenças entre bulbos, raízes e mudas. Inicialmente, os estudantes construíram uma narrativa sobre a fermentação. O segundo momento constituiu-se da construção de um terrário coletivo e um terrário individual, a fim de levar para casa e observar por duas semanas, preenchendo o próprio diário de observação.

A **oficina 06** teve como objetivo demonstrar conceitos presentes no ensino da física voltados à densidade, peso, volume e resistência de materiais. Para investigar as questões de problematização, os estudantes, em cada um dos grupos, receberam folhas de papel alumínio, várias arruelas de metal (pecinhas) e uma bacia com água, a fim de construir barcos nos grupos e testá-los com as arruelas. Após conversa sobre a atividade, os estudantes foram convidados a escrever uma narrativa contando como foi realizada a atividade.

A **oficina 07** objetivou compreender como os estudantes relacionam a realidade e a imaginação, juntamente com os aspectos socioambientais e do cotidiano. Nessa oficina, os estudantes organizaram uma exposição das atividades e dos projetos desenvolvidos durante a pesquisa no clube, realizamos uma roda de conversa sobre as demais oficinas e eles construíram uma história inventada, uma narrativa, na qual eram os cientistas no Clube de Ciências.

4.3 Análise das Oficinas: Desenhos, Narrativas e Registros

O segundo momento da análise foi constituído com base nos desenhos, nas narrativas e nos registros (transcrições das gravações de áudio e vídeo). Conforme o referencial descrito, as análises foram realizadas com base nas dimensões da AC em relação às atitudes científicas por meio da Análise Temática de Conteúdo de Bardin (1977).

Um dos instrumentos de análise de dados propostos nesta pesquisa se constituiu da construção de narrativas, dos registros e dos desenhos dos estudantes. Durante as atividades investigativas do Clube de Ciências, foram elaboradas quatro narrativas sobre os conceitos abordados: a primeira sobre o projeto relacionado ao crescimento das plantas, a segunda sobre fermentação, a terceira sobre flutuação de objetos e a quarta com uma história inventada em que eles eram os cientistas do clube. As transcrições de áudio e vídeo, definidas como registros, foram organizadas para as sete oficinas desenvolvidas, e o desenho para a primeira oficina, no qual os estudantes representaram como era um cientista para eles.

Sendo assim, com base nas análises do *corpus*, ou seja, das narrativas, dos registros e do desenho, emergiram as subcategorias *a posteriori* com base nas categorias *a priori*, sendo elas as dimensões de AC e as Atitudes Científicas. As categorias são: motivação intrínseca; motivação extrínseca; gosto pelo rigor e precisão no trabalho; respeito pelo meio ambiente; sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho; atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da Ciência; enfoque superficial (repetitivo); enfoque profundo (busca de significados); conduta intelectual; conduta social; cooperativa em oposição à competitiva; solidariedade em oposição ao individualismo; modelo de atitudes; valorização crítica dos usos e abusos da Ciência; desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo; reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da Ciência e a mudança social; e reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos.

A seguir, todas as categorias são apresentadas individualmente em seus respectivos quadros, compostos de quatro colunas, sendo que, na primeira coluna, é destacada a dimensão da AC; na segunda, as Atitudes Científicas; na terceira, as subcategorias; e, na quarta, apontamos as unidades de sentido que permitiram a

categorização. Para as unidades de sentido, apresentamos os códigos de acordo com os estudantes e os instrumentos de análise de dados. Assim, o código apresentado na coluna – por exemplo, E01-D – significa que o trecho destacado foi observado no desenho do estudante um, a que se refere o quadro; para E3-N4 – significa que o trecho se encontra na narrativa quatro descrita pelo estudante três; e para E15-R2 – significa que o trecho destacado apresenta-se na transcrição da oficina dois, abordado pelo estudante quinze.

Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos e as atitudes com respeito à Ciência

Essa categoria aborda a relação entre o entendimento da natureza das Ciências e as atitudes voltadas aos interesses pelas Ciências. Compreendemos que essas habilidades científicas são importantes para desenvolver nos estudantes o sentido de ver a Ciência no mundo em que vivem e desenvolver o raciocínio científico (PIZZATO *et al.*, 2019). Para Pitafi e Farooq (2012), para que haja potencialização das Atitudes Científicas, é necessário desenvolver nos estudantes a curiosidade, a racionalidade, a mente aberta e crítica, a objetividade, a honestidade e a humildade.

No quadro 10, organizamos as subcategorias que identificam as representações descritas pelos estudantes sobre a natureza da Ciência e sobre a construção do conhecimento científico.

Dimensão de AC	Atitudes com respeito à Ciência			
	Eixo	Categorias	Subcategorias	Unidades de Sentido
Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos	Interesse por aprendê-la	Motivação intrínseca	Importância de diferentes solos	E05-N1 E13-N1
			Ser Cientista	E02-N4 E03-N4 E07-N4 E09-D E10-N4 E11-R7 E16-R7 E18-N4 E19-D
			Perguntas e Problematização	E03-R2 E06-R7
		Motivação extrínseca	Exemplo familiar	E03-R7 E07-R1 E13-R7 E15-R7 E20-R1
			Clube de Ciências como motivação	E02-R7 E03-R7
			Gosto pelo rigor e precisão no trabalho	Unidades de Medida e proteção
	Atitudes específicas (conteúdos)	Respeito pelo meio ambiente	Proteção ao meio ambiente	E03-R6 E07-R6 E09-N4
			Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho	Organização e limpeza do laboratório
		Atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência	Importância das minhocas e de um solo apropriado	E01-N1 E03-N1 E06-R2 E08-R2
			Desastre ambiental	E07-R6 E09-N3
			Resolução de problemas e desenvolvimento de inovações	E03-N4 E08-N4 E10-N4 E15-D

Quadro 10: Categorias e subcategorias emergentes por meio dos desenhos, das narrativas e dos registros.

Fonte: Dados da pesquisa.

Subcategoria 01: Importância de diferentes solos

De acordo com as narrativas N1 sobre a atividade de plantio dos legumes e das frutas, observamos que dois estudantes compreendem que as plantas precisam de um solo apropriado para o seu desenvolvimento.

Vi como plantar plantas em solos diferentes e algumas plantas que germinaram e outras que não germinaram [...]. (E13, N1).

Foi legal nos plantamos legumes e frutas umas na terra e umas com areia, umas com sementes e com água sem terra e areia e plantamos melancia, maracujá e morango e de uns grupos nascerão (E05, N1).

Ao relatar sobre a germinação, percebe-se que, devido aos tipos de solos diferentes, ou seja, húmífero, argiloso e arenoso, as plantas não reagiram da mesma forma, visto que cada uma tem as suas propriedades e características. Além disso, as plantas necessitam de nutrientes minerais para terem condições de desenvolver, e o solo é o produto de transformações orgânicas e minerais, e a falta de qualquer um deles compromete o desenvolvimento das plantas; por isso, as plantas são adaptadas em locais apropriados e, muitas vezes, ao mudarmos seu habitat natural, elas não germinam ou não sobrevivem (SCHROEDER, 2017).

Essa subcategoria se relaciona à *motivação intrínseca*, e “é uma condição essencial para que o aluno se envolva em uma aprendizagem autônoma e tome decisões estratégicas a respeito de seu aprendizado” (POZO; CRESPO, 2009, p. 51), pois o estudante compreende apenas por meio da observação e da realização da atividade sobre a relação entre os solos e as plantas. A pesquisadora não precisou orientar e investigar juntamente ao estudante sobre esse conceito.

Subcategoria 02: Ser Cientista

Na narrativa quatro, os estudantes foram convidados a construir uma história inventada na qual eles eram os cientistas do Clube de Ciências. Cinco estudantes se descreveram como cientistas durante a realização das atividades. Também foi possível observar essa subcategoria no desenho e no registro da oficina sete durante uma conversa. Segundo Reis, Rodrigues e Santos (2006, p. 54), uma das ideias estereotipadas de cientistas observada pelos estudantes é a de que eles também “podem ser cientistas e recorrendo à sua experiência pessoal nas aulas para descreverem a atividade científica como a realização de experiências que nem sempre ‘funcionam’”. No desenho, também é possível observar características dos cientistas ao responderem “como é um cientista para você?”, registrando o Clube de Ciências, os estudantes, a professora, e alguns descrevem o seu desenho.

Eu estava num laboratório fazendo experiências, eu estava fazendo a experiência e explodiu tudo e eu tive que limpar, sujei também o meu jaleco [...] (E02, N4).

Eu sou um cientista que quero saber como criar o mundo do minecraft no mundo real [...] (E03, N4).

Quando eu não era uma cientista eu sonhava que fosse uma cientista, agora eu sou uma cientista. Nós já somos cientistas por que na minha escola teve um Clube de Ciências. Eu sou uma cientista e eu estudo muito

para aprender mais sobre as plantas e as minhocas. Mas eu amo o Clube de Ciências (E07, N4).



(E09, D)

Se eu fosse uma cientista eu faria um robô gigante. Eu construiria uma máquina que limpa a casa, [...] eu iria trabalhar na faculdade e iria trabalhar no laboratório (E10, N4).

A gente é “cientistinhas” [...] porque a gente é pequeno e a gente já é cientista (E11, R7).

Quero ser um físico, biólogo, médico, pesquisador, quero bastante medicina, eu quero ser um cientista porque eu acho legal, é muito mais estudar, conhecer os fenômenos, eu quero curar milhões (E15, R7).

Pesquisadora: Vocês já pensaram em ser cientista? E16: Não, eu não quero [...] Porque ele precisa trabalhar, conseguir um emprego e depois ele pode ser um cientista (E16, R7).

Eu pensei um dia sobre o jogo FNAF, sou cientista e criei uma história do FNAF5. Criei um robô 6666342910, esse robô eletrônico que andava e alegrava as crianças [...] (E18, N4).



(E19, D)

Contudo, em alguns momentos da escrita e análise dos desenhos, percebem-se resquícios das representações voltadas ao trabalho empírico dos cientistas, da relação com “maluco” e com a ocorrência de explosões. Além disso, dos cinco estudantes elencados, quatro descrevem o cientista como “inventor de artefatos (e não de conhecimentos) destinados a auxiliar a população” (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006, p. 54). A estudante E07 descreve que, após a realização das

atividades no Clube de Ciências, ela passou a ser uma cientista, e também ressalta a importância de continuar estudando e aprendendo, ou seja, percebeu que o estudo das ciências naturais vai além de atividades experimentais.

A subcategoria Ser Cientista foi incluída na *motivação intrínseca* da atitude com respeito à Ciência, pois os estudantes, com o desenvolvimento das atividades investigativas, foram instigados a (re)pensar sobre o trabalho científico e os cientistas/pesquisadores.

Subcategoria 03: Perguntas e Problematização

No desenvolvimento das oficinas, o processo investigativo fez parte de todas as atividades, a problematização conduziu as conversas e discussões. Com isso, nos registros das transcrições, é possível observar que os estudantes compreendem a importância dos questionamentos e começam a utilizá-los para pensar e refletir sobre os conceitos abordados. Além disso, é importante enfatizar a diferença entre as perguntas e os problemas, pois estes não podem ser tratados como termos sinônimos, pois são os que exigem uma reformulação constante e um procedimento de investigação e de construção (ASTOLFI; PETERFALVI; VÉRIN, 2001).

O prof. tem, posso fazer uma pergunta pros meninos? [...] Tem um animal, o ouriço do mar, ele tem osso? (E03, R2).

E15 falou que a gente faz ciências naturais, eu confio na ciência que nós estamos fazendo, ciências pelas perguntas como o E13 falou as perguntas, como se elas viessem dos cientistas (E06, R7).

Acreditamos que essas interações com a investigação são o primeiro passo, pois estamos de acordo com Capecchi (2013, p. 22), ao descrever que “problematizar é superar o olhar fundado no senso comum”, ou seja, é por meio da problematização que podemos crescer cientificamente, compreendendo a relação entre a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Contudo, para que o cotidiano possa ser questionado, é necessário que o ambiente de aprendizagem proporcione condições, por meio de ferramentas que possibilitem ao estudante experimentar seus conhecimentos (CAPECCHI, 2013). Por isso, a *motivação intrínseca* desenvolvida nas atividades do Clube de Ciências pode proporcionar que os estudantes se tornem ativos no processo de ensinar e aprender.

Subcategoria 04: Exemplo familiar

Na última oficina, dedicamos um espaço para conversar sobre as atividades desenvolvidas até aquele momento. É possível perceber que os três estudantes expressam a importância do exemplo familiar, descrevendo até mesmo que o incentivo da família proporciona um avanço na aprendizagem das crianças. Além disso, dois estudantes relatam serem filhos de cientistas e que gostam de estar presentes no laboratório.

O E15 ele é muito experiente, ele é um dos mais espertos da sala, o pai dele ensina para ele, ele ensina várias coisas para ele, por isso que ele é um dos que mais grava rápido na escola (E03, R7).

Acredita que quando minha mãe era pequena ela não sabia ciências (E07, R1).

Também gosto de ir no laboratório do meu pai, ele estuda os solos, ele também tem um canto que ele faz umas coisas no computador e também usa muito microscópio (E13, R7).

O meu pai ele é microbiólogo, ele estuda as bactérias, o laboratório dele tá cheio de bactérias, ele tem uma sala lá que tem geladeira, ele coloca o fungo lá dentro [...] Sim, ele tem que escrever artigo porque tipo assim teve um problema alguém tá doente e ele criou um antibiótico, ele quer avisar o mundo sobre isso, ele tem que escrever um artigo se ele não quer escrever à mão e a caneta é muito complicado, daí ele vai lá no computador e vai digitando é muito mais fácil fazer isso (E15, R7).

Meu tio ele me ajuda a fazer experiências, ele tem um kit, algumas vidrarias (E20, R1).

Outro fator importante citado pelos estudantes é a relação entre as atividades experimentais e a divulgação da Ciência, ao expressarem o uso do computador e até mesmo a produção de artigo a fim de divulgar as pesquisas. É a partir disso que podemos observar a *motivação extrínseca*, ou seja, o interesse por aprender as Ciências é externo (POZO; CRESPO, 2009), o qual pode ser influenciado pelo ambiente familiar, promovendo as atitudes dentro da escola, principalmente pelo fato de os estudantes rejeitarem disciplinas voltadas à área das Ciências. Conforme avançam dentro dos níveis escolares, essa visão fica mais frequente. Além disso, o grupo social em que o estudante está inserido, ou seja, as atitudes realizadas pelos seus amigos-colegas são correlativas a esse grupo (VÁZQUEZ; MANACESSO, 1995).

Subcategoria 05: Clube de Ciências como motivação

Para que o ensino e a aprendizagem possam ser desenvolvidos e trabalhados por meio de metodologias diferenciadas, a motivação é um importante caminho, tanto para o estudante como para o professor. Segundo Pozo e Crespo (2009, p. 40), “sem motivação não há aprendizagem escolar. Dado que o aprendizado, pelo menos o explícito e intencional, requer continuidade, prática e esforço, é necessário ter motivos para se esforçar, é necessário mobilizar-se para o aprendizado”.

Os cientistas fazem várias coisas assim e nós estávamos aprendendo como fazer (E02, R7).

Os experimentos que a gente faz, os materiais que nós usamos, também que nem eu brinco com os meus potinhos lá, isso também é ciência (E03, R7).

De acordo com os registros, o primeiro estudante descreve uma aproximação das atividades investigativas do Clube de Ciências com o trabalho dos cientistas, ou seja, as oficinas promoveram um outro olhar sobre a Ciência, instigando o desejo de conhecer mais e também de se aproximar do que seriam as pesquisas científicas. O segundo estudante apresenta uma relação do cotidiano com o científico, ao abordar a investigação durante outros momentos do seu dia a dia, buscando solucionar problemas que lhe são apresentados.

Com isso, acreditamos que o Clube de Ciências proporcionou aos participantes o contato com uma ciência voltada ao seu cotidiano, palpável e de fácil acesso, motivando-os a continuar pesquisando e investigando, independentemente do local onde estejam, sem precisar depender de um laboratório, mas conhecer a Ciência por meio daquilo que vivemos no dia a dia.

Subcategoria 06: Unidades de Medida e Proteção

Na atividade sobre os fermentos, os estudantes escreveram a segunda narrativa, descrevendo essa atividade, o que também foi feito durante a conversa da oficina sete. Observamos que eles detalharam a produção do pão, enfatizando os ingredientes e o modo de preparo. Além disso, quatro estudantes observaram as medidas presentes na receita e a importância da utilização de um padrão por meio da balança, e o estudante dois apresentou a relação com o cuidado ao realizar as atividades do Clube de Ciências.

Pesquisadora: Onde? Como vocês acham que estão fazendo ciências? [...] E02: Tendo cuidado. (E02, R7).

[...] nós usamos uma balança para fazer as medidas (E09, N2).

[...] colocamos todos os ingredientes, damos forma ao pão e colocamos água, usamos balança, e colocamos assar e depois comemos (E13, N2).

Nós fizemos o pão com água, fermento, sal, açúcar e farinha. Após pesar os ingredientes amassamos a massa do pão até ganhar forma [...] (E15, N2).

Minha vó usa a balança para medir os tomates dela quando ela vai vender, porque se for muito pesado, às vezes o mercado não aceita (E19, R4).

A ciência exata e experimental possui um caráter voltado à precisão, exatidão e rigor científico, importantes para que os estudantes compreendam que a ciência busca estar muito próxima do real e não cometer erros. Por isso, enfatizamos que alguns materiais fazem parte dos procedimentos em práticas científicas (POZO; CRESPO, 2009).

É por isso que usamos os modelos a fim de explicar e simular as estruturas complexas do mundo; “em outras palavras, por mais rigor que se tenha, na ciência nunca se alcança o conhecimento verdadeiro no sentido de que reproduza exatamente o mundo real” (POZO; CRESPO, 2009, p. 113).

Subcategoria 07: Proteção ao Meio Ambiente

Na escrita da história inventada na qual os estudantes eram os cientistas, um deles descreveu e demonstrou a preocupação com o meio ambiente, pois acredita ser importante que os cientistas pesquisem a fim de ajudar na diminuição da poluição. Além disso, compreende a diferença entre os elementos naturais e artificiais. O E03, no registro R6, aborda a importância do cuidado com a vida marinha, ao abordar o desastre de derramamento de óleo na costa brasileira. O E07 relaciona a importância das árvores para a vida dos seres habitantes desse ecossistema.

Vamos dizer que aqui tem um peixe e aqui é o óleo, aqui o peixe vai vim pra respirar, daí ele quer respirar, ele passou lá em cima respirou, daí ele passou de novo no óleo daí vai ser igual, ela disse até aqui no meio, assim ele pode morrer, porque ele já vai com a boca aberta e assim pode engolir o óleo (E03, R6).

É que com as folhas dela ela vai pegando o ar, o ar que está poluído elas transformam em ar bom, e daí nos soltamos o ar sujo e elas o ar bom (E07, R6).

Eu iria construir um jeito de não poluir o meio ambiente [...] eu pegaria muitas coisa na natureza para que as artificiais não prejudiquem a saúde. E isso levaria anos (E09, N4).

Essa atitude específica sobre conteúdos, voltada ao respeito com o meio ambiente, se enquadra nas perspectivas da educação ambiental, como tema transversal do currículo escolar e, segundo Leite (2009), a representação de EA que exprime a nossa proposta se preocupa com a transformação da realidade e dos aspectos socioambientais.

Com relação à escrita do estudante E09, percebe-se que aborda a relação dos elementos artificiais e naturais também observados nas falas da professora P3, ao relatar sobre experimentos com tintas naturais e artificiais. Contudo, o estudante apresenta em sua escrita os elementos artificiais como prejudiciais à saúde, ou seja, não compreendeu o processo de transformação dos materiais (matéria-prima) por meio da industrialização.

Entende-se que, após o processamento de materiais, quando utilizados indevidamente, podem ocasionar problemas ambientais e de saúde pública, conforme afirmou o E03, porém é importante enfatizar que a industrialização foi um dos passos importantes da evolução da Ciência.

Subcategoria 08: Organização e limpeza dos laboratórios

Ao abordar o assunto de laboratório de Ciências, os estudantes normalmente relacionam com as ideias de cientistas, voltadas ao uso do jaleco e à proteção individual, apresentada por meio das mídias e pelo ensino tradicional desenvolvido em sala de aula. Com isso, julga-se importante que outros caminhos sobre as ideias de Ciências sejam apresentados aos estudantes, desvinculados das representações errôneas, definindo os cientistas como “[...] um homem de idade, careca (por vezes, algo louco ou excêntrico) que usa óculos e bata branca, trabalha sozinho e faz experiências perigosas (de resultados completamente imprevisíveis) num laboratório ou numa cave, com o objetivo de fazer descobertas” (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006, p. 53).

[...] eu estava fazendo a experiência e explodiu tudo e eu tive que limpar, sujei também o meu jaleco [...] (E02, N4).

[...] e o cientista precisa de luvas (E07, N4).

Na descrição dos estudantes em sua narrativa, é possível compreender resquícios dessa ideia errônea de Ciência e cientista, contudo percebe-se uma relação de importância com o ambiente de trabalho, voltada à organização e limpeza deste, e desvinculada das outras ideias de cientista como aquele que vive isolado em pequenos espaços. Além disso, é possível observar a descrição de atividades normalmente apresentadas pelos filmes e pelas séries, em que o cientista necessita ser imprevisível em suas pesquisas e experimentos, diferentemente da apresentada no Clube de Ciências, em que o problema foi o ponto de partida e de chegada com base em um planejamento das ações e hipóteses.

Subcategoria 09: Importância das minhocas e de um solo apropriado

Na narrativa N2, que abordou o projeto do minhocário e do plantio de diferentes plantas, dois estudantes relataram em sua escrita a importância das minhocas para se obter um solo apropriado para o plantio ou sobre a relação do solo com a germinação dessas plantas. Segundo Hendrix e Bohlen (2002), para algumas situações, podemos considerar que os animais mais importantes que vivem no solo são as minhocas, pois elas são responsáveis pelo aumento da transformação e absorção de nutrientes e filtração da água.

[...] e tem plantas que cresceram por que estão em um lugar adequado e por conta do solo e aquelas que não cresceram o solo não era adequado (E01, N2).

Alguns dos grupos as plantas cresceram e algumas não por que não era um solo húmífero e que não tinha minhocas para adubar (E03, N2).

As minhocas elas fazem também o adubo (E06, N2).

Ajuda na respiração das plantas (E08, N2).

Percebemos que os estudantes relacionam diretamente o fato de as plantas crescerem ou não com o solo, ou seja, o processo de germinação. Além desses dois estudantes, outros sete abordaram em sua escrita a frase “algumas plantas cresceram e outras não cresceram”, porém não relacionaram diretamente, em sua descrição, o fato da importância de um solo apropriado como a solução para esse problema.

Ao abordar a relação entre solo e minhocas, observamos que o estudante E03 compreende que um solo húmífero provém da adubação realizada pela

decomposição da matéria orgânica realizada pelas minhocas. Além disso, observamos que as características das plantas influenciam na escolha do solo apropriado e também envolve outros fatores, como quantidade de nutrientes, iluminação e hidratação (STEFFEN *et al.*, 2013).

Subcategoria 10: Desastre Ambiental

Nas atitudes com respeito à Ciência, uma das relações que podemos observar são as atitudes críticas que os estudantes podem desenvolver e demonstrar perante os problemas apresentados pelo desenvolvimento da Ciência. No ano de 2019, a costa brasileira sofreu problemas ambientais e de saúde pública ocasionado pelo derramamento de óleo bruto¹⁰ por um suposto navio. Sendo assim, um estudante expôs, na narrativa N3, o desenvolvimento da atividade do barquinho, relatando sobre o transporte de óleo nos oceanos, e outro durante uma conversa na oficina 6.

Pesquisadora: Então, pessoal, quem está limpando o mar que vocês estão assistindo? E07: As pessoas (E07, R6).

Nós pensamos no início por que cai óleo no mar? Por que muitos barcos são batidos e dentro deles há muito óleo para encomendas de outros países, etc. [...] (E09, N3).

A abordagem sobre o derramamento de óleo foi uma observação da conversa inicial na qual os estudantes abordaram as ideias advindas das mídias sociais, e que o estudante E09 relacionou com os barcos construídos por eles e que precisavam ser resistentes. Já o E07 observou a relação com a limpeza do mar, ressaltando que as pessoas que vivem naquele local estavam ajudando a realizar a descontaminação das praias. É de grande importância trazer um assunto como esse para a escola, pois permite investigar juntamente com os estudantes os reais problemas de desastres ambientais que vêm ocorrendo nos últimos cinco anos, como o rompimento da barragem em Mariana, o rompimento da barragem em Brumadinho e o derramamento de óleo (PENA *et al.*, 2020).

¹⁰ Sugestão de leitura: PENA, P. G. L.; NORTHCROSS, A. L.; LIMA, M. A. G.; RÊGO, R. C. F. Derramamento de óleo bruto na costa brasileira em 2019: emergência em saúde pública em questão. Caderno de Saúde Pública, v. 36, n. 2, 2020.

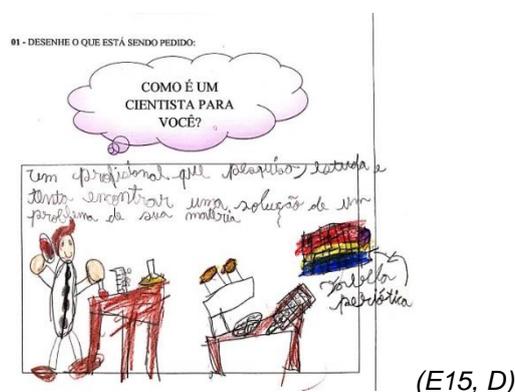
Subcategoria 11: Resolução de problemas e desenvolvimento de inovações

Na narrativa N4 envolvendo a construção de uma história inventada em que os estudantes eram os cientistas do Clube de Ciências, a abordagem relacionada a invenções de novos aparelhos, principalmente relacionados com a realidade em que vivem, é evidente. Abordam o uso de instrumentos tecnológicos a fim de que possam facilitar o desenvolvimento de atividades diárias. Além disso, o E15, em seu desenho, representa um cientista no laboratório investigando acerca de novos medicamentos para algumas doenças, afirmando ser seu trabalho a busca por soluções de problemas.

Eu e meus dois melhores amigos E08 e E13 nós queremos inventar minis guerreiros e novos personagens e armadura, eu vou criar novas armaduras, o E8 vai criar bonecos e o E13 os outros personagens, nós fizemos novas coisas [...] (E03, N4).

Eu inventaria robô que fazem tudo só falando e fazer carros invisíveis é só falar a direção e ele vai, e motos mais rápidas do que carros. Criar tênis que pulam e lápis que fazem a letra mais bonita do mundo. Eu iria trabalhar em outros países para fazer o robô fazer tudo é só ligar o dispositivo e é só falar (E08, N4).

Se eu fosse um cientista eu faria um robô gigante. Eu construiria uma máquina que limpa a casa [...] (E10, N4).



O uso das tecnologias em diferentes espaços da sociedade está cada vez mais presente, ainda mais, quando está associado à Ciência. A inserção de novas propostas tecnológicas, principalmente quando estas partem dos estudantes, é um caminho para o desenvolvimento de novos materiais e propostas pedagógicas dessa natureza. Segundo Schivani, Luciano e Romero (2017), a robótica é uma área nova no contexto educacional que pode proporcionar a aprendizagem em diferentes situações de investigações.

Diante disso, podemos inferir que foi possível perceber ideias relacionadas ao entendimento da natureza das Ciências e seu desenvolvimento por meio da relação

com o cotidiano. Contudo, percebe-se que ainda encontramos representações errôneas de trabalho científico, advindas de crenças populares, de senso comum, que necessitam da continuidade de um trabalho investigativo dentro das Ciências.

Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários e as atitudes com respeito à aprendizagem da Ciência

Esta categoria aborda a relação entre o reconhecimento dos significados dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários e as atitudes com respeito à aprendizagem de Ciência. Segundo Pitafi e Farooq (2012), as atitudes não são inatas, mas sim aprendidas conforme outros conceitos curriculares e aprimoradas com as experiências diárias.

Algumas modificações podem ocorrer devido à convivência com diferentes culturas, tensões, emoções e experiências, que serão moldadas ao longo da vida. A dimensão complementa a atitude, pois segundo Sasseron e Machado (2017, p. 22), “a importância desse eixo reside na necessidade exigida em nossa sociedade de compreender conceitos-chave para interpretar informações disponíveis no cotidiano”.

No quadro 11, encontram-se as subcategorias que identificam as representações descritas pelos estudantes sobre a compreensão de termos e conceitos científicos e sobre a aprendizagem das Ciências.

Dimensão de AC	Atitudes com respeito à aprendizagem de Ciência			
	Eixo	Categorias	Subcategorias	Estudantes
Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários	Relacionadas com o aprendizado	Enfoque superficial (repetitivo)	Observando a flutuação	E05-N3 E16-N3
			Explicações sem justificativa	E03-R2 E07-R2 E19-R4
		Enfoque profundo (busca de significados)	Plantas precisam de cuidados	E02-N1 E08-N1 E09-N1 E16-N1 E18-N1
			Características e observações sobre os fermentos	E01-R3 E07-N2 E09-N2 E10-R3 E15-N2 E16-R3 E21-R3
			Resistência e densidade	E02-N3 E03-N3 E05-R6 E07-N3 E08-R6 E09-N3 E15-N3 E18-N3
			Expressão de conceitos científicos	E03-R2 E07-R1 E10-R6 E15-R6 E15-R7 E19-R3
	Relacionadas com o autoconceito	Conduta intelectual	Observando as reações	E01-R3 E02-R3 E03-R3 E05-N2 E12-N2 E15-R6 E19-R5
			Construção de ideias (conhecimento cotidiano x conhecimento científico)	E03-R6 E07-R4 E10-R6 E15-R6
		Conduta Social	Busca por soluções	E03-R6 E07-R6
	Relacionadas com os colegas	Cooperativa em oposição à competitiva	Trabalho coletivo	E02-N3 E03-R7 E06-N3 E08-N3 E10-R1 E16-R6
		Solidariedade em oposição ao individualismo	Disposição para o trabalho em equipe	E02-N4 E07-R2
	Relacionadas com o professor	Modelo de atitudes	Professor Cientista	E02-R7 E04-N4 E16-R7 E22-R7
			Professor mediador	E02-R7 E03-R6

Quadro 11: Categorias e subcategorias emergentes por meio dos desenhos, das narrativas e dos registros.

Fonte: Dados da pesquisa.

Subcategoria 01: Observando a flutuação

Na narrativa N3 acerca da atividade investigativa do barquinho, dois estudantes enfatizaram com relevância um dos fatores que eles deveriam observar durante a realização da atividade: se ele afundaria ou não quando fossem inseridas as arruelas, a fim de abordar a resistência e a densidade dos objetos.

[...] colocamos muitas argolas e chegou uma hora que ele afundou (E05, N3).

Antes o meu barquinho afundou, depois o meu barquinho não afundou colocando todas as pecinhas [...] (E16, N3).

Com a análise das narrativas, observamos que, além dos dois estudantes, outros dois (E08; E18) também relataram o fato de o barco afundar ou não, porém essa subcategoria tem como objetivo enfatizar o conceito apresentado como um *enfoque superficial*, ou seja, esses estudantes apenas afirmaram a ideia, mas não realizaram a justificativa dessa afirmação. Diferentemente dos demais que, ao se referirem à flutuação ou à imersão, abordaram conceitos científicos a fim de justificar o ocorrido.

Essa oficina iniciou a partir do questionamento proposto por Abib (2013): por que os objetos flutuam? Juntamente com a proposta de atividade sobre a relação entre peso, tamanho e equilíbrio na água. A perspectiva da atividade é a de que eles pudessem observar os fenômenos e construir uma ideia por meio da comparação entre os barcos construídos. A expressão descrita pelos dois estudantes sem expressar uma discussão sobre esse fenômeno se justifica, pois eles ainda se encontram na faixa de seis anos e, conforme Abib (2013, p. 95), “a partir de 7 e 8 anos, eles iam tornando suas explicações cada vez mais complexas, e de modo surpreendente, chegavam a se aproximar, em maior ou menor grau, das explicações científicas sobre o fenômeno [...]”.

Subcategoria 02: Explicações sem justificativas

Na faixa etária em que as crianças se encontram, entre 6 e 10 anos, as explicações ainda se apresentam muitas vezes baseadas no senso comum, sem relação com o conhecimento científico. Com base nos estágios de desenvolvimento organizados por Piaget, alguns se encontram no final do estágio pré-operatório (de 2 a 6 anos), uma vez que são capazes de utilizar símbolos e relacionar os objetos; outros no estágio operatório concreto (de 7 a 11 anos), no qual se inicia a organização das ideias e das operações (RODRIGUES; MELCHIORI, 2014).

Ela vai continuar porque ela estava se movimentando e estava com força, e daí pode ser que ela possa sobreviver a parte da cabeça, a outra parte não pode (E03, R2).

Não, é muito duro. Como que vai comer, piso não é comida (E07, R2).

Porque se misturar só os dois, vai ser a mesma coisa (E19, R4).

Nas descrições das conversas dos estudantes durante a oficina 2, é possível perceber que eles ainda possuem dificuldades para relacionar as observações realizadas com os conceitos apreendidos, visto que o estudante E07 faz parte do estágio pré-operatório, e o E03 e E19 estão no início do operatório concreto. Contudo, é a partir do desenvolvimento das atividades investigativas no Clube de Ciências que os estudantes foram instigados a pensar sobre suas suposições e refletir sobre as supostas soluções.

A subcategoria “Explicações Sem Justificativa” se enquadra na categoria *enfoque superficial*, pois se percebe que ainda os estudantes precisam continuar sendo estimulados a (re)pensar sobre os conceitos e as reações cotidianas, visto que estão na faixa etária na qual se inicia esse processo de construção de ideias aliadas às representações concretas.

Subcategoria 03: Plantas precisam de cuidados

Na escrita da narrativa N1, ao abordar o plantio dos legumes e das frutas, cinco estudantes descreveram alguns cuidados especiais que são importantes para a germinação da planta. Apresentaram que o solo, o local com incidência solar e a quantidade correta de água influenciaram no plantio de cada grupo.

[...] uma parou de nascer e outra caiu por que não tinha água [...] na argila ela seca então não nasce (E02, N1).

Quando plantamos os solos não estavam secos, mas foram secando e por isso nosso grupo não conseguiram crescer. Nos dois solos não cresceram por falta de água. (E08, N1).

Eu vi que só duas frutas germinaram, o morango e a abóbora, pois elas estavam em um lugar bom para crescer. Os solos argilosos são muito secos para as plantas crescerem, a água também, se a planta cresce na água precisa colocar a certa quantidade (E09, N1).

Umhas plantas não cresceram por que tem que dar sol para as plantas e água também tem que cuidar (E16, N1).

[...] a planta que deu certo era abóbora, foi a única planta que recebeu água, se viu todo mundo esqueceu de colocar água [...] (E18, N1).

De acordo com Clemente e Haber (2012, p. 13), conforme a descrição dos estudantes, o manejo da cultura está “relacionado aos tratamentos realizados nas plantas, direta ou indiretamente, como manejo do solo, irrigação e adubação (nutrição das

plantas). Os fatores ambientais referem-se à luz, temperatura e umidade, dentre outros”. Por isso, julga-se importante que os estudantes possam ter contato com o plantio e o crescimento das plantas, a fim de compreenderem os processos para o seu desenvolvimento e como podem produzir alimentos em sua própria casa, pois o contato com o solo e a produção de verduras, legumes, frutas, plantas medicinais estão cada vez mais escassos.

Compreendemos que a relação que os estudantes realizaram entre o processo de germinação e os fatores influentes apresenta uma das atitudes voltadas ao aprendizado das Ciências, *o enfoque profundo*, pois mais do que descrever a germinação ou a não germinação das frutas e dos legumes, os estudantes buscaram, de acordo com o seu conhecimento cotidiano, as discussões no clube e a observação, explicar e justificar sua afirmação.

Subcategoria 04: Características e observações sobre os fermentos

Na narrativa N2, que abordou as atividades relacionadas ao fermento e à densidade das massas, quatro estudantes descreveram uma explicação para a utilização do fermento na fabricação de pão. Além disso, durante essa oficina R3, três estudantes abordaram propriedades importantes dos fermentos e do processo de fermentação. Podemos perceber que a compreensão da relação direta entre o crescimento e o fermento está expressa nas escritas dos estudantes, e apresenta um *enfoque profundo*, pois o fermento tem a função de “transformar o açúcar presente na massa em gás carbônico, agindo no crescimento do pão e conferindo aroma e sabor ao pão” (LEITE, 2019, p. 53).

Que precisa, além do fermento, também a temperatura quente [...] se você fizer um pão no verão, ele vai crescer mais rápido (E01, R3).

O fermento químico fez o pão crescer precisou misturar (E07, N2)

O gás carbônico permite que o pão cresça, macio (E09, N2).

Na verdade, criou gás (E10, R3).

Nós amassamos a massa do pão até ganhar forma assim assamos e após mais ou menos meia hora o pão já tinha fermentado (E15, N2).

É um sal (E16, R3).

Ele faz a massa crescer [...] (Pesquisadora) Como será que isso acontece? (E21) No forno [...] ele fica uma massa meio mole e daí quando coloca ele vai ficando fofinho por causa do fermento e crescendo (E21, N2).

Conforme a explicação de Leite (2019), é possível perceber que os estudantes E09 e E10 compreendem a reação de fermentação, seus reagentes e produtos, além de expressarem um termo científico que traduz um conceito científico. O estudante E15 relata o fato de ser necessário um tempo para que o processo fermentativo aconteça, é no momento de descanso da massa que o fermento produzirá uma ação sobre os açúcares presentes, além de o E01 e o E21 relatarem a importância do calor para que esse processo ocorra.

O estudante E07, apesar de expressar a nomenclatura do fermento de forma incorreta, descrevendo o químico para produção do pão, sua relação sobre a importância da mistura para que haja crescimento da massa está de acordo com Brandão e Lira (2011) ao abordarem que, durante o processo de amassamento, a farinha absorve água e forma a rede de glúten, estrutura importante para o miolo do pão (BRANDÃO; LIRA, 2011). Sendo assim, os questionamentos realizados durante o desenvolvimento da atividade produziram sentidos, fazendo com que os estudantes relacionassem os conceitos cotidianos, a observação e a produção do pão com os conhecimentos científicos.

Subcategoria 05: Resistência e densidade

Com o desenvolvimento da atividade, que objetivou problematizar os conceitos físicos de flutuação, resistência e densidade utilizando papel alumínio, aruelas e uma bacia com água, os estudantes abordaram esses conceitos em suas descrições na construção da narrativa e durante o desenvolvimento da oficina R6, ao pensarem nas justificativas para o insucesso na flutuação do barco.

A gente usou papel alumínio por que é mais resistente do que papel de caderno, o formato é retangular (E02, N3).

Eu e o meu grupo fizemos quatro tentativas e só duas deram certo [...] e o meu quase deu certo por que eu fiz com várias camadas (E03, N3).

A gente pegou um monte de papel alumínio e foi reforçando, porque daí nós pegamos pra ele poder resistir mais (E05, R6)

Eu fiz um barco mas na primeira vez não deu certo, mas na segunda vez deu um pouco certo e se fosse de metal seria mais forte e mais seguro [...] (E07, N3).

Porque a gente fez várias camadas (E08, R6).

Nós usamos o papel alumínio por que é mais resistente, e nos lembra do metal do navio que também é resistente (E09, N3).

Após isso ainda melhorei o projeto e dobrei o papel alumínio e assim foi meu segundo barco. E dessa vez ele não afundou por causa que eu o dobrei aumentando sua resistência e diminuindo a densidade (E15, N3).

Eu pensei assim, vou fazer muitas dobraduras para ficar forte e a água não passar, também assim, vou fazer uma torre bem alta, pois é bem difícil da água ir para a última camada [...] (E18, N3).

Observando as descrições dos estudantes, percebemos que o fator resistência influencia no processo de flutuação de objetos. Os estudantes apresentam conceitos científicos ao relacionarem a resistência com o peso e as camadas de papel, como também ao compararem o papel alumínio com o metal utilizado para construir os navios.

O conceito de densidade não foi abordado explicitamente durante a realização da atividade, pois os conceitos devem ser construídos por meio do processo de investigação. Os estudantes, ao construírem e testarem os barcos, perceberam que a flutuação estava diretamente ligada à massa (quando enfatizam as camadas de papel) e ao volume (ao construírem um barco retangular, ou seja, com um volume maior e mais alto). Conforme a descrição do estudante E15 sobre o conceito de densidade, quanto mais resistente (pesado), menor seria a sua densidade, fazendo com que o barco flutuasse, independentemente da quantidade de arruelas que fossem inseridas (ABIB, 2013). Portanto, é possível perceber a relação da atividade cotidiana que os estudantes realizaram com a tentativa da organização de uma justificativa baseada em conceitos físicos.

Subcategoria 06: Expressão de conceitos científicos

O desenvolvimento das atividades científicas apresenta um caráter de construção dos saberes propostos durante a oficina, sendo necessário dar condições para que os estudantes possam demonstrar seus conhecimentos e também tenham a oportunidade de eles mesmos compreenderem aquilo que é adequado ou não para determinado fenômeno que foi investigado. Com base nos registros das transcrições das oficinas, foi possível observar que cinco estudantes sistematizaram as explicações para as atividades com base em conceitos científicos aprendidos por eles em diversos locais, mas organizados durante a construção das soluções para as hipóteses no Clube de Ciências.

Ela é a matéria orgânica porque ela é um resto de comida natural que a gente pode jogar, fazer um buraco na terra e coloca e daí quando a gente vai lá cavar, por exemplo, em um experimento, se a gente for pegar uma minhoca lá, quando cavar, não vai mais estar lá e a terra vai estar adubada porque a minhoca comeu tudo (E03, R2).

No microscópio, a gente pode ver se as coisas estão com germes (E07, R1).

O óleo ele nem vai se misturar com a água, porque hoje eu fiz uma experiência, eu coloquei primeiro água e depois o óleo e chacoalhei, daí a água e o óleo se misturaram, mas depois de um minuto, eles já tinham se separado porque a água ela é mais pesada e o óleo é mais leve (E10, R6).

O óleo, quando o peso dele equivalia a menor parte, ele é menos denso, ou seja, ele é menos composto por uma substância, daí forma a fórmula do óleo, daí quando ele tem menos substância que a água, quando ele tem menos átomos e menos substância que a água, ele acaba tendo menos densidade, quando menos massa, menos peso, menos densidade [...] Não daí vai quanto menos densidade, menos peso, ou seja, ele vai ficar flutuando sobre a água, a água vai ficar embaixo [...] Tudo aquilo que tem menos densidade que a água acaba flutuando em cima dela (E15, R6).

Ah, esse cara tem a lei da gravidade, tinha teoria da gravidade do Newton, a teoria da gravidade do Newton foi a primeira ideia do conceito de gravidade, só que ele dizia que a gravidade é uma força que puxa para baixo. Mas aí tem as três leis de Newton: inércia, ação e reação... pera aí, que eu já lembro o terceiro, só sei que são três leis de Newton, relação e outra que eu não me lembro. A inércia é assim: Digamos que você está no carro e o teu pai freia e você vai para frente porque você vai para frente de um corpo quando ele está em movimento que está dentro está em movimento também e daí quando para o corpo vai continuar em movimento, então vai virar para frente, por isso que tem que usar o cinto de segurança, [...] ação e reação tipo se você me desse um soco na minha cara, eu ia sentir dor, toda ação tem uma reação (E15, R7).

Bicarbonato de sódio é um produto químico que você pode usar na comida [...] não lembro bem agora, acho que coloca pra fazer uma cobertura para as bolachas (E19, R3).

Durante o desenvolvimento das oficinas, os estudantes eram questionados em todos os momentos, buscando soluções para os problemas que foram surgindo durante as atividades; assim, eles expressaram justificativas baseadas em conceitos científicos nos registros R1; R2; R3; R6 e R7, e o estudante E15 em dois momentos, descrevendo teorias físicas e químicas, ao abordar as leis de Newton e os conceitos de densidade das soluções. A ideia de saberes científicos apresentados nesse trabalho propõe um caráter diferenciado das definições intocáveis e destinadas à memorização, buscamos demonstrar um conhecimento que pode ser provisório e suscetível a novos enriquecimentos e a novos problemas (ASTOLFI; PETERFALVI; VÉRIN, 2001).

Esta subcategoria “Expressão de Conceitos Científicos” se enquadra na categoria *ênfoque profundo*, pois os estudantes organizam uma ideia sobre determinado conceito com base em um significado científico conhecido por eles, ou seja, compreendem que a Ciência está diretamente ligada aos fenômenos cotidianos.

Subcategoria 07: Observando as reações

Um dos objetivos da atividade da oficina 03 e da narrativa N2 foi a discussão sobre a investigação da reação de diferentes fermentos, dissolvidos em água com temperaturas diferentes (fria, morna e quente). Os estudantes observaram a relação entre a ação rápida ou não de cada tipo de fermento com a sua utilização. Três estudantes, E03, E05 e E12, na escrita da sua narrativa, observaram que, ao misturar o fermento com água, houve formação de bolhas. Além disso, durante outros registros das oficinas, os estudantes E15 e E19 relataram as observações do processo de evaporação e de precipitação.

Pesquisadora: Qual a diferença desse para o outro? [...] Nossa, o cheiro (E02, R3).

Ele borbulhou por causa esse fermento ele estava fazendo o efeito dele como se estivesse em um bolo, vocês viram como as bolhas elas cresceram? É a mesma coisa que quando o bolo está crescendo, e tem o gás que ajuda a crescer e ficar mais crocante [...] a água é muito importante, o leite, a massa, e também precisamos do calor pra que ele borbulhe se não ele não vai crescer e não vai ficar bom (E03, R3).

Eu e meu grupo ficamos com o fermento químico colocamos água quente, fria e morna e borbulhou muito, muito, muito (E05, N2).

A gente pegou o fermento sal amoníaco e misturamos o fermento com água e o fermento borbulhou (E12, N2).

Por exemplo, a água é líquida, o gelo seria a forma sólida da água, e o gasoso seria o vapor, uma vez coloquei um copo de água no sol só pra testar o que meu pai tinha falado, meia hora depois o copo estava vazio e eu tinha colocado cheio, tinha evaporado tudo, e virou o vapor de água (E15, R6).

As nuvens têm que se encostar e daí começa os trovões e chove (E19, R5).

De acordo com a descrição dos estudantes, a reação química da ação do fermento ocorre quando há formação de bolhas, “isso já é um indício da ação do fermento, mas cada fermento precisa de um tempo para reagir. Então é necessário observar a mistura por, aproximadamente, 10 minutos” (LEITE, 2019, p. 49). Além

disso, é importante observar que a temperatura da água influencia na velocidade da reação; com a utilização da água quente ou morna, há uma maior quantidade de liberação de gás carbônico, ou seja, o processo fermentativo é acelerado.

Um dos ingredientes para a fabricação do pão é a água, que, por sua vez, possui várias funções, tais como: distribuição uniforme dos ingredientes; hidratação da farinha para a formação da rede de glúten; dissolução dos ingredientes; desenvolvimento das enzimas e controle da temperatura da massa (BRANDÃO; LIRA, 2011; LEITE, 2019). Sendo assim, percebe-se que o conceito científico que envolve a temperatura da água com a reação do fermento descrita pelos estudantes proporciona uma atitude voltada a uma conduta intelectual, pois por meio da investigação e observação, os estudantes construíram uma relação entre um conceito cotidiano e os conceitos científicos envolvidos na atividade.

O ciclo da água foi abordado durante a construção do terrário que os estudantes observaram como um modelo de ecossistema. A partir das conversas, o E15 relata a realização de um experimento em casa a fim de confirmar a afirmação de que a água evapora, juntamente com o E19, ao relatar a reação dos trovões com a chuva, ou seja, por meio de um modelo e da possibilidade de questionar, os estudantes puderam compreender o fenômeno da chuva. Conforme afirmam Pozo e Crespo (2009, p. 47), a tarefa da educação científica necessita estar pautada na “prática de ajudar os alunos a aprender e a fazer Ciências, ou, em outras palavras, ensinar aos alunos procedimentos para a aprendizagem de Ciências”.

Subcategoria 08: Construção de ideias (conhecimento cotidiano x conhecimento científico)

Nas rodas de conversa realizadas durante as oficinas investigativas, os estudantes demonstraram a relação dos acontecimentos do seu cotidiano, por meio de exemplo, com os conceitos científicos apresentados na sala de aula e no Clube de Ciências. Acreditamos que a passagem do cotidiano para o científico é um processo, e não há necessidade de abandono de um deles, mas eles podem conviver em harmonia e os estudantes podem aprender a usá-los no momento certo, em função do contexto em que estão inseridos (POZO; CRESPO, 2009).

A planta ela faz a fotossíntese, quando ela está fazendo o ar e ao mesmo tempo ela está crescendo [...] Ela absorve o gás carbônico e libera o oxigênio (E03, R6).

Pesquisadora: O que é gordura? [...] E07: Banha de porco minha vó sempre pega (E07, R4).

Acontece com o terrário meio como um umidificador, quem tem um umidificador vai entender, eu vou pegar o exemplo do umidificador, ele transforma a água em vapor e umidifica o ar (E10, R6).

Bem o terrário já está formando nitidamente um ecossistema ali dentro [...] Porque tem tudo que um ser vivo precisa pra viver, porque tem planta, água, tatu bola [...] Eu também acho que a água ficou quente e evaporou, igual o banho, quando a gente toma banho muito quente, embaça tudo os vidros (E15, R6).

O processo de ensino e aprendizagem de Ciências tem como meta “dar sentido ao mundo que nos rodeia e entender o sentido do conhecimento científico e a sua evolução do conhecimento cotidiano” (POZO; CRESPO, 2009, p. 119), ou seja, é por meio da promoção da AC que os estudantes podem compreender a cultura científica. Enfatizamos a importância de compreender que o conhecimento cotidiano, aquele trazido pelos estudantes com base nas crenças familiares e no convívio em sociedade, necessita ser o ponto de partida para a construção do conhecimento (POZO; CRESPO, 2009).

Essa relação abordada vai ao encontro de uma *conduta intelectual* dos estudantes, visto que podemos perceber um primeiro caminho em direção ao convívio com o conhecimento cotidiano e o científico, e usar seus saberes prévios para chegar até os conceitos mais abstratos da Ciência.

Subcategoria 09: Busca por soluções

No início da oficina R6, os estudantes lembraram os temas abordados na aula anterior sobre a construção do terrário. O E03, ao assistir na televisão sobre o derramamento de óleo na costa brasileira, entendeu a importância de investigar sobre o assunto, visto que esse ocasionaria um problema para o ecossistema, discutido durante as atividades do Clube de Ciências. Em sua fala, descreve a mistura entre água, representando o mar, e o óleo de cozinha, para o óleo mineral, enfatizando que estes não se misturariam e o óleo ficaria submerso no mar.

Quando eu chacoalho, estão vendo um branquinho aqui dentro, é a água, eles não se mistura (E03, R6).

Eu sei, a gente colocou, porque daí o tatu bolinha ele pode entrar ali dentro e se molhar, e também ele pode beber a água (E07, R6).

O E07 também busca uma solução para um problema. Ao construir o terrário individual, os estudantes foram orientados a inserir uma tampa de garrafa PET com água, a fim de completar o ciclo dentro do ecossistema simulado. Contudo, o estudante descreve um outro olhar sobre a necessidade da água, voltado ao bem-estar dos insetos que ali foram colocados para observação. Sendo assim, a busca pela resolução de problemas é de grande importância dentro da Ciência, para que os estudantes possam compreender o processo investigativo, em que eles, sozinhos, conduzem um caminho para a aprendizagem, sem respostas prontas.

A *conduta social* pode ser observada nessas atitudes, em que eles refletem sobre ações que estão acontecendo no seu cotidiano, sendo também o objetivo da resolução de problemas “proporcionar a participação do aluno de modo que ele comece a produzir seu próprio conhecimento por meio da interação entre o pensar, sentir e fazer” (AZEVEDO, 2004, p. 22).

Subcategoria 10: Trabalho coletivo

As atividades do Clube de Ciências foram desenvolvidas em grupo de seis ou sete estudantes com faixas etárias diferentes, a fim de promover o trabalho coletivo. Na narrativa N3 sobre a atividade do barquinho, o estudante de um dos grupos relata que utilizou todos os papéis alumínio para construir apenas um barquinho; assim, ele seria mais resistente e pesado do que apenas com um dos pedaços de papel.

A gente juntou os barcos e formamos um só colocamos bastante peças e não estourou e afundou [...] (E02, N3).

Eu faço experimentos, todo mundo gosta dos meus experimentos, eu chamo todo mundo para fazer experimentos, E13 e o E8 eles me ajudaram” (E03, R7).

Meu grupo pensou para juntar os alumínio e juntamos, ficamos uns quinze minutos colocando argolinhas e não afundou [...] (E06, N3).

Nós pensamos em usar todos os papéis para ficar mais resistente o nome dele é Titanic, fizemos vários barcos e juntamos, tentamos juntas os barcos para não afundar, ele não afundou com todas as pecinhas, o número de pecinhas não foi o suficiente para afundar (E08, N3).

Daí você pode ajudar... ela pode... ela pode... se ele estiver sozinho vai demorar para descobrir se ele estiver em grupo vai ser mais acelerado, trabalho em equipe (E10, N3).

Não é de ganhar (E16, R6).

Percebemos que a atitude voltada à *cooperação e solidariedade* superaram, naquele momento, a competição e a individualidade, pois cada estudante poderia ter organizado o seu próprio barco, conforme os outros grupos, porém eles acreditaram que, no coletivo, eles poderiam ser mais fortes. Sendo assim, a construção do conhecimento científico se dá por meio da experiência coletiva de interação (SASSERON; MACHADO, 2017).

Ainda segundo Sasseron e Machado (2017), é por meio do diálogo que podemos mover o que sabemos para um novo estado de compreensão. Relatam que, conforme Vigotski afirma, “aprender é uma experiência primordialmente coletiva” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 41). As interações com os colegas, proposta do Clube de Ciências, proporcionam a construção do conhecimento em outros espaços também, como mostra o relato do E03, ao desenvolver experiências juntamente com os seus colegas, e o E16, ao enfatizar que era no coletivo, e não uma competição entre eles.

Subcategoria 11: Disposição para o trabalho em equipe

Esta subcategoria emergente dentro da categoria voltada à *solidariedade em oposição à individualidade* complementa a subcategoria anterior ao abordar o trabalho coletivo, pois acreditamos que a relação com os colegas fortifica a aprendizagem e a torna prazerosa e motivadora, visto que não estamos sozinhos, mas sim pertencemos a um coletivo e podemos trabalhar juntos e ajudar os colegas. São essas as sensações percebidas pelos estudantes E02 e E07, ao se importarem com o colega e relatarem que o ajudaria quando fosse necessário.

[...] fui na casa da minha amiga, vi que ela também estava fazendo experiências, eu ajudei ela a fazer por que ela estava com dificuldade, eu passei todas as experiencias que eu tinha e ela foi treinando e conseguiu (E02, N4).

Quando a gente vai mexer com terra, é melhor ter cuidado porque vai que entra no olho (E07, R2).

Uma das principais ideias do Clube de Ciências é uma nova organização, diferente da tradicional de sala de aula. Os estudantes foram divididos em três

grandes grupos com faixas etárias diferenciadas a fim de que pudessem aprender e ajudar os colegas juntos em todas as oficinas. Conversávamos sobre os problemas daquela semana e, nos grupos, os participantes precisavam juntos organizar as ideias e as hipóteses sobre como iriam resolver ou desenvolver a atividade. Foi a partir dessa organização que os estudantes puderam ter mais interação com os demais colegas das outras turmas, como também compreenderam que, muitas vezes, a idade não era um determinante para o sucesso das ideias.

Segundo Carvalho (2014, p. 5), os trabalhos em grupos proporcionam aos estudantes a possibilidade de estarem todos na mesma zona de desenvolvimento, ou seja, “os alunos têm condições de se desenvolver potencialmente em termos de conhecimento e habilidades com a orientação dos colegas”.

Subcategoria 12: Professor cientista

Na narrativa N4 cuja proposta permeava a escrita de uma história inventada em que os estudantes eram os cientistas do Clube de Ciências, um estudante afirmou que o cientista era uma professora, também outros três estudantes abordaram esse tema na conversa coletiva da oficina R7. Sendo assim, ao participar das atividades do clube, percebeu que a construção do conhecimento, a pesquisa e a investigação podem fazer do professor um cientista em potencial.

Pesquisadora: E pessoal, vocês conhecem algum cientistas? Você (E02, R7).

[...] cientista é uma professora (E04, N4).

Eu conheço a pesquisadora (E16, R7).

Pesquisadora: Vocês conhecem algum cientista? [...] (E22): Você (E22, R7).

Contudo, o que não fica explícito em suas descrições é se todos os professores são cientistas, ou apenas os que trabalham com Ciência ou com um Clube de Ciências. Fato que gera discussão e que necessita de melhor entendimento tanto para a sociedade como para os professores e estudantes. Quem são os cientistas dos dias atuais, o que os diferencia dos professores e dos estudantes?

Segundo Vianna e Carvalho (2001), existem relações que precisam ser organizadas e construídas entre o “fazer Ciência” e o “ensinar Ciência”, a qual primeiramente é feita pelos cientistas nos laboratórios e posteriormente transposta

em sala de aula pelos professores. Para Pozo e Crespo (2009, p. 274), “os cientistas tendem a ser pessoas especialistas em um domínio restrito de conhecimento, ao que dedicam, como especialistas, uma grande quantidade de horas de trabalho”.

Pensando nos professores, eles também dedicam grande quantidade de horas em um determinado trabalho, ou em vários trabalhos (conteúdos). Por isso, os professores precisam, também, como o cientista que trabalha em laboratório, dominar o “terreno em que pisa ou, seguindo como a metáfora, as águas pelas quais navega, pode ajudar os alunos a avançar e estender seus domínios de conhecimento” (POZO; CRESPO, 2009, p. 274).

O professor não necessita enfrentar problemas novos como os cientistas, mas deve ajudar os estudantes a reconstruírem esses conhecimentos científicos. Sendo assim, “a função social do professor é ajudar seus alunos a subir nos ombros desses mesmos gigantes, assimilando e reconstruindo, em nível social e individual, o acervo da cultura científica” (POZO; CRESPO, 2009, p. 275).

Subcategoria 13: Professor Mediador

Nas conversas durante as oficinas, dois estudantes apresentaram em suas falas representações sobre a pesquisadora que desenvolveu as atividades, demonstrando que ela ensinava sobre as Ciências e suas propriedades, mas também que já poderia prever os acontecimentos das oficinas. Dentro das representações estereotipadas de Ciência e cientista, Reis, Rodrigues e Santos (2006, p. 54) afirmam “que vendo os seus professores como cientistas com imensos conhecimentos que, pelo fato de já terem realizado as “experiências”, já conhecem as “respostas certas”, ou seja, o E03 apresenta resquícios dessas representações voltadas aos professores.

Sobre o que você ensina pra gente (E02, R7).

O prof. Entendi seu esquema, você sabia que ia evaporar, e daí você sabia que ia pingar e iria molhar as plantinhas (E03, R6).

Apesar dessa ideia, os professores possuem um papel fundamental no processo de ensinar e aprender, principalmente quando este se configura pelo viés da investigação. A construção de novos conhecimentos necessita de um professor que elabore questões desafiadoras e que oriente seus alunos na construção de novos conhecimentos. Além disso, precisamos diferenciar a ideia estereotipada do

professor como um conhecedor de tudo o que ensina daquele que conhece os conceitos a serem mediados e assim poderá proporcionar aos estudantes a oportunidade de conceber suas próprias respostas, sendo aberto e valorizando os conhecimentos trazidos por eles (CARVALHO; 2004).

Percebemos que muitos estudantes já conseguem relacionar as situações de vivência diária com breves conceitos científicos, compreendendo a importância deles para a evolução da aprendizagem. Os estudantes também apresentam uma conduta intelectual e social desses conceitos, relacionada com a convivência devido ao fato de as atividades serem desenvolvidas no coletivo.

Contudo, acreditamos que ainda seja necessário desenvolver variadas práticas científicas que possibilitem aos estudantes compreender a Ciência próxima do seu dia a dia, e ainda capaz de influenciá-los a investigar e conhecer mais sobre a grande área das Ciências.

Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida e as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência

Esta categoria aborda a relação entre a terceira dimensão da AC sobre os aspectos sociocientíficos encontrados nas situações cotidianas e as atitudes científicas com respeito às implicações sociais da Ciência. Um dos pontos principais de discussão dessa categoria é a relação entre a ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente voltados ao ensino de Ciências.

Pizzato *et al.* (2019, p. 345) afirmam que “as atitudes de um indivíduo são modificadas com referência às normas do grupo em que tal indivíduo passa a ser colocado”, ou seja, a sociedade em que o indivíduo está inserido influencia nas suas decisões e tomadas de atitudes. Essa dimensão tem como objetivo desenvolver no estudante a mentalidade crítica, vontade de mudar de opinião, respeito pela sociedade e busca pelo desenvolvimento da Ciência e das tecnologias (PIZZATO *et al.*, 2019).

Essa dimensão da AC enfatiza “compreender as aplicações dos saberes construídos pelas Ciências em relação às ações que podem ser desencadeadas pela utilização deles” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 23) e pode ser relacionada à atitude que demonstra tais conhecimentos. No quadro 12, são apresentadas as

subcategorias que emergiram das representações descritas pelos estudantes sobre os aspectos sociocientíficos e as implicações sociais da Ciência.

Dimensão da AC	Atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência			
	Eixo	Categorias	Subcategorias	Estudantes
Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida	Na sala e fora dela	Valorização crítica dos usos e abusos da Ciência	Cura de doenças	E15-N4 E19-N4
			Representações sobre o meio ambiente, o homem e os cientistas	E01-R6 E03-R6 E11-R7 E16-R7 E17-R7
		Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo	Ciência, Meio ambiente e Políticas Públicas	E01-R6 E03-R6 E07-R6 E15-R6
		Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da ciência e a mudança social	Divulgação da Ciência	E02-N4 E07-R1
		Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos	Construir um mundo melhor	E17-N4 E17-R7

Quadro 12: Categorias e subcategorias emergentes por meio dos desenhos, das narrativas e dos registros.

Fonte: Dados da pesquisa.

Subcategoria 01: Cura de doenças

Na narrativa N4, dois estudantes descreveram que, se fossem cientistas, buscariam soluções para algumas doenças, ou seja, compreendem que os cientistas também trabalham na área da saúde e que estão sempre investigando e estudando possíveis soluções para os problemas sociais.

Eu tentaria juntar certas substâncias para achar um antibiótico infalível para as doença mais sérias, ex: tuberculose, peste negra, dengue, sarampo e chicungunha e etc. Assim poderia curar milhões de pessoas com um antibiótico. E ele também cura doenças cardíacas, ex: pressão alta, câncer, etc. Assim todos seriam curados (E15, N4).

[...] também tem a fórmula para curar pessoas foi muitas pessoas e mais, mais e mais (E19, N4).

Esta subcategoria aborda a potencialização de atitudes perante a *valorização crítica dos usos e abusos da Ciência*, em que se busca nos estudantes o questionamento sobre os usos sociais da Ciência e suas consequências. O estudante E15 acredita nos cientistas e na Ciência, pois relata a produção de um antibiótico, ao demonstrar preocupação com determinadas doenças.

O estudante E09 também afirma que, se fosse cientista, iria estudar e buscar soluções para curar pessoas. Conforme a descrição dos estudantes, é possível perceber ainda uma crença relacionando a Ciência com uma solução para os problemas sociais, e que é por meio dela que muitas evoluções acontecem, porém é importante enfatizar que, muitas vezes, a Ciência também é falha e falseada e que ainda existem muitos problemas a serem investigados.

A promoção dessas atitudes se revela importante, mesmo com o esquecimento futuro de conhecimentos conceituais e procedimentais; assim, “com certeza ainda irá perdurar nele uma boa parte das atitudes por meio das quais adquiriu esses conhecimentos já esquecidos [...] a forma de aprender Ciências pode influenciar mais no futuro acadêmico e pessoal do aluno” (POZO; CRESPO, 2009, p. 39).

Subcategoria 02: Representações sobre o meio ambiente, os seres humanos e os cientistas

Nas rodas de conversas das oficinas R6 e R7, os estudantes relataram ideias das representações que envolvem a sociedade, o perfil dos cidadãos no convívio com o meio ambiente, e como ela é influenciada pela Ciência e pelos cientistas. Nas descrições, podemos observar diferentes opiniões, em que se revela preocupação com a vida dos animais e dos seres humanos em relação aos desastres ambientais que vêm acontecendo no Brasil e no mundo (E01, E03), chegando até os estudantes por meio da mídia e sendo socializada durante o Clube de Ciências. Também se observa a representação de cientista como cuidador do ambiente e dos animais (E11, E17) e, para o E16, a Ciência como um perigo, voltada à ideia de que as pessoas que convivem com esse estudante demonstram essa opinião a ele.

E os animais que estão ali também vão morrer porque eles não vão ter mais alimento para comer [...] Sim, eles vão morrer, porque eles não vão mais encontrar porque está tudo morto (E01, R6).

Daí no dia que ela limpou, quando ficou de noite, ela passou mal e teve que ir pro médico, porque o óleo é tóxico e pode prejudicar a nossa saúde [...] vai trancar a água para ela não evaporar, e os peixes vão morrer (E03, R6).

Eles estudam, eles têm relação com o meio ambiente, eles não cortam as árvores, eles não matam os animais (E11, R7).

Algumas pessoas gostam, e não gostam dos cientistas porque eles não gostam de se machucar com a ciência (E16, R7).

Pesquisadora: Existe alguma relação dos cientistas com o meio ambiente? [...] E17: Cuidar do meio ambiente, das árvores e dos animais (E17, R7).

A categoria *valorização crítica dos usos e abusos da Ciência* tem essa característica de compreender como as crianças se expressam em relação à CTSA, e como o Clube de Ciências pode ajudar na construção de novas ideias. Os estudantes que relatam um cuidado com os animais e uma preocupação com o meio ambiente demonstram uma desvinculação de uma das ideias estereotipadas de cientista vivisseccionista, aquele que pode usar os animais para experiências perigosas e imprevisíveis. Contudo, o E16 aborda o perigo da Ciência, enfatizada também como uma ideia errônea de cientista, visto como um homem que realiza experiências perigosas e imprevisíveis (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

Subcategoria 03: Ciência, Meio ambiente e Políticas Públicas

A compreensão sobre os *hábitos de conduta e de consumo* e o papel da Ciência e dos cientistas na sociedade deve ser discutida em sala de aula com os estudantes, a fim de deixar uma imagem correta da produção de conhecimento nessas áreas específicas e a importância de políticas públicas que amparem a sociedade e o cidadão. Essa subcategoria complementa a anterior, visto que os estudantes demonstram em suas falas a preocupação com o meio ambiente e com as responsabilidades enquanto cidadão e com os direitos diante das políticas de cuidado com o ambiente.

E os animais que estão ali também vão morrer porque eles não vão ter mais alimento para comer [...] sim, eles vão morrer, porque eles não vão mais encontrar porque está tudo morto (E01, R6).

A nossa saúde [...] eu vi lá na TV isso que quando uma garota já adulta estava limpando o óleo (E03, R6).

Talvez a coisa que o petróleo pode prejudicar é a pele do peixe, mas como é óleo ele também pode não sobreviver (E07, R6).

O governante do estado que está acontecendo lá, e os serviços público que oferecem a uma empresa os serviços (E15, R6).

Acreditamos que, por meio da influência do Clube de Ciências, os estudantes possam valorizar as relações CTSA, se preocupando com os acontecimentos, mesmo estes não sendo tão próximos deles, mas que, como uma cadeia, irão influenciar posteriormente as atividades humanas. Além disso, a busca por soluções

imediatas, como o recolhimento do óleo do mar expresso pelos estudantes, pode representar futuramente o aparecimento de novos problemas, ou seja, as ações que realizamos hoje podem influenciar no nosso futuro amanhã (BRICCIA, 2013).

Segundo Briccia (2013, p. 115), a Ciência se desenvolve com base nos aspectos sociais e políticos, sendo que “as opções feitas pelos cientistas refletem interesses pessoais, econômicos ou políticos. Portanto, a Ciência é humana, viva, uma construção realizada pelo homem, o qual interpreta o mundo a partir do seu olhar”.

Subcategoria 04: Divulgação da Ciência

O contato com as ciências está presente em diversos locais, principalmente canais de televisão, fazendo uso de um discurso de fácil acesso, com intuito de divulgar a Ciência. O convívio dos estudantes com diferentes expressões de linguagem, sendo ela oral ou visual, lhes possibilita criar representações sobre a Ciência e seu desenvolvimento. Os estudantes, em seus registros durante as atividades, expressam essas ideias encontradas em meios de divulgação, como as pesquisas voltadas às áreas farmacêuticas dos medicamentos (E07) e as competições de Feiras de Ciências ofertadas por escolar ou instituições (E02).

Pesquisadora: E por que isso faz parte das ciências? [...] E07: É um jeito de fazer remédio (E07, R1)

“[...] na TV passou uma competição quem faz a melhor experiência em 10 minutos eu ganhei a competição ganhei um troféu de melhor cientista” (E02, N4).

O papel da Divulgação da Ciência tem esse intuito de mostrar a importância da Ciência nos dias atuais, para as pessoas que muitas vezes não possuem um conhecimento dessa área, mas estão interessadas nos progressos científicos. Com isso, julga-se importante que o professor possa fazer o caminho entre as informações que os estudantes estão recebendo dos meios de comunicação e o conhecimento científico da escola, lhes possibilitando refletir sobre esse desenvolvimento científico e suas potencialidades e limitações (FIORESI; SILVA, 2017; MORI; CUNHA, 2018).

Subcategoria 05: Construir um mundo melhor

O estudante E17 afirma que ele seria o cientista do Clube de Ciências;

também relata que, utilizando a tecnologia, ele poderia fazer um mundo melhor. A descrição do estudante vem ao encontro da promoção de atitudes voltadas ao *reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos*, ou seja, acredita que é possível trabalhar, principalmente no coletivo, a proposta do clube, para que se viva em um ambiente melhor.

Era uma vez um cientista chamado Rafael um dia ele foi no clube de ciências Kids e foi muito legal. O clube de ciências Kids hoje foi o último dia e as crianças foram legais. Quando eu for grande eu faria o mundo melhor e ajudar o mundo com a tecnologia usando os materiais (E17, N4).

Porque assim, a ciência não é só pensar em alguma coisa, não saber inventar coisas, pode ser fazer um mundo melhor, isso é ciências o que as pessoas devem fazer um montão de coisas para ajudar o mundo (E17, R7).

O estudante apresenta a tecnologia como uma solução para ajudar a melhorar o mundo, pois é por meio dela e da Ciência que ocorreram muitas descobertas científicas e melhorias no âmbito social, político, econômico e pessoal. Ao abordar aspectos referentes à Ciência e à tecnologia que envolvem a sociedade, acreditamos que os estudantes precisam estar em “constante reflexão sobre o papel social da Ciência” (SANTOS; MORTIMER, 2009, p. 192).

Para Santos e Mortimer (2009), o principal objetivo do ensino de Ciência está na busca pelo desenvolvimento de atitudes e valores em uma perspectiva de humanização, ou seja, de se sentir pertencente àquele local. Além disso, enfatizam que é necessário tratar a educação científica, de forma que os estudantes tenham condições de refletir sobre os desafios e as condições postas pela Ciência e tecnologia, buscando assim a promoção da AC (SANTOS; MORTIMER, 2009).

As categorias que envolvem a relação entre as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência, buscando compreender a valorização, preocupação e representação das condutas sociais das Ciências com a terceira dimensão da AC, que busca demonstrar aspectos sociocientíficos das situações cotidianas, foram as de menor proporção, visto que, por meio da análise, poucos estudantes demonstram aspectos que possam potencializar a AC e as Atitudes Científicas.

Dessa forma, podemos perceber que a terceira dimensão apresenta-se como a de maior dificuldade de promoção. Justifica-se por envolver aspectos que vão além do âmbito escolar, ou seja, é necessária uma mudança de hábitos cotidianos e familiares, por meio do desenvolvimento de projetos integrando família e escola a

fim de que se possa demonstrar a importância da Ciência nos processos do dia a dia.

Contudo, compreendemos que é por meio das representações diárias a partir de um ensino investigativo que podemos melhorar esse desenvolvimento e demonstrar aos estudantes caminhos de boa conduta como cidadãos.

4.3.1 Dimensões da AC e as Atitudes Científicas: Análise individual dos estudantes

Discutiremos, por meio da análise dos desenhos, das narrativas (quatro narrativas escritas sobre as oficinas) e dos registros (gravações de áudio e vídeo e fotos), a possível promoção da Alfabetização Científica e das Atitudes Científicas. A análise individual foi realizada para os cinco estudantes (E02; E03; E07; E16; E19) que frequentaram todas as oficinas, utilizando uma ficha de análise individual, compreendendo a dimensão da AC, a especificação para cada atitude e as unidades de sentido, nas quais identificamos o recorte da passagem em que o estudante expressou determinada atitude científica.

Para as unidades de sentido, apresentaremos os códigos de acordo com os estudantes e os instrumentos de análise de dados. Assim, o código apresentado na coluna – por exemplo, D – significa que o trecho destacado foi observado no desenho do estudante a que se refere o quadro, para N4 – significa que o trecho se encontra na narrativa quatro descrita pelo estudante, e para R2 – significa que o trecho destacado apresenta-se na transcrição da oficina dois, abordado pelo estudante em questão.

Além disso, para organização dos gráficos individuais e coletivos, foi necessário estabelecer pontuação para cada dimensão da AC, dividida nos eixos e nas categorias, conforme o quadro 13:

Dimensão 1	Atitudes com respeito à Ciência	
Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos 10 pontos	Interesse por aprendê-la 5 pontos	Motivação intrínseca 2,5 pontos
		Motivação extrínseca 2,5 pontos
	Atitudes específicas (conteúdos) 5 pontos	Gosto pelo rigor e precisão no trabalho 1,25 pontos
		Respeito pelo meio ambiente 1,25 pontos
		Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho 1,25 pontos
	Atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da Ciência 1,25 pontos	
Dimensão 2	Atitudes com respeito à aprendizagem de ciência	
Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários 10 pontos	Relacionadas com o aprendiz 2,5 pontos	Enfoque superficial (repetitivo) 1,25 pontos
		Enfoque profundo (busca de significados) 1,25 pontos
	Relacionadas com o autoconceito 2,5 pontos	Conduta intelectual 1,25 pontos
		Conduta Social 1,25 pontos
	Relacionadas com os colegas 2,5 pontos	Cooperativa em oposição à competitiva 1,25 pontos
		Solidariedade em oposição ao individualismo 1,25 pontos
	Relacionadas com o professor 2,5 pontos	Modelo de atitudes 2,5 pontos
	Dimensão 3	Atitudes com respeito às implicações sociais da ciência
Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida 10 pontos	Na sala e fora dela 10 pontos	Valorização crítica dos usos e abusos da Ciência 2,5 pontos
		Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo 2,5 pontos
		Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da Ciência e a mudança social 2,5 pontos
		Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos 2,5 pontos

Quadro 13: Pontuações para as dimensões da Alfabetização Científica.

Fonte: Adaptação de Pozo; Crespo (2009).

Com base na análise dos instrumentos de constituição de dados, organizamos as fichas de análise dos estudantes descritos na metodologia de

pesquisa, com o objetivo de compreender se, durante o desenvolvimento das atividades do Clube de Ciências, eles expressaram em suas ações situações que demonstram Atitudes Científicas e dimensões da AC.

Estudante 02

No quadro 14, abordamos a dimensão da AC, as Atitudes Científicas, os eixos, as categorias e as unidades de sentido, ou seja, os trechos dos registros da possível promoção das dimensões da AC e das Atitudes Científicas do estudante E02.

Dimensão 1: Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos				
	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
Atitudes com respeito à Ciência	Interesse por aprendê-la	Motivação Intrínseca	Ser Cientista	“Eu estava num laboratório fazendo experiências [...]” (N4).
		Motivação Extrínseca	Clube de Ciências como motivação	“Os cientistas fazem várias coisas assim e nós estávamos aprendendo como fazer” (R7).
	Atitudes específicas (conteúdos)	Gosto pelo rigor e precisão no trabalho	Unidades de Medida e proteção	“Pesquisadora: Onde? Como vocês acham que estão fazendo ciências? [...] E02: Tendo cuidado” (R7).
		Respeito pelo meio ambiente	---	---
		Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho	Organização e limpeza do laboratório	“[...] eu estava fazendo a experiência e explodiu tudo e eu tive que limpar, sujei também o meu jaleco [...]” (N4)
		Atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da Ciência	---	---
Dimensão 2: Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários				
	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
	Relacionadas com o aprendizado	Enfoque superficial (repetitivo)	---	---
		Enfoque profundo (busca de significados)	Plantas precisam de cuidados	“[...] uma parou de nascer e outra caiu por que não tinha água [...] na argila ela seca então não nasce” (N1).
			Resistência e Densidade	“A gente usou papel alumínio por que é mais resistente do que papel de caderno, o formato é retangular” (N3).

Atitudes com respeito à aprendizagem de Ciência	Relacionadas com o autoconceito	Conduta intelectual	Observando as reações	“Pesquisadora: Qual a diferença desse para o outro? [...] Nossa, o cheiro” (R3).
		Conduta Social	---	---
	Relacionadas com os colegas	Cooperativa em oposição à competitiva	Trabalho coletivo	“A gente juntou os barcos e formamos um só colocamos bastante peças e não estourou e afundou [...]” (N3).
		Solidariedade em oposição ao individualismo	Disposição para o trabalho em equipe	“[...] fui na casa da minha amiga, vi que ela também estava fazendo experiências, eu ajudei ela a fazer por que ela estava com dificuldade, eu passei todas as experiencias que eu tinha e ela foi treinando e conseguiu” (N4).
	Relacionadas com o professor	Modelo de atitudes	Professor Cientista	“Pesquisadora: E pessoal, vocês conhecem algum cientista? Você” (R7).
			Professor mediador	“O que você ensina pra gente” (R7).
Dimensão 3: Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida				
Atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
	Na sala e fora dela	Valorização crítica dos usos e abusos da Ciência	---	---
		Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo	---	---
		Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da Ciência e a mudança social	Divulgação da Ciência	“[...] na TV passou uma competição quem faz a melhor experiência em 10 minutos eu ganhei a competição ganhei um trofel de melhor cientista” (N4).
		Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos	---	---

Quadro 14: Ficha de análise do estudante E02.

Fonte: Adaptado de POZO; CRESPO (2009).

De acordo com o quadro 14, organizamos uma análise geral do E02. Por meio das categorias e unidades de sentido, buscamos investigar a possível promoção das Atitudes Científicas e das dimensões da AC. Para a **dimensão 1, “Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos” e a atitude com respeito à Ciência**, as atitudes referentes ao interesse por aprender as Ciências podem ser observadas tanto para a *motivação intrínseca* como para a *motivação extrínseca*, pois o estudante relata em sua história inventada que estava trabalhando em um laboratório, ou seja, seria um cientista/pesquisador e complementa durante uma conversa que, no Clube de Ciências, aprende sobre o trabalho dos cientistas e seus experimentos, demonstrando uma motivação própria dele e outra influenciada pelo ambiente exterior.

Além da motivação, para o desenvolvimento dessa dimensão, são importantes quatro atitudes específicas, duas das quais podem ser observadas nos registros do estudante: o *gosto pelo rigor e precisão no trabalho* e a *sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho*. Assim, o estudante expressa a Ciência como um trabalho que necessita de cuidado, além de enfatizar a limpeza do laboratório onde estava realizando as experiências. Contudo, vale ressaltar que o estudante descreve experimentos perigosos e explosões em suas pesquisas, o que nos permite perceber que ainda há representações distorcidas de cientista voltadas à realização de experimentos perigosos e com resultados imprevisíveis (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

Para a **dimensão 2, “Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários” e a atitude com respeito à aprendizagem de Ciência**, podemos observar considerações para essa atitude relacionada à aprendizagem, ao autoconceito e à relação estudante-colegas e estudante-professor. A aprendizagem pode ser observada dentro de um enfoque profundo de conteúdo nas descrições por meio das quais o estudante justifica as decisões com base no conhecimento científico, pois compreende a necessidade de observar as características do solo para criação de minhocas; para as plantas, descreve o uso da água e também de um tipo de solo apropriado; e a comparação da resistência entre os papéis para construção do barco, comparados dentro da água.

Para o autoconceito, a conduta intelectual pode ser observada durante a

realização da atividade com os fermentos. O estudante, durante a análise do sal amoníaco, detectou um cheiro diferenciado, proporcionado pelo cloreto de amônia presente na composição da substância química, ou seja, durante a investigação, utilizou os sentidos também para obter conclusões diferentes do bicarbonato de sódio, que visualmente pareciam ser a mesma substância. As atitudes relacionadas aos colegas e aos professores foram todas observadas durante a análise dos registros do estudante E02. Com a atividade dos barcos, o estudante, juntamente com o seu grupo, demonstrou uma ação cooperativa ao invés de competitiva, pois trabalharam no coletivo para construir com todos os papéis apenas um barco. Na narrativa N4, o estudante descreve que ajuda sua colega com a realização de experimentos, ou seja, demonstra que a Ciência não é individualista, mas sim solidária e coletiva.

O modelo de atitudes voltado ao professor é observado quando a pesquisadora realiza questionamentos sobre o conhecer cientistas, e o estudante E02 responde que seria a própria pesquisadora. Além disso, em outro momento, expressa que a Ciência é o que ela ensina no Clube de Ciências, ou seja, compreende que os professores também são potenciais cientistas.

A **dimensão 3, “Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida” e as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência**, compreende a interação dentro e fora de sala de aula, voltada aos processos sociocientíficos. Para as quatro categorias estabelecidas dentro das atitudes, apenas uma delas pode ser observada nas descrições dos registros do estudante E02. Ao relatar sobre uma competição de experimentos, enfatiza ter sido selecionado como melhor cientista ao realizar sua atividade no menor tempo, ou seja, relacionou as atividades desenvolvidas no Clube de Ciências com as Feiras de Ciências apresentadas na mídia. Com isso, podemos perceber que compreende a importância da Ciência, ao acreditar ser importante continuar realizando as investigações proporcionadas pela pesquisa.

De acordo com a análise realizada e o quadro de ponderações (Quadro 08), o estudante E02 demonstra, com relação à dimensão 1, quatro das seis categorias estabelecidas. Com relação à dimensão 2, cinco das sete categorias foram descritas nos registros do estudante e, para a dimensão 3, foi possível descrever unidades de sentido para uma das quatro categorias.

Tabela 02: Pontuações para a AC do E02

Dimensões da AC	Pontuações
Dimensão 1	7,5
Dimensão 2	7,5
Dimensão 3	2,5

Fonte: Dados da Pesquisa,

De acordo com as categorias estabelecidas para a análise, podemos observar, na tabela 02, que o estudante se destaca nas dimensões 1 e 2, pois atinge pontos acima da média estabelecida de cinco pontos. Contudo, para a dimensão 3, apenas uma das quatro categorias pode ser observada. No gráfico a seguir, é possível comparar as três dimensões da AC.

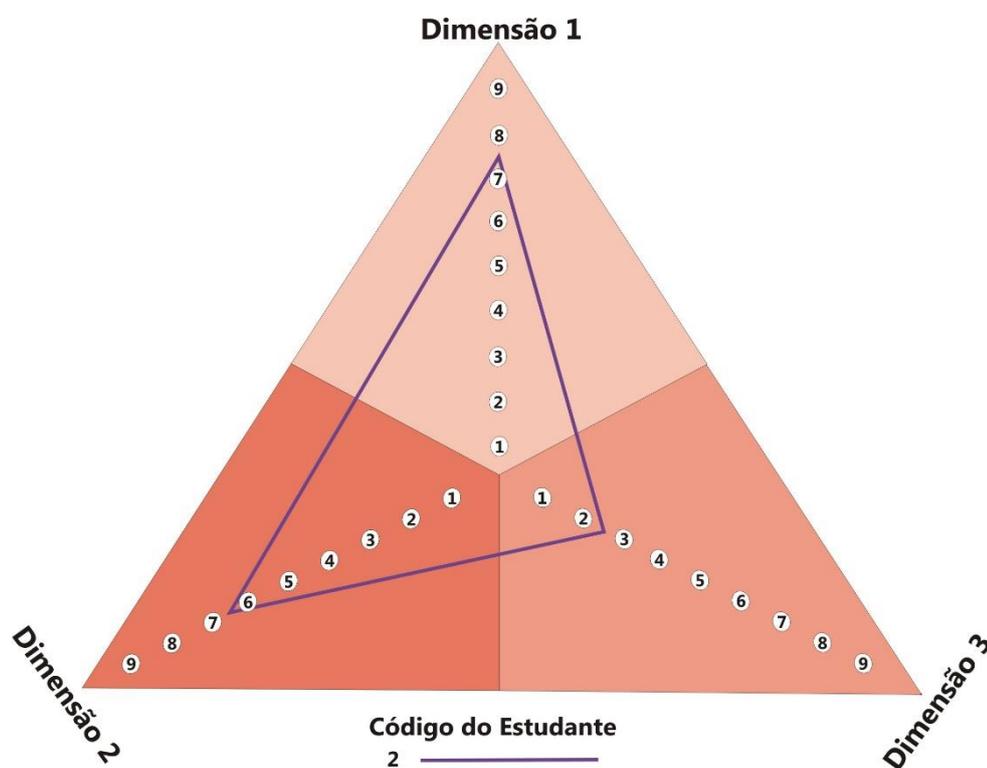


Gráfico 01: Potencialização da AC.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Com base na análise dos registros das unidades de sentido e do gráfico, podemos perceber um melhor desempenho do estudante E02 nas duas primeiras dimensões da AC, voltadas aos pressupostos da Ciência, dos conhecimentos científicos e da relação destes com as vivências cotidianas. Para a terceira dimensão e as atitudes voltadas aos aspectos sociocientíficos, o estudante

demonstra apenas uma relação simples da Ciência e do seu cotidiano, ao enfatizar que a Ciência está além da sala de aula em momentos externos. Contudo, compreende-se que, mesmo o estudante estando na faixa etária de 8 para 9 anos, ou seja, pertencer ao 4º ano do Ensino Fundamental, ainda apresenta dificuldades no sentido da escrita, ao se observar a construção das narrativas. Também mostra timidez ao se expressar durante a realização das atividades no Clube de Ciências, podendo ter deixado de abordar algum assunto que pudesse demonstrar a potencialização da AC.

Estudante 03

No quadro 15, abordamos a dimensão da AC, as Atitudes Científicas, os eixos, as categorias e as unidades de sentido, ou seja, os trechos dos registros da possível promoção das dimensões da AC e das Atitudes Científicas do estudante E03.

Dimensão 1: Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos				
	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
Atitudes com respeito à Ciência	Interesse por aprendê-la	Motivação Intrínseca	Ser Cientista	“Eu sou um sientista que quero saber como sf cria o mundo do mancraft no mundo real, eu presiso pegar uma posão de cavalo, ovelha, monstus e a posão do MUNDO iso deve funcionar, agora eu presiso misturar e enfetar na terra uau funcionou e até melhor do que no celular” (N4).
			Perguntas e Problematização	“O prof. tem, posso fazer uma pergunta pros meninos? [...] Tem uma animal, o ouriço do mar, ele tem osso?” (R2).
		Motivação Extrínseca	Exemplo familiar	“O E15 ele é muito experiente, ele é um dos mais espertos da sala, o pai dele ensina para ele, ele ensina várias coisas para ele por isso que ele é um dos que mais grava rápido na escola” (E03, R7).
			Clube de Ciências como motivação	“Os experimentos que a gente faz, os materiais que nós usamos, também que nem eu brinco com os meus potinhos lá, isso também é ciência” (R7).
	Atitudes específicas (conteúdos)	Gosto pelo rigor e precisão no trabalho	---	---
		Respeito pelo meio ambiente	Proteção ao Meio Ambiente	“Vamos dizer que aqui tem um peixe e aqui é o óleo, aqui o peixe vai vim pra respirar, daí ele quer respirar, ele passou lá em cima respirou, daí ele passou de novo no óleo, daí vai ser igual ela disse até aqui no meio, assim ele pode morrer, porque ele já vai com a boca aberta e assim pode engolir o óleo” (R6).
		Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho	---	---

		Atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da Ciência	Resolução de problemas e desenvolvimento de inovações	“Eu e meus dois melhores amigos E8 e E13 nós queremos inventar minis guerreiros e novos personagens e armadura, eu vou criar novas armaduras, o E8 vai criar bonecos e o E13 os outros personagens, nós fizemos novas coisas [...]” (N4).
Dimensão 2: Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários				
Atitudes com respeito à aprendizagem de Ciência	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
	Relacionadas com o aprendizado	Enfoque superficial (repetitivo)	Explicações sem justificativa	“Ela vai continuar porque ela estava se movimentando e estava com força, e daí pode ser que ela possa sobreviver a parte da cabeça, a outra parte não pode” (R2).
		Enfoque profundo (busca de significados)	Resistência e densidade	“Eu e o meu grupo fizemos quatro tentativas e só duas deram certo [...] e o meu quase deu certo por que eu fiz com várias camadas” (N3).
			Expressão de conceitos científicos	“Ela é a matéria orgânica porque ela é um resto de comida natural que a gente pode jogar, fazer um buraco na terra e coloca e daí quando a gente vai lá cavar, por exemplo em uma experimento, se a gente for pegar uma minhoca lá, quando cavar, não vai mais estar lá e a terra vai estar adubada porque a minhoca comeu tudo” (R2)
	Relacionadas com o autoconceito	Conduta intelectual	Observando as reações	“Ele borbulhou por causa esse fermento ele estava fazendo o efeito dele como se estivesse em um bolo, vocês viram como as bolhas elas cresceram? É a mesma coisa que quando o bolo está crescendo, e tem o gás que ajuda a crescer e ficar mais crocante [...] a água é muito importante, o leite, a massa, e também precisamos do calor pra que ele borbulhe se não ele não vai crescer e não vai ficar bom” (R3).
			Construção de ideias (conhecimento cotidiano x conhecimento científico)	“A planta ela faz a fotossíntese, quando ela está fazendo o ar e ao mesmo tempo ela está crescendo [...] Ela absorve o gás carbônico e libera o oxigênio” (R6).
		Conduta Social	Busca por Soluções	“Quando eu chacoalho, estão vendo um branquinho aqui dentro, é a água, eles não se mistura” (R6).
			Cooperativa em oposição à	Trabalho coletivo

	Relacionadas com os colegas	competitiva		meus experimentos, eu chamo todo mundo para fazer experimentos, E13 e o E8 eles me ajudaram” (R7).
		Solidariedade em oposição ao individualismo	---	---
	Relacionadas com o professor	Modelo de atitudes	Professor mediador	“O prof. Entendi seu esquema, você sabia que ia evaporar, e daí você sabia que ia pingar e iria molhar as plantinhas” (R6).
Dimensão 3: Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida				
Atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
	Na sala e fora dela	Valorização crítica dos usos e abusos da Ciência	Representações sobre o meio ambiente, o homem e os cientistas	“Daí no dia que ela limpou, quando ficou de noite, ela passou mal e teve que ir pro médico, porque o óleo é tóxico e pode prejudicar a nossa saúde” (R6).
		Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo	Ciência, Meio ambiente e Políticas Públicas	“A nossa saúde [...] eu vi lá na TV isso que quando uma garota já adulta estava limpando o óleo” (R6).
		Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da Ciência e a mudança social	---	---
		Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos	---	---

Quadro 15: Ficha de análise do estudante E03.

Fonte: Adaptado de POZO; CRESPO (2009).

De acordo com o quadro 15, organizamos uma análise geral do estudante E03. Para a **dimensão 1, “Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos” e a atitude com respeito à Ciência**, o estudante demonstrou em seus registros características de interesse por aprender as Ciências, pois nas descrições das unidades de sentido, observamos características na motivação intrínseca quando se considera um cientista que busca resolver problemas, e quando utiliza a problematização para ajudar os colegas a compreender conceitos. A motivação extrínseca, ao abordar a realização de um experimento fora do Clube de Ciências, para investigar uma informação que lhe foi apresentada. Sendo assim, pode-se perceber que o E03 demonstra interesse pela Ciência e seus problemas.

Nas atitudes específicas, a análise proporcionou observar, nos registros da oficina, duas categorias: o respeito pelo meio ambiente, ao demonstrar preocupação com os animais marinhos durante o derramamento de óleo na costa brasileira, e a atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência, ao destacar a construção de equipamentos voltados à tecnologia com intuito de melhorar o jogo desenvolvido pelo estudante e seus colegas, ou seja, relaciona que a ciência trabalha em conjunto com os desenvolvimentos tecnológicos.

A **dimensão 2, “Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários” e a atitude com respeito à aprendizagem de Ciência**, organizada em quatro categorias, contempla a aprendizagem, o autoconceito, a relação com os colegas e os professores. Para a aprendizagem, o enfoque superficial é descrito ao abordar um conceito por mera repetição de informações, não apresentando uma explicação para as afirmações realizadas. Contudo, no enfoque profundo, é possível perceber que utiliza conceitos científicos, como densidade e matéria orgânica, para explicar os fenômenos que estavam ocorrendo na oficina.

Relacionado ao autoconceito, o estudante demonstra uma conduta intelectual, pois, em suas explicações, aborda conceitos científicos para explicar situações cotidianas, como a adubação da terra, as reações dos fermentos com água e o processo de fotossíntese, enfatizando a absorção de gás carbônico e liberação de oxigênio. Ao abordar a realização de um experimento com intuito de investigar os problemas sociais e buscar uma solução, o estudante apresenta uma

conduta social, pois se preocupa em não apenas receber as informações, mas sim testá-las.

A relação com os colegas do estudante E03 conduz a um caminho de coletividade e cooperação, pois durante o desenvolvimento das atividades das oficinas, buscava instigar os colegas e realizar os experimentos de forma cooperativa, e não competitiva. Trabalhava no grupo e, em sua fala, enfatiza que todos os colegas participavam de seus experimentos. Sendo assim, é possível compreender que o estudante descreve um trabalho coletivo, demonstrando que o cientista não é um ser solitário, mas que trabalha em grupo. Reis, Rodrigues e Santos (2006) afirmam que as representações negativas de Ciência, cientista e trabalho científico podem ser repensadas pelos estudantes quando é trabalhado que os cientistas podem partilhar problemas, serem de sexos, idades e etnias diferentes.

As interações do estudante com o professor descritas pela unidade de sentido esclarece que ele tem conhecimento e planejamento das atividades que serão desenvolvidas e que acredita no potencial da investigação do conhecimento, pois o estudante E03 afirma que a professora sabia o processo, mas que, mesmo assim, lhes proporcionou repensar os fenômenos.

A **dimensão 3, “Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida” e as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência**, compreende a interação dentro e fora de sala de aula, voltada aos processos sociocientíficos. Com isso, das quatro categorias estabelecidas, duas delas foram contempladas, ao abordar a intoxicação das pessoas que limpam o óleo derramado na costa brasileira, o impedimento da evaporação da água do mar, e a morte dos peixes. Pode-se observar que o estudante compreende que a ciência também precisa adotar uma perspectiva voltada ao bem-estar social. Além disso, evidencia hábitos de conduta, ao enfatizar que os cidadãos vivem em sociedade e necessitam preservá-la, como também precisam estar dispostos a compreender o papel da Ciência, e que a saúde da população precisa estar em primeiro lugar e que as responsabilidades são dos órgãos públicos.

Com base na análise realizada e no quadro de ponderações (Quadro 08), o estudante E03 demonstra, para a dimensão 1, quatro das seis categorias estabelecidas; para a dimensão 2, seis das sete categorias foram identificadas nos registros do estudante; e para a dimensão 3, foi possível identificar unidades de

sentido para duas das quatro categorias.

Tabela 03: Pontuações para a AC do E03

Dimensões da AC	Pontuações
Dimensão 1	7,5
Dimensão 2	9,0
Dimensão 3	5,0

Fonte: Dados da Pesquisa.

De acordo com as categorias estabelecidas durante a análise, podemos observar, na tabela 03, que o estudante atingiu a média de pontos apenas na dimensão 3, sendo que, nas dimensões 1 e 2, ele se destaca, pois atinge pontos muito próximos da máxima estabelecida. No gráfico 02, é possível comparar as três dimensões da AC.

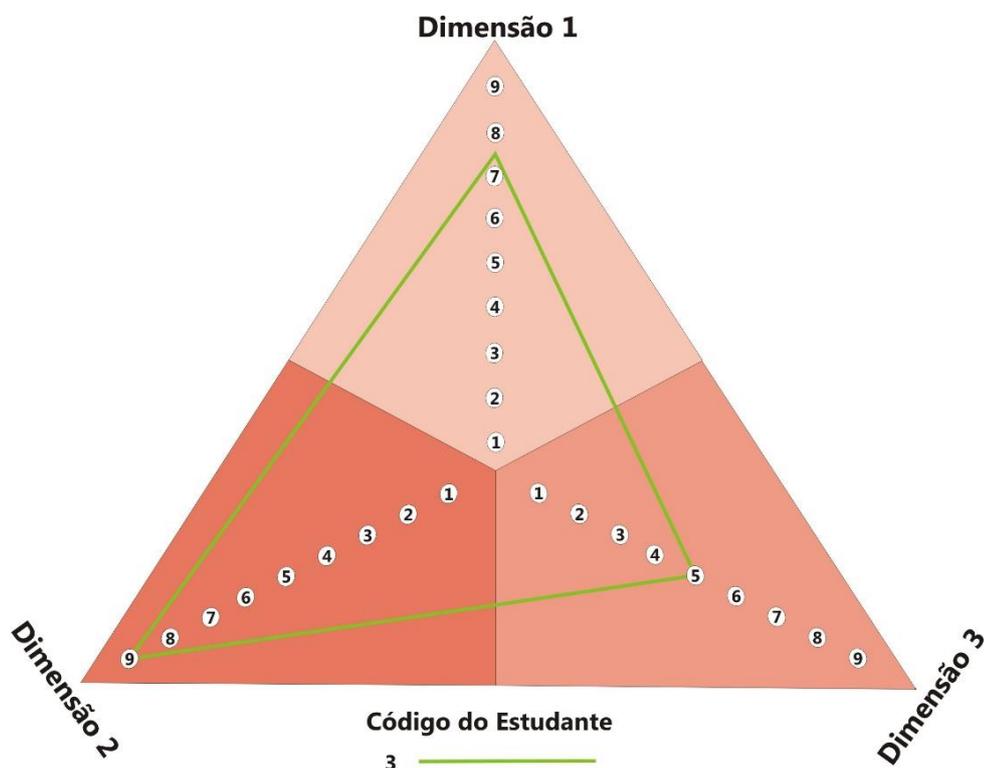


Gráfico 02: Potencialização da AC.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Portanto, ao analisar o gráfico, é possível compreender que o estudante 03, mesmo estando na faixa etária de 07 a 08 anos, conseguiu demonstrar um bom desempenho para a primeira e segunda dimensão da AC. Acreditamos que é possível observar gosto pelas Ciências e pelos seus processos investigativos.

Compreende-se que, para fazermos Ciência, é necessário pertencer a um coletivo e é necessário investigar tudo aquilo que nos é exposto e possível de indagação. A terceira dimensão que envolve os aspectos sociocientíficos necessita ser mais instigada, pois mesmo o estudante manifestando preocupação com a Ciência, a tecnologia e a sociedade, ele precisa amadurecer o entendimento acerca das aplicações dos saberes científicos, justificado de acordo com a fase de amadurecimento em que se encontra (RODRIGUES; MELCHIORI, 2014).

Estudante 07

No quadro 16, abordamos a dimensão da AC, as Atitudes Científicas, os eixos, as categorias e as unidades de sentido, ou seja, os trechos dos registros da possível promoção das dimensões da AC e das Atitudes Científicas do estudante E07.

Dimensão 1: Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos				
	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
Atitudes com respeito à Ciência	Interesse por aprendê-la	Motivação Intrínseca	Ser cientista	“Quando eu não era uma cientista eu sonhava que fosse uma cientista, agora eu sou uma cientista. Nós já somos cientistas por que na minha escola teve um Clube de Ciências. Eu sou uma cientista e eu estudo muito para aprender mais sobre as plantas e as minhocas. Mas eu amo o Clube de Ciências” (N4).
		Motivação Extrínseca	Exemplo familiar	“Acredita que, quando minha mãe era pequena, ela não sabia ciências” (R1).
	Atitudes específicas (conteúdos)	Gosto pelo rigor e precisão no trabalho	---	---
		Respeito pelo meio ambiente	Proteção ao Meio Ambiente	“É que com as folhas dela ela vai pegando o ar, o ar que está poluído elas transformam em ar bom, e daí nos soltamos o ar sujo e elas o ar bom” (R6).
		Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho	Organização e limpeza do laboratório	“[...] e o cientista precisa de luvas” (N4).
		Atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da Ciência	Desastre Ambiental	“Pesquisadora: Então, pessoal, quem está limpando o mar que vocês estão assistindo? E07: As pessoas” (R6).
	Dimensão 2: Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários			
	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
Atitudes com	Relacionadas com o aprendizado	Enfoque superficial (repetitivo)	Explicações sem justificativa	“Não, é muito duro. Como que vai comer, piso não é comida” (R2)
		Enfoque profundo (busca de	Características e observações sobre os fermentos	“O fermento químico fez o pão crescer precisou misturar” (N2).
			Resistência e densidade	“Eu fiz um barco mas na primeira vez não deu certo, mas na segunda vez deu um pouco certo e se fosse de metal seria mais forte e mais

respeito à aprendizagem de Ciência		significados)		seguro [...]” (N3).
			Expressão de conceitos científicos	“No microscópio a gente pode ver se as coisas estão com germes” (R1).
	Relacionadas com o autoconceito	Conduta intelectual	Construção de ideias (conhecimento cotidiano x conhecimento científico)	“Pesquisadora: O que é gordura? [...] E07: Banha de porco minha vó sempre pega” (R4).
		Conduta Social	Busca por soluções	“Eu sei, a gente colocou, porque daí o tatu bolinha ele pode entrar ali dentro e se molhar, e também ele pode beber a água” (R6).
	Relacionadas com os colegas	Cooperativa em oposição à competitiva	---	---
Solidariedade em oposição ao individualismo		Disposição para o trabalho em equipe	“Quando a gente vai mexer com terra, é melhor ter cuidado porque vai que entra no olho” (R2).	
Relacionadas com o professor	Modelo de atitudes	---	---	
Dimensão 3: Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida				
Atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
	Na sala e fora dela	Valorização crítica dos usos e abusos da Ciência	---	---
		Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo	Ciência, Meio ambiente e Políticas Públicas	“Talvez a coisa que o petróleo pode prejudicar é a pele do peixe, mas como é óleo, ele também pode não sobreviver” (R6)
		Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da Ciência e a mudança social	Divulgação da Ciência	“Pesquisadora: E por que isso faz parte da ciências? [...] E07: É um jeito de fazer remédio” (R1)
		Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos		---

Quadro 16: Ficha de análise do estudante E07.

Fonte: Adaptado de POZO; CRESPO (2009).

De acordo com o quadro 16, a seguir organizamos uma análise geral do estudante E07. Na **dimensão 1**, “**Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos**” e **a atitude com respeito à Ciência**, foi possível observar nas unidades de sentido cinco das seis categorias estabelecidas, ou seja, o estudante demonstra interesse por aprender Ciências e atitudes específicas da área. Para a *motivação intrínseca*, relata ter se tornado um cientista, pois participou das atividades do Clube de Ciências, demonstrando que a pesquisa instigou aquilo que sempre desejava, além de ressaltar que é necessário estudar muito para continuar aprendendo. No relato em que é dito que sua mãe não sabia Ciência na sua idade, fica evidente que há uma *motivação extrínseca*, familiar, e que ao participar das atividades do Clube de Ciências, o estudante poderia aprender Ciências, independentemente de sua idade.

Para as categorias voltadas às atitudes específicas, é possível observar, nos registros das oficinas, a ideia de *respeito pelo meio ambiente*, ao abordar o processo de fotossíntese e enfatizar a importância das plantas ao absorver o gás carbônico chamado de “ar sujo” e liberar o gás oxigênio, definido como “ar bom”, ou seja, compreende sua posição social em relação ao meio ambiente. Para a *sensibilidade pela ordem e limpeza dos materiais de trabalho*, relata que o cientista necessita usar luvas, ou seja, se proteger. Aborda esse assunto, pois seus colegas conversavam acerca do experimento que os cientistas desenvolvem e precisam estar seguros em relação aos produtos químicos que utilizam.

A atitude crítica diante dos problemas sociais é possível de ser observada durante a discussão do derramamento de óleo na costa brasileira, que aconteceu na semana da oficina. O estudante responde que foram as pessoas que limparam o óleo. Durante a conversa, é possível compreender que as “pessoas” relatadas pelo E07 são aqueles que moram próximos ou que se sensibilizam com o ocorrido, mas que não é responsabilidade deles, e sim das organizações públicas.

Para a **dimensão 2**, “**Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários**” e **a atitude com respeito à aprendizagem de Ciência**, foram estabelecidas sete categorias, sendo possível observar unidades de sentido para cinco delas. Em relação à aprendizagem, o estudante E07 apresenta falas e trechos na narrativa que se relacionam com o *enfoque superficial* ao justificar que as minhocas não estavam

presentes naquele solo, pois havia pisos e não eram alimentos, ou seja, apenas relatou o que havia observado sem realizar uma investigação sobre a relação dos materiais ali destinados e os tipos de solo. Para o *enfoque profundo*, podemos observar duas situações em oficinas diferentes: a expressão de justificativas baseadas em pressupostos de conhecimento científico, ao relatar o uso de microscópio para observação de germes, ou seja, conhece a função de equipamentos de laboratórios, e também quando descreve a minhoca como um animal invertebrado, definido pelo estudante como “sem osso”.

Em relação ao autoconceito, descrevemos as unidades de sentido para a *conduta intelectual e social*, pois relaciona os restos de comida orgânica com a adubação da terra, sendo um potencial alimento para as minhocas e também compreende que a banha de porco é um tipo de gordura, e que pode ser utilizada para fazer alimentos. A *conduta social* pode ser evidenciada quando houve a observação da construção do terrário, em que o estudante justificou o uso do lago como um meio de o inseto sobreviver, apesar de a verdadeira função do lago ser a realização do ciclo da água dentro desse ecossistema.

Nos eixos relacionados aos colegas e aos professores, foi possível observar apenas uma das categorias envolvendo a solidariedade com os demais participantes, na qual o estudante 07 orienta seus colegas para terem cuidado com material que seria utilizado durante a oficina, ou seja, demonstrou preocupação com o trabalho coletivo, ao invés de preocupar-se apenas consigo mesmo.

A **dimensão 3, “Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida” e as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência**, envolvendo o eixo relacionado à interação dos estudantes dentro e fora de sala de aula, contempla quatro categorias. Na análise dos relatos do estudante E07, identificamos duas dessas categorias: a valorização dos usos e abusos da Ciência e o reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da Ciência e a mudança social. Para a primeira categoria, o estudante descreve a preocupação com a vida marinha, principalmente dos peixes, pois o petróleo apontado pelo estudante E07, além de prejudicar a pele desses animais, poderá fazer com que não sobrevivam, ou seja, consegue relacionar o desastre ambiental com a vida marinha. Durante a conversa sobre o fazer ciências, o estudante E07 aborda os remédios, e ao analisarmos a constituição da oficina, é possível perceber que ele compreende a

importância das Ciências para o desenvolvimento social e o auxílio na melhoria da qualidade de vida da população.

Tabela 04: Pontuações para a AC do E07.

Dimensões da AC	Pontuações
Dimensão 1	9,0
Dimensão 2	6,5
Dimensão 3	5,0

Fonte: Dados da Pesquisa.

De acordo com as categorias estabelecidas durante a análise, pode-se observar, na tabela 04, que o estudante E07 apresentou sua maior pontuação na dimensão 1, seguindo então para a dimensão 2 e estabelecendo a média para a dimensão 3 da AC. No gráfico 03, é possível comparar as três dimensões da AC.

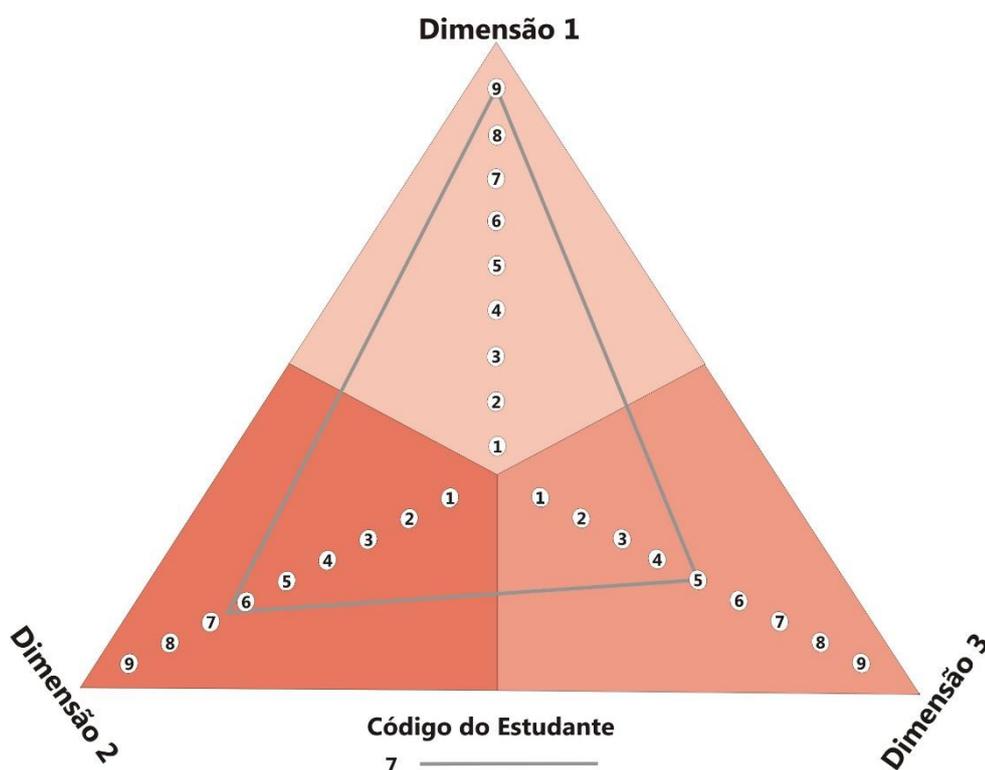


Gráfico 03: Potencialização da AC.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Observando o gráfico 03 e as análises das unidades de sentido para o estudante E07, é possível observar que, para a dimensão 1 da AC, ele não apresenta descrições apenas para a categoria gosto pelo rigor e precisão no trabalho, podendo concluir que o estudante demonstra interesse por aprender

ciências e também atitudes específicas da área, visto que atingiu um total de nove pontos para essa dimensão da AC. Em relação à dimensão 2 e às atitudes voltadas ao aprendizado de ciências, o estudante apresenta dificuldades em relação ao trabalho com os colegas e de demonstrar o professor como um modelo de atitudes, porém deixa claro, no registro expresso para a motivação extrínseca, que a família entende o projeto do Clube de Ciências como promotor do ensino, estando vinculado com o desenvolvimento das atividades pela professora/pesquisadora. Assim, totalizou 7,5 pontos, acima da média estabelecida, proporcionando uma relação de qualidade com a aprendizagem e o autoconceito, e necessitando desenvolver melhor a relação com os colegas e o professor.

A terceira dimensão da AC e as atitudes com respeito às implicações sociais da ciência necessitam ser ainda estimuladas, principalmente as voltadas aos hábitos de conduta dos seres humanos. Podemos observar nas unidades de sentido apenas duas categorias, atingindo a média de cinco pontos. Portanto, o estudante 07 demonstra uma maior potencialização da AC para a primeira e a segunda dimensão, mesmo estando na faixa etária de 6 a 7 anos, no 1º ano do Ensino Fundamental. Além disso, estava na fase de alfabetização, sendo possível observar que apenas a narrativa N4 está presente nas unidades de sentido. Isso permite concluir que, com o estímulo da escrita durante as oficinas, houve melhora no seu desenvolvimento.

Estudante 16

No quadro 17, abordamos a dimensão da AC, as Atitudes Científicas, os eixos, as categorias e as unidades de sentido, ou seja, os trechos dos registros da possível promoção das dimensões da AC e das Atitudes Científicas do estudante E16.

Dimensão 1: Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos					
	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido	
Atitudes com respeito à Ciência	Interesse por aprendê-la	Motivação Intrínseca	Ser cientista	“Pesquisadora: Vocês já pensaram em ser cientista? E16: Não, eu não quero [...] Porque ele precisa trabalhar, conseguir um emprego e depois ele pode ser um cientista” (R7).	
		Motivação Extrínseca	---	---	
	Atitudes específicas (conteúdos)		Gosto pelo rigor e precisão no trabalho	---	---
			Respeito pelo meio ambiente	---	---
			Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho	---	---
			Atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da Ciência	---	---
	Dimensão 2: Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários				
	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido	
Atitudes com respeito à aprendizagem de Ciência	Relacionadas com o aprendizado	Enfoque superficial (repetitivo)	Observando a flutuação	“Antes o meu barquinho afundou, depois o meu barquinho não afundou colocando todas as pecinhas [...]” (N3).	
		Enfoque profundo (busca de significados)	Plantas precisam de cuidado	“Umás plantas não cresceram por que tem que dar sol para as plantas e água também tem que cuidar” (N1).	
			Características e observações sobre os fermentos	“É um sal” (R3)	
	Relacionadas com o autoconceito	Conduta intelectual	---	---	
		Conduta Social	---	---	

	Relacionadas com os colegas	Cooperativa em oposição à competitiva	Trabalho Coletivo	“Não é de ganhar” (R6).
		Solidariedade em oposição ao individualismo	---	---
	Relacionadas com o professor	Modelo de atitudes	Professor cientista	“Eu conheço a Pesquisadora” (R7).
Dimensão 3: Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida				
Atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
	Na sala e fora dela	Valorização crítica dos usos e abusos da Ciência	Representações sobre o meio ambiente, o homem e os cientistas	“Algumas pessoas gostam, e não gostam dos cientistas porque eles não gostam de se machucar com a ciência” (R7).
		Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo	---	---
		Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da Ciência e a mudança social	---	---
		Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos	---	---

Quadro 17: Ficha de análise do estudante E16.

Fonte: Adaptado de POZO; CRESPO (2009).

Na **dimensão 1, “Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos” e a atitude com respeito à Ciência**, foi possível observar apenas uma das categorias nos registros do estudante, a *motivação extrínseca*, ao relatar que não deseja ser um cientista. Também relata que o ser cientista está além do seu emprego; essa ideia pode ser justificada, pois a pesquisadora trabalha na escola com outras disciplinas e desenvolveu o projeto em contraturno, e o estudante a define como uma cientista. Ao pensar que, além do seu trabalho diário, ser cientista precisa “acontecer” em outro período, e não no próprio emprego, pode ser uma das justificativas momentâneas de não querer ser um cientista no futuro.

Para a **dimensão 2, “Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários” e a atitude com respeito à aprendizagem de Ciência**, foram estabelecidas sete categorias e, durante a análise, foi possível observar unidades de sentido para quatro delas. Relacionado à aprendizagem, o estudante E16 descreve um enfoque repetitivo ao abordar, na oficina do barquinho, o fato de o barco afundar e não afundar, sem apresentar uma justificativa para esse fenômeno. Contudo, o enfoque profundo foi descrito em dois momentos: na oficina dos fermentos, relata que o bicarbonato de sódio é um sal. Ele é um composto químico (NaHCO_3) pertencente ao grupo dos sais solúveis em água (ATKINS; JONES, 2012), e o estudante relatou essa definição por ter relacionado com a palavra sódio, do cloreto de sódio (sal de cozinha), e também pela textura do fermento. Ainda, na escrita sobre a germinação das sementes, descreve a necessidade da luz solar, da água e do cuidado com as plantas para que essas possam germinar.

O eixo do autoconceito não foi identificado nos registros do estudante E16 para a conduta intelectual e social. Para as atitudes relacionadas aos colegas, o estudante afirma, durante a atividade de construção de barcos e do teste com as arruelas, que não seria uma competição, ou seja, compreende o objetivo de trabalhar no coletivo do seu grupo, com intuito de cooperação entre os participantes. Para o modelo de atitudes, em dois momentos, o estudante declara a professora/pesquisadora como uma cientista, principalmente ao descrever seu desenho de “como é um cientista para você?”. Ele fez esse desenho no próprio Clube de Ciências, deixando claro que seu primeiro contato direto com as ciências

foi durante o desenvolvimento da pesquisa.

A **dimensão 3, “Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida” e as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência**, compreende a relação dos aspectos sociocientíficos no eixo que envolve as implicações sociais dentro e fora de sala de aula. Para o estudante E16, das quatro categorias estabelecidas, apenas uma delas pode ser contemplada nos registros para as unidades de sentido. Durante a conversa sobre as Ciências na sociedade, o estudante continua abordando a Ciência como perigo, ou seja, complementa algumas falas das primeiras dimensões em que ele não compreende a Ciência como parte do seu dia a dia, o que pode ser relacionado à categoria da valorização dos usos e abusos das Ciências. O E16 compreende o cientista como aquele que desenvolve experiências perigosas e que podem ser imprevisíveis (REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

Tabela 05: Pontuações para a AC do E16

Dimensões da AC	Pontuações
Dimensão 1	2,5
Dimensão 2	6,5
Dimensão 3	2,5

Fonte: Dados da Pesquisa.

Com base nas categorias, podemos observar, na tabela 05, que o estudante E16 apresentou uma pontuação acima da média na dimensão 2 da AC. Para as dimensões 1 e 3, foi possível investigar apenas uma categoria para cada dimensão, totalizando o mínimo de pontos. No gráfico 04, podem-se comparar as três dimensões da AC.

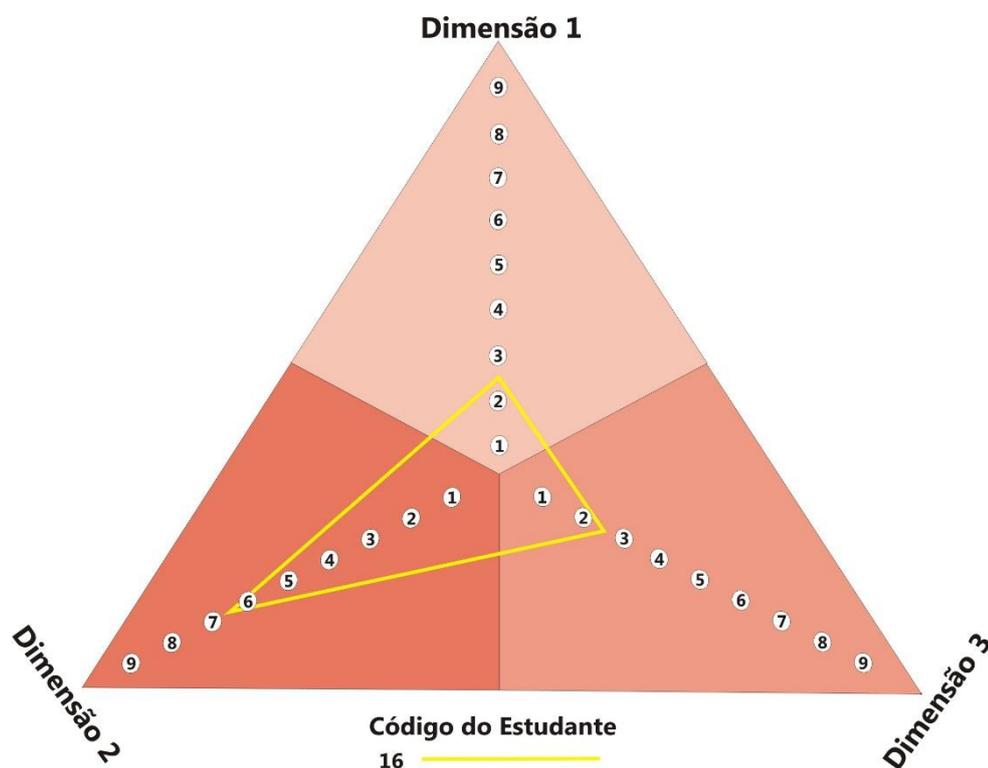


Gráfico 04: Potencialização da AC.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Portanto, com base no gráfico 04, o estudante E16 apresenta, para a dimensão 1 da AC, dificuldades de expressar motivações para o trabalho científico e atitudes específicas da área das Ciências, visto que atingiu apenas 2,5 pontos. Fator que pode estar também relacionado com o estímulo exterior, pois os relatos continuaram, mesmo com o decorrer do desenvolvimento das oficinas; além disso, foi possível perceber que, para a realização das atividades, ele não demonstrava interesse por elas, mesmo no momento em que era instigado pelos colegas de grupo. Na dimensão 2 da AC e as atitudes voltadas à aprendizagem das Ciências, o estudante atingiu a maior pontuação, sendo essa de 6,5 pontos, pois em seus registros, foi possível observar características de aprendizagem da relação com os colegas e com a professora/pesquisadora, porém para o autoconceito, ainda é necessário desenvolver ações sobre a conduta intelectual e social do estudante E16.

Conforme a primeira dimensão da AC, a dimensão 3 atingiu 2,5 pontos, correspondendo a unidades de sentido para apenas uma das categorias, relacionada aos usos e abusos das Ciências. Como já declarado para as outras dimensões, o estudante necessita desenvolver gosto pelo aprender Ciências, para

que possa compreendê-la em seus afazeres cotidianos e possa ser crítico diante das situações que ocorrerem ao seu redor, principalmente as voltadas aos aspectos sociocientíficos. O estudante E16 faz parte do 2º ano estando na faixa etária de sete para oito anos, porém podem-se perceber atitudes de imaturidade e de dificuldade de escrita e expressão. Durante as conversas no coletivo, apresenta poucas falas e interações com os demais colegas. Portanto, compreende-se que é necessário instigar o gosto pela Ciência, juntamente com o desenvolvimento de investigações que possam potencializar, principalmente, a primeira e a segunda dimensão da AC.

Estudante 19

No quadro 18, abordamos a dimensão da AC, as Atitudes Científicas, os eixos, as categorias e as unidades de sentido, ou seja, os trechos dos registros da possível promoção das dimensões da AC e das Atitudes Científicas do estudante E19.

Dimensão 1: Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos				
	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
Atitudes com respeito à Ciência	Interesse por aprendê-la	Motivação Intrínseca	Ser Cientista	<p>(D)</p>
		Motivação Extrínseca	---	---
	Atitudes específicas (conteúdos)	Gosto pelo rigor e precisão no trabalho	Unidades de Medida e proteção	“Minha vó usa a balança para medir os tomates dela quando ela vai vender, porque se for muito pesado, às vezes o mercado não aceita” (R4).
		Respeito pelo meio ambiente	---	---
		Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho	---	---
Atitude crítica diante dos problemas apresentados pelo desenvolvimento da Ciência	---	---		
Dimensão 2: Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários				
	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
	Relacionadas com o	Enfoque superficial (repetitivo)	Explicações sem justificativa	“Por que se misturar só os dois vai ser a mesma coisa” (R4).
		Enfoque profundo (busca	Expressão de conceitos	“Bicarbonato de sódio é um produto químico que você pode

Atitudes com respeito à aprendizagem de Ciência	aprendizado	de significados)	científicos	usar na comida [...] não lembro bem agora, acho que coloca pra fazer uma cobertura para as bolachas” (R3).
	Relacionadas com o autoconceito	Conduta intelectual	Observando as reações	“As nuvens têm que se encostar e daí começa os trovões e chove” (R5).
		Conduta Social	---	---
	Relacionadas com os colegas	Cooperativa em oposição à competitiva	---	---
		Solidariedade em oposição ao individualismo	---	---
Relacionadas com o professor	Modelo de atitudes	---	---	
Dimensão 3: Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida				
Atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência	Eixo	Categoria	Subcategoria	Unidade de Sentido
	Na sala e fora dela	Valorização crítica dos usos e abusos da Ciência	Cura de doenças	“[...] também tem a fórmula para curar pessoas foi muitas pessoas e mais, mais e mais” (N4).
		Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo	---	---
		Reconhecimento da relação entre o desenvolvimento da Ciência e a mudança social	---	---
Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos		---	---	

Quadro 18: Ficha de análise do estudante E19.

Fonte: Adaptado de POZO; CRESPO (2009).

De acordo com o quadro 18, a seguir organizamos uma análise geral do estudante E19 a fim de que, com as categorias e unidades de sentido, pudéssemos investigar a possível promoção das Atitudes Científicas e das dimensões da AC. Na **dimensão 1, “Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos” e a atitude com respeito à Ciência**, o estudante 19 demonstrou motivação intrínseca no interesse por aprender as Ciências, ao responder a pergunta “como é um cientista para você?”. Por meio do desenho, representou um laboratório em que estava trabalhando, demonstrando interesse em ser cientista. Para as atitudes específicas, podemos observar unidades de sentido para o gosto pelo rigor e precisão no trabalho, pois o estudante E19 afirma, durante a conversa sobre as receitas, que são importantes as quantidades e que estas também estão presentes em outros momentos, como, por exemplo, ao pesar os tomates de sua avó. Consegue expressar a relação número e quantidade e que estes são fundamentais tanto na receita como em outras atividades cotidianas. Para as outras categorias dessa dimensão, não foi possível encontrar nos registros unidades de sentido que pudessem expressar a análise.

A **dimensão 2, “Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários” e a atitude com respeito à aprendizagem de Ciência**, está organizada em quatro eixos relacionados à aprendizagem, ao autoconceito, aos colegas e ao professor. O E19, em seus registros, demonstrou características da aprendizagem com relação ao enfoque superficial ao abordar que, ao misturar os fermentos, estes seriam iguais, não apresentando uma justificativa para essa afirmação. Além disso, não compreende que existem propriedades diferentes para cada elemento. O enfoque profundo pode ser observado ao afirmar que o bicarbonato de sódio é um produto químico usado na cozinha para fazer bolachas. Demonstra que possui interesse por investigar produtos do seu cotidiano, visto que descreve com clareza e corretamente a substância utilizada na oficina. Para essa dimensão, o estudante E19 demonstrou relação de autoconceito envolvendo uma conduta intelectual, pois relata o fenômeno de precipitação ao abordar que as nuvens necessitam se “encostar”, como também entende que os raios partem do mesmo processo, apenas não apresenta uma linguagem científica de termos para descrever cargas elétricas e diferenças de temperatura.

Na **dimensão 3**, “**Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida**” e **as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência**, organizada em um eixo que envolve a relação escola e sociedade, quatro categorias podem ser observadas nos registros do estudante E19. Apenas quanto à relação com a cura de pessoas, é possível compreender que o estudante entende a Ciência como promotora de uma melhor qualidade de vida, ou seja, há uma valorização dos trabalhos científicos e das pesquisas na área da saúde. Contudo, julga-se importante instigar essa dimensão, pois é por meio dela que se podem construir cidadãos mais conscientes social, econômica e politicamente.

Tabela 06: Pontuações para a AC do E19

Dimensões da AC	Pontuações
Dimensão 1	4,0
Dimensão 2	4,0
Dimensão 3	2,5

Fonte: Dados da Pesquisa.

Com base nas categorias, podemos observar, na tabela 06, que o estudante 19 não apresentou nenhuma pontuação acima da média. Para as dimensões 1 e 2, foi possível pontuar 4,0 pontos, sendo que a média é de 5,0 pontos, ou seja, ele não atingiu a média estabelecida. Na dimensão 3, apenas uma das categorias foi contemplada, totalizando o mínimo de 2,5 pontos. Com isso, no gráfico a seguir, podem-se comparar as três dimensões da AC.

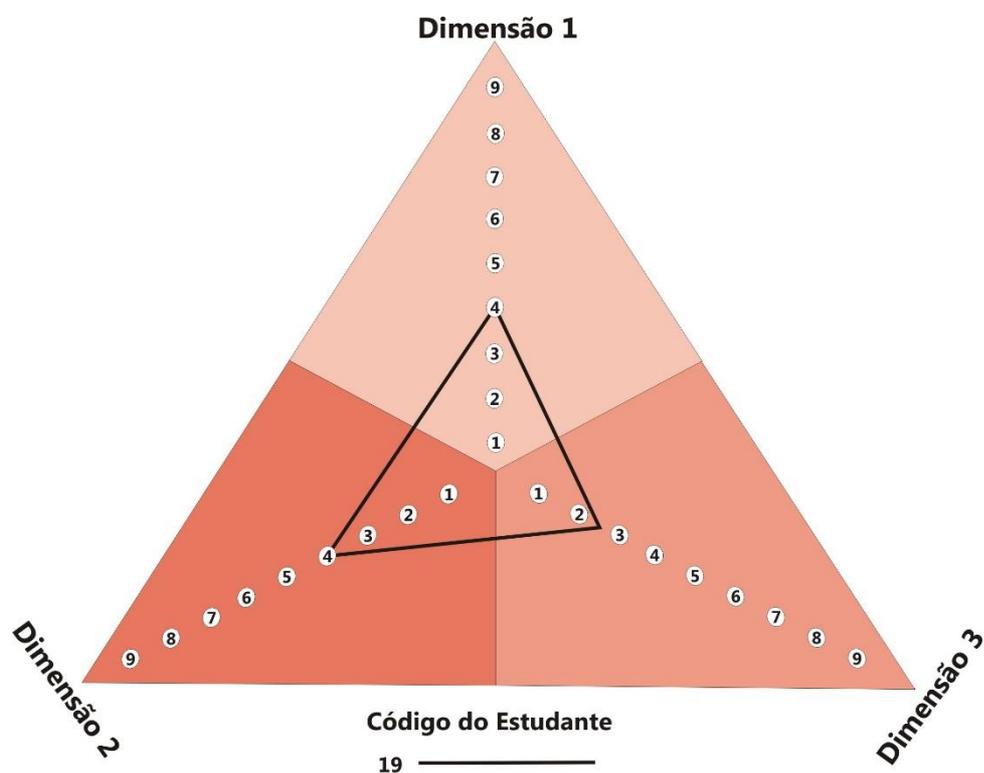


Gráfico 05: Potencialização da AC.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Analisando o gráfico, podemos concluir que, para a dimensão 1 da AC, o estudante apresenta dificuldades de expressar interesse por aprender e as atitudes específicas da Ciência. A motivação extrínseca, que não pode ser observada, poderá ser evidenciada a longo prazo após o término das atividades do Clube de Ciências, visto que esta foi instigada. As atitudes específicas podem ainda não estar evidentes, visto que o estudante está no 2º ano do Ensino Fundamental, na faixa etária de sete para oito anos.

Na dimensão 2 da AC, o estudante atingiu 4,0 pontos, abaixo da média, demonstrando ênfase no aprendizado e no autoconceito, pois foram estas as categorias em que surgiram as unidades de sentido. Sendo assim, é necessário desenvolver um trabalho coletivo, dando prioridade a esse tipo de atividades com os colegas, pois esses pontos voltados à solidariedade e cooperação, juntamente com a interação com a professora/pesquisadora, não foram apresentados.

A dimensão 3 da AC foi a com menor potencialização, pois apenas uma das categorias pôde ser observada nos registros do estudante E19, voltada ao uso e abuso da Ciência, em que o estudante apenas descreve a importância dos

medicamentos produzidos pela Ciência, não conseguindo relacionar com fatos cotidianos que foram investigados durante as atividades. Portanto, esse estudante necessita ainda de mais estímulo, para que possa desenvolver as Atitudes Científicas e as dimensões da AC em sua vida cotidiana e escolar.

4.3.2 Dimensões da AC e as Atitudes Científicas: Análise geral dos estudantes

A análise individual dos estudantes nos proporcionou compreender os caminhos da potencialização da AC e das Atitudes Científicas que eles desenvolveram a partir das atividades investigativas do Clube de Ciências. Os estudantes participantes da pesquisa frequentam os seguintes anos escolares: 4º ano (E02), 3º ano (E03), 2º ano (E16; E19) e 1º ano (E07) do Ensino Fundamental. O gráfico 06 expressa as três dimensões e a análise das pontuações dos cinco estudantes analisados.

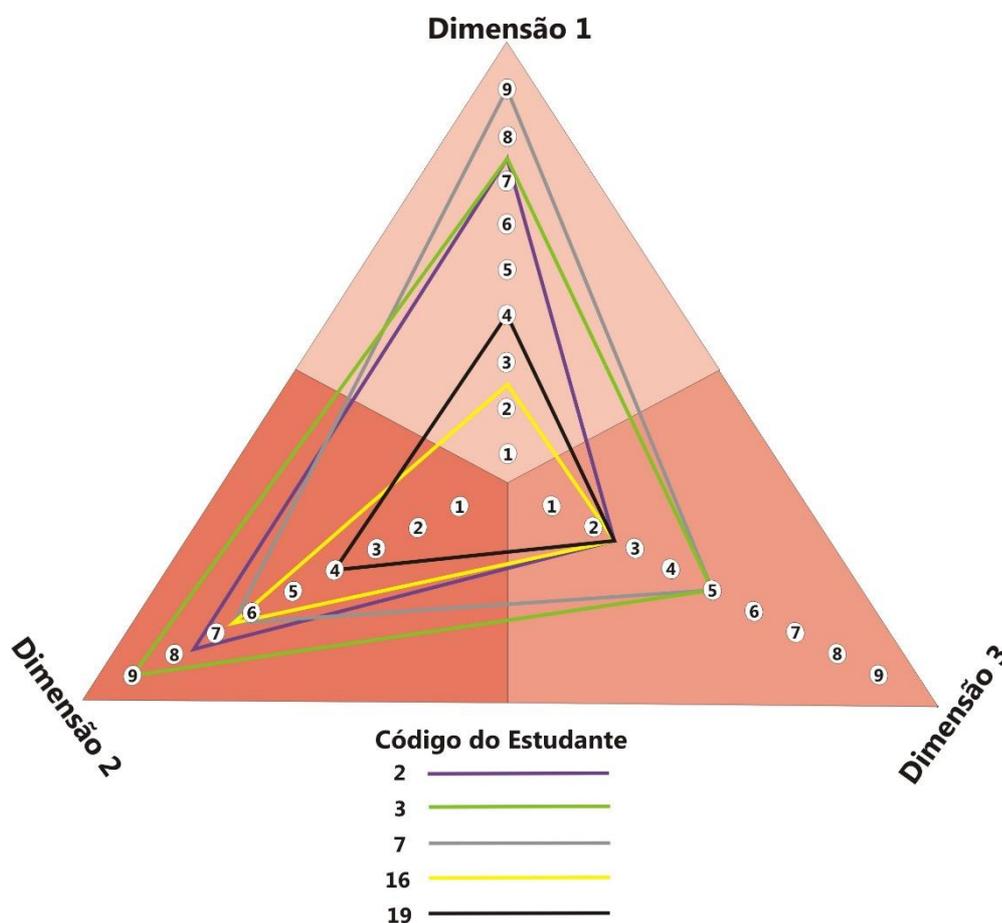


Gráfico 06: Comparação entre os estudantes para as dimensões da AC.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Sendo assim, em ordem crescente da potencialização da AC, teremos o estudante E03, com uma média entre as três dimensões de 7,1 pontos, visto que desenvolveu mais potencialidades para a dimensão 2 da AC, voltada ao reconhecimento dos conceitos e das teorias científicas, como as Atitudes Científicas da aprendizagem das Ciências. O segundo estudante foi o E07, com uma média de 6,8 pontos, cujo maior desempenho pode ser observado na dimensão 1 da AC, voltada à natureza das Ciências e às atitudes com respeito à Ciência. O estudante E02 desenvolveu uma maior promoção da AC para as dimensões 1 e 2, e sua média geral foi de 5,8 pontos. Os dois últimos estudantes não atingiram a média de 5,0 pontos, sendo que o quarto estudante, o E19, obteve uma média de 3,8 pontos com um maior destaque para a dimensão 2. O estudante cinco foi o E16, com uma média de 3,5 pontos, empatando entre as dimensões 1 e 2.

Analisando os valores do gráfico 06, podemos observar que a faixa de idade não interferiu nos resultados da promoção da AC para essa amostra de estudantes, visto que o estudante E03 do 3º ano atingiu as maiores médias, e a segunda maior média foi a do estudante E07 do 1º ano. Além disso, a dimensão 3 da AC foi a que obteve menores pontuações dos estudantes, visto que os aspectos sociocientíficos envolvem a Ciência, a tecnologia, a sociedade e o ambiente, os quais precisam ser trabalhados em consonância desde os primeiros anos escolares e possibilitam gradualmente que os estudantes possam adquirir os conhecimentos científicos, possibilitando-lhes “agir e tomar decisões responsáveis, tendo em vista uma melhor qualidade de vida, hoje e futuramente” (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p. 527). Sendo assim, o desenvolvimento da dimensão 3 da AC e as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência fazem parte de um processo escolar que necessita ser iniciado juntamente com a escolarização, em que se busca aliar as relações CTSA com as relações cotidianas, possibilitando que os estudantes, durante o processo de aprendizagem, evitem fragmentações e construam um caminho de inserção na cultura científica (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

O ambiente do Clube de Ciências proporcionou que experiências simples pudessem despertar interesse pelas Ciências, pelo processo investigativo dos fenômenos cotidianos. É possível perceber, nas análises, que atividades externas à sala de aula promovem um interesse diferenciado, que gera expectativas, e que é uma pequena semente que, com certeza, poderá germinar nessas crianças em um

futuro próximo.

O planejamento das atividades investigativas, para serem desenvolvidas no Clube de Ciência, teve como objetivo abordar conceitos científicos próximos do cotidiano dos estudantes, a fim de desmitificar a ideia de Ciência voltada ao método científico rigoroso e apenas usando equipamentos de laboratório. Os conceitos abordados estavam vinculados a diversas áreas das Ciências Naturais, como a Química, a Biologia, a Física, sem abordar conceitos científicos propriamente ditos, mas permitindo que os estudantes investigassem suas hipóteses.

Lorenzetti e Delizoicov (2001) afirmam que a AC prática necessita estar disponível para todos os cidadãos, independentemente de as crianças terem o domínio da linguagem escrita, pois as atividades investigativas desenvolvidas no ensino de ciências podem ter um “espectro muito amplo, incluindo abordagem de temas tais como agricultura, indústria, alimentação e, principalmente, sobre a melhoria das condições de vida do ser humano, ao mesmo tempo em que auxiliaria na apropriação do código escrito” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2011, p. 48).

Com isso, afirmamos que a abordagem utilizada no Clube de Ciências proporcionou aos estudantes a vivência de novas experiências, e a partir delas, a possibilidade de atribuir novos significados para as Ciências Naturais. Desse modo, possibilitou que os estudantes adquirissem novos significados, ampliassem os conhecimentos, a cultura e se desenvolvessem como cidadãos já atuantes na sociedade, permitindo abordar as relações dos aspectos históricos, econômicos, culturais e sociais (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2011; VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

Sendo assim, é por meio de um ensino de Ciências diferente do tradicional, com a investigação de problemas cotidianos, que podemos proporcionar aos estudantes um processo de compreensão dos primeiros significados sobre o mundo, possibilitando a efetiva participação na sociedade em que se encontram inseridos (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2011). Além disso, a potencialização da AC está além da constituição da sala de aula e do desenvolvimento de atividades, pois buscou proporcionar aos estudantes a reflexão e o questionamento sobre as Ciências.

[...] os maiores pensadores de qualquer época são aqueles que não apenas “fazem descobertas” importantes – essa é a tarefa de qualquer cientista, como, aliás, afirmou Émile Durkheim –, mas também são aqueles que causam naqueles à sua volta uma mudança no modo de pensar, indagar e escrever (WACQUANT, 2002, p. 95-96).

Portanto, a AC torna-se uma necessidade desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, visto que, como a alfabetização e o letramento na língua materna possibilitam que o estudante esteja inserido em sociedade, a AC vai além da realização de experimentos e da constituição de novos cientistas, mas envolve, também, uma construção que se constitui e se desenvolve ao longo da vida, a cada fase, proporcionando o (re)pensar, o questionar e o escrever.

Em relação aos estudantes, enfatizamos a importância de os aproximar da educação científica, visto que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a criança tem seu primeiro contato com conhecimentos científicos. Por isso, acreditamos no desenvolvimento das atividades investigativas desde os primeiros anos escolares, pois se as situações de aprendizagem forem positivas e proporcionarem um prazer em aprender, muitos avanços podem ser fomentados nessa e nas etapas posteriores de escolarização (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013).

A construção de valores, habilidades e atitudes pode ser promovida por meio do ensino de ciências, visto que estes se constroem desde cedo quando a escola/professor proporciona aos estudantes momentos como:

[...] debates, questionamentos, reflexões, exposição e confronto de ideias, abre a oportunidade de ensinar valores essenciais ao exercício da cidadania, como respeito pelas diferentes ideias, tolerância, cooperação, respeito à diversidade, às regras combinadas em grupo, capacidade de se comunicar, de ouvir e esperar sua vez para se expressar, responsabilidade, senso crítico e inclusão social (VIECHENESKI; CARLETTO, 2013, p. 223).

Além disso, nossa ideia principal com o Clube de Ciências é proporcionar aos estudantes um olhar diferenciado daquele comum e tradicional para a área das Ciências da Natureza, buscando contribuir para o despertar da curiosidade pelas áreas científicas e do gosto pela investigação da Ciência cotidiana.

Ao analisarmos as falas das professoras, concluímos que suas representações estão carregadas de ideias características da escola e que necessitam voltar-se para o real sentido do ensino de ciências, buscando evidências científicas para explicar os fenômenos cotidianos. Mesmo sendo possível demonstrar algumas ações e atitudes de um planejamento investigativo, percebe-se a dificuldade em lidar com temas científicos e como conduzi-los em sala de aula.

Ao analisar as representações iniciais dos estudantes, foi possível identificar que as mesmas ideias apresentadas pelas professoras aparecem nas explicações

das crianças, voltando-se para demonstrações sem embasamento científico, histórico ou filosófico. Com o desenvolvimento da pesquisa no Clube de Ciências, pode-se perceber que, nas últimas atividades e narrativas construídas, alguns estudantes começaram a demonstrar a importância de investigar os processos cotidianos em suas famílias, como também de compreender a problematização dos fenômenos.

CONSIDERAÇÕES ACERCA DA PESQUISA

O ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental é uma de nossas preocupações nesta pesquisa. Compreendemos a necessidade de abordar a Ciência desde os primeiros anos escolares, juntamente com o processo de alfabetização e letramento da língua materna. Entendemos que reconhecer a importância da Ciência, no âmbito escolar, proporciona aos estudantes compreender e questionar os processos Físicos, Químicos e Biológicos em sua vida diária, fora da escola.

Com base nos nossos anseios acerca do ensino de Ciências, propomos, neste trabalho, o seguinte problema de pesquisa: “Como atividades investigativas desenvolvidas em um Clube de Ciências podem promover Alfabetização Científica e identificar as Atitudes Científicas de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental?”

Para o desenvolvimento do problema de pesquisa, nosso objetivo geral permeou compreender a AC e as Atitudes Científicas por meio do ensino investigativo em um Clube de Ciências para os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Os objetivos secundários nos permitiram manter um foco sobre o contexto do trabalho, sendo eles: compreender as ideias dos professores de Ciências da escola acerca das representações de Ciência, trabalho científico e cientista; organizar o Clube de Ciências na escola e desenvolver as atividades investigativas; e organizar discussões com os estudantes durante os encontros. Com os objetivos organizados, iniciamos o processo de compreender os conceitos que permeiam a pesquisa.

Nosso Clube de Ciências...

A fim de entender sobre os Clubes de Ciências já implantados no Brasil, realizamos uma busca por pesquisas no banco de teses e dissertações da CAPES e da BNDT. Pretendíamos investigar as potencialidades e os limites dos projetos para que pudessemos começar a organização do nosso clube na escola. Percebemos poucas pesquisas recentes na área que envolvam Clubes de Ciências; além disso,

percebemos também que não há referencial teórico nacional atual sobre esse tema, sendo esta uma das nossas dificuldades: a construção de um capítulo para abordar conceitos que envolvam os Clubes de Ciências. Na maior parte das pesquisas, os autores citados são Mancuso, Lima e Bandeira (1996), que ainda são referências de longa data.

Sendo assim, acreditamos na importância deste trabalho por abordar referenciais diferenciados de Clube de Ciências, internacionais, como Behrendt (2017) e Hartley (2019), que abordam pesquisas realizadas na África do Sul. Contudo, enfatizamos a necessidade de adequação de pesquisas internacionais para as realizadas locais.

Com as ideias de Clube de Ciências, percebemos a necessidade de um local adequado para a realização das atividades, sendo parte dos objetivos desta pesquisa as ações voltadas a preparar um local para o desenvolvimento do projeto.

A construção dos planos das sete oficinas, juntamente com a escolha de uma metodologia para desenvolver as atividades, também são considerados pontos determinantes nesta pesquisa. Pensando em promover a AC e identificar as Atitudes Científicas, escolhemos as ideias relacionadas ao ensino por investigação como metodologia para o desenvolvimento das atividades, visto que o ato de investigar problemas cotidianos pode estimular as Atitudes Científicas como caminho para chegar à AC.

Uma de nossas preocupações com as oficinas foi desenvolver atividades que pudessem contemplar diferentes níveis de aprendizagem, visto que as crianças participantes pertenciam a diferentes faixas etárias e níveis de desenvolvimento. Para isso, trabalhamos com grupos de aprendizagem, ou seja, as oficinas desenvolvidas no coletivo proporcionaram aos estudantes uma aprendizagem colaborativa, que instigou a solidariedade, a cooperação e o aprender com o outro.

Da metodologia e dos instrumentos de coleta de dados...

Para responder a nossa questão de pesquisa, elaboramos instrumentos de coleta de dados adequados a uma pesquisa qualitativa, ou seja, se pautar na compreensão e explicação dos saberes dos estudantes e dos professores como um

coletivo a fim de compreender o ensino de Ciências na escola, foi necessário construir instrumentos capazes de fornecer indicadores para a promoção da AC e a identificação das Atitudes Científicas.

Para as professoras, propusemos uma entrevista semiestruturada. Observamos a dificuldade em conversar acerca de um tema pouco abordado em sala de aula, juntamente com uma mescla das ideias próprias das entrevistadas e da proposta da escola, sendo necessário esclarecer alguns temas. Quanto às transcrições das entrevistas e à construção das narrativas individuais, essa etapa nos exigiu atenção e cuidado a fim de transparecer todas as representações e inquietudes das professoras, além de, por meio da Análise de Conteúdos, ser possível esmiuçar as mensagens implícitas ou explícitas.

Para os estudantes, houve necessidade de organizar três instrumentos de coleta de dados: os desenhos, os registros de áudio e vídeo e as narrativas, dada a dificuldade de os estudantes ainda em fase de alfabetização realizarem registros escritos. Por isso, a importância de utilizar a Análise de Conteúdo, que nos possibilita analisar diferentes instrumentos como imagens, áudios, vídeos e escritas, enriquecendo os resultados.

Acerca das implicações da pesquisa...

Nosso primeiro objetivo específico permeia a construção da análise do perfil das professoras e suas representações de Ciência. Como temas elencados, *a priori* versamos sobre a análise conforme o quadro 4, as 3 dimensões da AC, a formação acadêmica e a prática docente em Ensino de Ciências e o Clube de Ciências e suas representações.

Para a dimensão 1 da AC, “Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos”, compreendemos que, conforme os referenciais teóricos abordados (HARRES, 1999), as professoras apresentam ideias empíricas de Ciências, seguindo métodos científicos e comprobatórios desvinculados da história e da filosofia da Ciência.

Para a dimensão 2 da AC, “Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários”,

percebemos a importância da relação entre os conhecimentos cotidianos e científicos, porém as professoras ainda acreditam no abandono dos conhecimentos populares, ou seja, não compreendem que tanto o conhecimento cotidiano como o conhecimento científico precisam coexistir (POZO; CRESPO, 2009).

Para a dimensão 3 da AC, “Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida”, podemos perceber que as professoras apresentam dificuldades de compreensão e desenvolvimento de práticas que envolvam a CTSA. Principalmente quando abordamos a educação ambiental como conteúdo transversal, demonstrando uma relação romântica (LEITE; RODRIGUES, 2018) de preservação e conscientização ambiental.

Compreendemos que as professoras demonstram características ainda tímidas do entendimento da AC, que necessitam ser potencializadas por meio do desenvolvimento de formações continuadas na área do ensino de Ciências, principalmente enfatizando a importância de abordarem o ensino por meio de metodologias, como o ensino por investigação. Dessa forma, foi possível mostrar, com este trabalho, que há necessidade de melhorar a compreensão e as representações das Ciências entre as professoras da escola.

Conseguimos mostrar que a relação que propusemos entre a AC e as Atitudes Científicas (Quadro 5) como categorias *a priori* para analisar a sua promoção em estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental tornou-se uma proposta interessante e desempenhada com êxito, pois permitiu construir um caminho com a promoção das Atitudes Científicas e da AC nos Clubes de Ciências e também, se forem adaptadas, podem ser desenvolvidas nas aulas de Ciências.

Para a dimensão 1 da AC e Atitude Científica, “Entendimento da natureza da Ciência e dos conhecimentos científicos e as atitudes com respeito à Ciência”, compreendemos que os estudantes demonstram interesse por entender as Ciências, questionando os processos diários em que estão inseridos, principalmente quando há motivação por parte dos professores ou da família. Contudo, percebemos que, como as professoras, eles demonstram ideias errôneas de Ciência, cientista e trabalho científico, o que pode ser reflexo das representações das professoras ao ensinarem Ciências em sala de aula.

Para a dimensão 2 da AC e Atitude Científica, “Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários e as atitudes com respeito à aprendizagem da Ciência”, percebemos que os estudantes, no decorrer do desenvolvimento das atividades do Clube de Ciências, conseguiram relacionar as situações do dia a dia com alguns conceitos científicos. Contudo, ainda são superficiais, havendo necessidade de continuação da abordagem investigativa dos conceitos que envolvem a Ciência e que poderiam ser potencializados com a continuação das atividades, aliadas com o planejamento escolar.

Para a dimensão 3 da AC e Atitude Científica, “Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida e as atitudes com respeito às implicações sociais da Ciência”, concluímos que alguns estudantes, principalmente os estudantes E03 e E07, pelas análises individuais, demonstram uma tomada de decisões mais voltadas à relação entre a CTSA. Porém, a potencialização dessa dimensão e atitude requer um tempo maior de trabalho com os estudantes, pois necessita de reflexão acerca de vários aspectos sociocientíficos.

Assim, acreditamos que, mesmo sendo uma pesquisa de caráter qualitativo, tornou-se importante a tentativa de mensurar a potencialização das dimensões da AC e das Atitudes Científicas. Para isso, foi necessário compreender as representações dos estudantes, buscando partir da análise complexa para demonstrar os níveis de potencialização para os estudantes, requerendo um grande esforço para transpor todo o complexo da análise em pontuações. Porém, acreditamos que o gráfico enriqueceu a análise individual, proporcionando maior visibilidade dos dados.

Retomando a proposta...

Por conseguinte, após retomar os objetivos propostos, acreditamos que a proposta deste trabalho pode ser realizada com êxito. Nosso trabalho busca demonstrar a importância de preparar um ambiente de aprendizagem, mesmo sendo ele a sala de aula, a fim de possibilitar aos estudantes investigar aquilo que os

intriga e os inquieta, não apenas os conteúdos conceituais definidos no livro didático ou no currículo escolar.

Mostramos que as Atitudes Científicas que estão presentes nos conteúdos atitudinais são um caminho de acesso para a potencialização da AC, mas que precisam primeiramente ser apresentadas aos professores para estes (re)pensarem as práticas pedagógicas que podem ser pautadas nos três eixos das Atitudes Científicas e das dimensões da AC.

Retomando nosso problema de pesquisa, “Como atividades investigativas desenvolvidas em um Clube de Ciências podem promover Alfabetização Científica e identificar as Atitudes Científicas de estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental?”, podemos afirmar que, durante o desenvolvimento do trabalho, a construção do Clube de Ciências é um primeiro passo para abordar os pressupostos do ensino de Ciências pelo viés investigativo na escola, despertando ideias diferentes em pais e professores para buscar novas estratégias para o ensino de Ciências dentro de sala de aula.

Aliar os conceitos científicos com as atividades práticas desperta a motivação nos estudantes, fazendo com que busquem compreender a Ciência por meio do questionamento acerca dos processos cotidianos. Sendo assim, concluímos que é possível promover a AC e identificar as Atitudes Científicas por meio das atividades investigativas no Clube de Ciências.

Propostas e sugestões para pesquisas futuras...

Para aqueles que vêm depois de nós ou até mesmo para nossas pesquisas futuras, organizamos algumas sugestões de pesquisas e atividades investigativas com o intuito de promover a AC e identificar as Atitudes Científicas. Acreditamos na importância de um espaço diferenciado da sala de aula, como o Clube de Ciências, contudo sabemos das dificuldades de implementação, com o apoio das escolas e o custeamento dos materiais. Por isso, todas as práticas desenvolvidas nas oficinas podem ser adaptadas e realizadas em sala de aula.

Para pesquisas futuras de caráter teórico, percebemos a necessidade de organizar um material que sirva de referencial bibliográfico acerca dos Clubes de

Ciências existentes, regionais ou nacionais. Disponibilizando as principais potencialidades e limites dos pesquisadores, como também organizando um documento com normativas de implementação dos Clubes de Ciências.

Acreditamos que a ideia de implementar um Clube de Ciências pode ser uma proposta para enriquecer o projeto de ensino integral que vem ganhando forças nas escolas municipais e estaduais, como uma estratégia para promover nos estudantes um outro contato com as Ciências e despertar interesse pelas áreas científicas. No apêndice F, detalhamos cada oficina, a fim de demonstrar o trabalho realizado e mostrar um caminho que pode ser utilizado no planejamento das aulas de Ciências.

Com isso, sugerimos que o projeto do Clube de Ciências seja implementado em uma outra realidade, como uma escola pública, ou mesmo particular, ou em espaços não-formais, a fim de investigar diferentes atores sociais e para que possamos realizar uma comparação entre os resultados aqui encontrados.

Acreditamos que a proposta aqui desenvolvida permite conhecermos um pouco da realidade de uma escola com uma visão diferente das escolas municipais e estaduais. Além disso, pudemos compreender as potencialidades e as lacunas do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, e enfatizamos que essas podem ser superadas com o desenvolvimento de atividades investigativas, promovendo um caminho em relação às Atitudes Científicas e às dimensões da AC.

Por conseguinte, concluímos que a prática docente e as representações dos docentes influenciam nas tomadas de decisões dos estudantes, como também os guia para os mesmos caminhos. Por isso, julgamos importante apresentar as Ciências embasadas na educação científica para estudantes, para além dos conteúdos programáticos, do livro didático e das paredes da sala de aula. Acreditamos que a AC precisa começar a se fazer presente na vida dos docentes para que então esteja nos planejamentos escolares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIB, M. L.V. S. Por que os objetos flutuam? Três versões de diálogos entre as explicações das crianças e as explicações científicas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

ADRIANO, G.A.C. **A aprendizagem e o desenvolvimento de crianças a partir da implantação de um Clube de Ciências em uma escola de tempo integral no município de Blumenau (SC)**, 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau, 2015.

ALBUQUERQUE, N.F. **Clubes de Ciências**: contribuições para uma formação contemporânea, 2016. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2016.

ALMEIDA, M. A. V. de et al. Entre o sonho e a realidade: comparando concepções de professores de 1ª a 4ª séries sobre ensino de ciências com a proposta dos PCNs. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, São Paulo, Unesp, v.1, n.2, p. 109-119, 2001.

ALMEIDA, W. N.C. **A argumentação e a experimentação investigativa no ensino de Matemática**: O problema das formas em um Clube de Ciências, 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

ASSOCIAÇÃO DAS ESCOLAS CRISTÃS DE EDUCAÇÃO POR PRINCÍPIOS (AECEP). Disponível em: < www.aecep.org.br > Acesso em: Abril de 2020.

ASTOLFI, J.P.; PETERFALVI, B.; VÉRIN, A. **Como as crianças aprendem as ciências**. Instituto Piaget: Horizontes Pedagógicos, Portual, 2001.

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências**: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004. p. 19-33.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Edições 70, 1977.

BEHRENDT, Marc. Examination of a Successful and Active Science Club: A Case Study Science Educator, **Institute of Education Sciences**, v. 25, n. 2, p. 82-87, 2017.

BOFF, D.; LIMA, I.; COAN, K. Clube De Ciências: Ambiente Interativo Facilitador Da Aprendizagem. **Science cum industria**, v. 4, n. 4, p. 191-193, 2016.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: Uma introdução a teorias e aos métodos. Portugal: Porto, 1994.

BOLÍVAR, A. *et al.* **La investigación biográfico-narrativa en educación**. Madrid: Editorial la Muralla, 2001.

BOTTEGA, R. M.D. Formação de professores em serviço: Aspectos para discussão. **Revista Trama**, v. 3, n. 5, p. 171-179, 2007.

BRANDÃO, S.S.; LIRA, H.L. **Tecnologia de panificação e confeitaria**. Recife: EDUFRPE, 2011.

BRASIL, INEP. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. Sistema de Avaliação da Educação Básica. Anísio Teixeira. **Ministério da Educação**, 2017.

BRASIL, MEC, Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular, Brasília: **Secretaria da Educação Básica**, 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental**. Brasília, MEC/SEF, 1977.

BRICCIA, V. Sobre a natureza da Ciência e o ensino. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

BRITO, H.A.F. **Cristãos em tempo integral**: vivendo os princípios bíblicos. Igreja Batista da Lagoinha, 5 ed. 2011.

BUCH, G.M. **Clubes de Ciências vinculados ao projeto “enerbio – energia da transformação”**: Ações para a Alfabetização Científica de estudantes do Ensino Médio, 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau, 2014.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. **A necessária renovação do Ensino das Ciências**. 3.ed. São Paulo: Cortez, 2005.

CACHAPUZ, A.; PAIXÃO, F.; LOPES, J.B; GUERRA, C. Do estado da arte da pesquisa em educação em ciências: linhas de pesquisa e o caso “Ciência-Tecnologia-Sociedade”. **Alexandria**, v. 1, n. 1, p. 27-49, 2008.

CANIÇALI, M. A. F. **Análise pedagógica do Clube de Ciências como extensão escolar nos anos finais do Ensino Fundamental**: Em busca da Alfabetização Científica com enfoque CTSA, 2014. Dissertação (Mestrado) – Instituto Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014.

CAPECCHI, M. C. V. M. Problematização no ensino de Ciências. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. 2, p. 21- 40.

CARVALHO, A. M. P. 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, cap. 1, p. 1-20.

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

CARVALHO, G. S. Literacia científica: Conceitos e dimensões. In: AZEVEDO, F.; SARDINHA, M. G. (Coord.). **Modelos e práticas em literacia**. Lisboa: Lidel, 2009. p. 179-194.

CASTRO, R. S. D. Uma e outras histórias. In: Carvalho, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências: unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2004.

CATARDO, L.S. **A implantação de Clubes de Ciências nas escolas do campo: Uma ferramenta complementar na melhoria da qualidade do Ensino de Ciências**, 2018. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.

CHASSOT, A. I. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Unijuí, 2011.

CHAVES, A.L; FARIAS, M.E. Meio ambiente, escola e a formação de professores. **Ciência e Educação**, v.11, n.1, p. 63-71, 2005.

CLEMENTE, F.M..V.T.; HABER, L.L. **Horta em pequenos espaços**. Brasília, DF: Embrapa, 2012.

COAN, C. M; CACCIAMANI; J. L. C; ODY; L. C; DIAS, L. F (Org.) **INTEGRASUL: experiências e reflexões sobre a feira de ciências**. Tubarão: Copiart, Unipampa, 2016.

COGO, T. C.; LEITE, R. F. Revisão bibliográfica sobre Clubes de Ciências no Brasil. *In: Encontro Internacional de Produção Científica da UNICESUMAR, 2019, Maringá. Anais Eletrônico do XI EPCC*. Maringá: UNICESUMAR, 2019. Disponível em: <<https://www.even3.com.br/anais/epcc2019/187049-REVISAO-BIBLIOGRAFICA-SOBRE-CLUBES-DE-CIENCIAS-NO-BRASIL>>.

COUTO, M.R.A.M. **Os Clubes de Ciências e a Iniciação à Ciência: Uma Proposta de Organização no Ensino Médio**, 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, 2017.

CUNHA, M.B.; PERES, O.M.R; STANZANI, E.D.L. **Manual com química das crianças: oficinas para experimentação investigativa destinadas ao ensino fundamental**. Toledo, PR: Gráfica Jofel, 2014.

DIAS, L.C.S. **Clube de Ciências e Atividades Lúdicas: Impacto na formação de professores das séries iniciais do Ensino Fundamental**, 2014. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

FERREIRA, A. C. **Conhecimento Comunitário e Letramento Científico: Análise do “Clube de Ciências” de uma Escola Confessional de Hortolândia – SP**, 2015. Dissertação (Mestrado) – Centro Universitário Salesiano de São Paulo, Americanas, 2015.

FIORESI, C. A.; CUNHA, M. B. . Aspectos sobre a Leitura de Textos de Divulgação Científica na Escola. *In: 38 Encontro de Debates sobre o Ensino de Química*, 2018, Canoas-RS. **Anais do 38 Encontro de Debates sobre o Ensino de Química**, 2018.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed; Bookman, 2009.

FREIRE, A.P. **Perfil das crianças e famílias do Clube dos Descobridores da Casa da Ciência**, 2013. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Duque de Caxias/RJ, 2013.

FREITAS, W.R.S.; JABBOUR, C.J.C. Utilizando estudo de caso(s) como estratégia de pesquisa qualitativa: Boas práticas e sugestões. **Estudo & Debate**, Lajeado, v. 18, n. 2. p. 07-22, 2011.

GANCHO, C. V. **Como Analisar Narrativas**. São Paulo: Ática. 1991.

GIL-PÉREZ, D. et al. Por uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência e educação**, v.7, n.2, p.125-153, 2001.

GIL-PÉREZ, D.; MONTORO, I.F.; ALÍS, J.C.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem

não deformada de trabalho científico. **Ciência e Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GREIN, A.C.V. **Desenvolvimento de senso crítico, analítico e científico em alunos participantes de Clube de Ciências**, 2014. Dissertação (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2014.

HARRES, J. B. S. uma revisão de pesquisas nas concepções de professores sobre a natureza da ciência e suas implicações para o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 4, n. 3, p. 197-211, 1999.

HARTLEY, M.S. Science Clubs: An Underutilised Tool for Promoting Science Communication Activities in School. In: HIN; L.T.W.; SUBRAMANIAM, R. **Communicating Science to the Public: Opportunities and Challenges for the Asia-Pacific Region**. Springer, 2014, p. 21- 31.

HENDRIX, P.F.; BOHLEN, P.J. Exotic Earthworm Invasions in North America: Ecological and Policy Implications. **BioScience**, v. 52, n. 9, p. 801- 811, 2002.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Coleção Papyrus educação. Campinas: Papyrus, 2007.

LEITE, R.F. Dimensões da alfabetização científica na formação inicial de professores de química. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Universidade Estadual de Maringá. **Centro de Ciências Exatas**, 2015.

LEITE, R.F. Fermento e o preparo de massas. In: CUNHA, M.B; RITTER, O.M.S; LEITE, R.F. (Org.). **Manual com química das crianças II: oficinas temáticas de ciências**. Toledo, PR: Indicto, 2019, cap. 12, p. 48-54.

LEITE, R.F.; RODRIGUES, M.A. Aspectos sociocientíficos e a questão ambiental: uma dimensão da alfabetização científica na formação de Professores de química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n.3, p. 38-53, 2018.

LIBÂNIO, J.C. O ensino da Didática, das metodologias específicas e dos conteúdos específicos do ensino fundamental nos currículos dos cursos de Pedagogia. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v.91, n. 229, p. 562-583, set./dez. 2010.

LIPPERT, B.G. **Clube de Ciências e unidade de aprendizagem sobre Educação Ambiental: Contribuições para um pensar ecológico**, 2018. Dissertação (Mestrado em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2014.

LONGHI, A. **Clube de Ciências: Espaço para a educação científica de estudantes do Ensino Médio a partir do “Projeto enerbio – energia da transformação”**, 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2014.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.

LUNELLI, T. **E se aulas de ciências que acontecem nos anos iniciais da escola se transformassem em um clube de ciências?** Contribuições para educação científica de crianças, 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2018.

MANCUSO, R. **Clube de Ciências**: criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

MARTINEZ, I.G. O desenvolvimento dos conteúdos atitudinais e procedimentais utilizando um jogo no ensino de astronomia. Dissertação (Mestrado profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Federal de Brasília, 2014.

MENEZES, C. **Clube de Ciências**: Contribuições para a Educação Científica nas escolas da rede Municipal de ensino de Blumenau – SC, 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2012.

MINAYO, M. C. D. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. **Ciência. Saúde coletiva** [online, v.17, n.3, p.621-626, 2012.

MINAYO, M. C. D. S.; GOMES, S. F. D. R. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 32. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

MORAES, Roque. Análise de Conteúdo. **Revista Educação**. Porto Alegre, v. 22, n. 37, p. 7-32. 1999.

MORI L. ; CUNHA, M. B. . A Divulgação científica e as ideias dos professores de diversas áreas. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 4, p. 249-269, 2018.

NERY, G.L. **Interações discursivas e a experimentação investigativa no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz**, 2018. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2018.

NÓVOA, A. **O regresso dos professores**. Pinhais: Melo, 2011.

OLIVEIRA, A.J. **Clube de Ciências**: Desenvolvendo competências brincando, 2009. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal do Goiás, Goiânia, 2009.

PELLEGRINI, T. **Literatura Cinema e Televisão**. São Paulo: Senac São Paulo, 2003.

PENA, P.G.L.; NORTHCROSS, A.L.; LIMA, M.A.G.; RÊGO, R.C.F. Derramamento de óleo bruto na costa brasileira em 2019: emergência em saúde pública em questão. **Caderno de Saúde Pública**, v. 36, n. 2, 2020.

PITAFI, A.I.; FAROOQ, M. Measurement of scientific attitude of secondary School students in pakistan. **Academic Research International**, v. 2, n. 2, p. 379- 392, 2012.

PIZZATO, M.C.; ESCOTT, C.M.; SOUZA, M.D.; ROCHA, P.S.; MARQUES, L.C. O que são atitudes investigativas e científicas, afinal? **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 2, p. 342-360, 2019.

POZO, J. I; CRESPO, M. Á. G. **Aprendizagem e o ensino de ciências**: Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. Tradução: Naila Freitas. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre os Cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências**, vol. 5, p. 51-74, 2006.

RODRIGUES, O.M.P.R.; MELCHIORI, L.E. Aspectos do desenvolvimento na idade escolar e

na adolescência. Acervo digital UNESP, 2014. Disponível em <http://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/155338>, Acesso em 21/10/2020.

SANMARTÍ, N. **Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria**. Madrid: Síntesis Educación, 2002.

SANTOS, D. R. D; SARTORI, J; ODY, L. C. Experimentação e construção do conhecimento: o ensino de Ciências Naturais. In: COAN, C. M; CACCIAMANI, J. L. C; ODY, L. C; DIAS, L. F (Org.) **INTEGRASUL: experiências e reflexões sobre a feira de ciências**. Tubarão: Copiart, Unipampa, 2016.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMES, E.F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 147, n. 2, p. 191-218, 2009.

SASSERON, L.H., **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 2008, 265p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H; MACHADO, V.F. **Alfabetização científica na prática: Inovando a forma de ensinar Física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SCHIVANI, M.; LUCIANO, P.G.; ROMERO, T.R. **Novos materiais e tecnologias digitais no Ensino de Física**. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SCHLEICH, A. P. **Educação Ambiental em um Clube de Ciências, utilizando geotecnologias**, 2015. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SCHROEDER, D. **Fertilizantes e o seu uso eficiente**. Traduzido por Lopes, A.S. São Paulo: ANDA, 2017.

SILVA, P. S. C. **Clube de Ciências como instrumento de divulgação científica e melhora do rendimento escolar**, 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2015.

SORRENTINO, M; TRAIBER, R; MENDONÇA, P; FERRARO JUNIOR, L.A. Educação Ambiental como política pública. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.31, n.2, p. 285-299, 2005.

SOUSA, J. As sete teses equivocadas sobre conhecimento científico: reflexões epistemológicas. **Ciências & Cognição**, v.8, p.143-152, 2006.

STEFFEN, G. P.K.; ANTONIOLLI, Z.I.; STEFFEN, R.B.; JACQUES, R.J.S. Importância ecológica e ambiental das minhocas. **Revista De Ciências Agrárias**, v. 36, n.2, p. 137-147, 2013.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

TEODORO, S. D. E. O. **A utilização do Clube de Ciências forenses na promoção da Alfabetização Científica: Estudo de Caso**, 2018. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de São Paulo, Diadema, 2018.

TOMIO, D.; HERMANN, A.P. Mapeamento dos clubes de ciências da América Latina e construção do site da rede internacional de clubes de ciências. **Revista Ensaio**, v. 21, 2019.

UNESCO BRASIL. Ensino de Ciências: o futuro em risco. **Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura**, 2005. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139948por.pdf>.

VIANA, E.C.S; OLIVEIRA JÚNIOR, G.M; SOBRAL, E.C.L; SOBRAL, S.E.C; LIMA, O.M.L. A Educação Ambiental nos anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista multidisciplinar e de psicologia**, v.13, n. 44, p. 620-634, 2019.

VIANNA, D. M.; CARVALHO, A. M. P. A licenciatura em questão. **Ciência e Cultura**, v.40, p.143-147, 1988.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M. Por que e para quê ensinar ciências para crianças. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p. 213-227, 2013.

VIECHENESKI, J.P.; CARLETTO, M.R. Iniciação à Alfabetização Científica nos anos iniciais: Contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 525-543, 2013.

WACQUANT, L.J.D. O legado sociológico de Pierre Bourdieu: duas dimensões e uma nota pessoal. **Revista Sociologia Política**, v. 19, p. 95-110, 2002.

WEGNER, C.; ISAAK, N.; TESCH, K.; ZEHNE, C. Science Club – A Concept. **European Journal of Science and Mathematics Education**, v. 4, n. 3, p. 413-417, 2016.

YIN, R.K. **Estudo de caso: Planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAMBRANO, M. A. S. Construindo conceitos, aplicando procedimentos e estimulando atitudes no campo: As enchentes ocorridas em 1999 no Estado Vargas, Venezuela, dentro de uma proposta metodológica. 2000. 114 f. Dissertação (Mestrado) - **Curso de Educação Aplicada às Geociências, Instituto de Geociências**, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

APÊNDICES

A - FICHA DE CONTATO

Caro professor!

Estamos realizando uma pesquisa que servirá de base para uma dissertação de MESTRADO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. Para tanto, gostaríamos de contar com sua contribuição por meio de uma entrevista a ser realizada a partir do mês de Agosto de 2019. Ressaltamos que o anonimato será mantido em todos os níveis de divulgação dos resultados. Caso concorde voluntariamente com este pedido, preencha os dados requeridos neste documento para posterior agendamento da entrevista.

1. NOME:.....

2. ENDEREÇO:.....

Nº.....

BAIRRO:.....COMPLEMENTO.....CIDADE.....

FONE:.....E-mail:

3. FORMAÇÃO ACADÊMICA:

GRADUAÇÃO:.....

INSTITUIÇÃO:.....

ANO DE CONCLUSÃO:.....

ESPECIALIZAÇÃO:.....

INSTITUIÇÃO:.....

ANO DE CONCLUSÃO:.....

MESTRADO:.....

INSTITUIÇÃO:.....

ANO DE CONCLUSÃO:.....

4. ESTABELECIMENTO(S) DE ENSINO ONDE

ATUA:.....

5. HÁ QUANTO TEMPO

LECIONA:.....DISCIPLINA(S):.....

6. POSSUI OUTRA PROFISSÃO/OCUPAÇÃO?

QUAL?.....

B - INSTRUMENTO DE ANÁLISE DE DADOS: ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

1. Iniciamos falando de ciência, qual é a primeira coisa que você pensa quando ouve a palavra ciência?
Objetivo da questão: identificar a representação de ciência do professor.
2. Me descreva uma (ou mais) situação vivenciada em suas aulas de ciências na qual você considerou que seus estudantes estavam “fazendo ciência”. Por que você achou que foi ciência?
Objetivo da questão: investigar o entendimento do professor sobre trabalho científico
3. Como você relaciona os conhecimentos científicos com o cotidiano nos estudantes? Me conte algumas experiências vividas?
Objetivo: com relação à dimensão “Compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática”.
4. E os aspectos ambientais, como são tratados nas aulas de ciências? Pode me dar algum exemplo?
Objetivo: com relação à dimensão “Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente”.
5. Sobre sua formação, inicial e continuada, como foi esse processo? Já realizou alguma formação específica para trabalhar com o ensino de Ciências nos anos iniciais?
Objetivo da questão: identificar aspectos da formação desse professor no que se refere ao ensino de ciências para crianças.
6. Como é seu planejamento das aulas de Ciências, seja ele, anual, semestral, bimestral ou trimestral? Como as aulas são organizadas?
Objetivo da questão: Investigar como é desenvolvido o ensino de ciências na sala de aula.
7. Quanto às especificidades da proposta da escola, como a área de ciências está caracterizada? Qual sua opinião sobre esta organização?
Objetivo da questão: Identificar como se compreende o ensino de ciências na escola.
8. Você já ouviu falar de um Clube de Ciências? Conhece algum? Como você imagina que ele funcione? Aqui na escola um clube teria sucesso?
Objetivo da questão: Identificar o conhecimento com relação ao clube de ciências e investigar suas expectativas.
9. Você teria alguma coisa para mencionar, algo que eu deixei de perguntar?
Objetivo da questão: Identificar outros fatores relevantes sobre o ensino de ciências e a escola e deixar o professor livre para falar.

C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE (PROFESSORES)

Título do Projeto: Clube de Ciências nos Anos Iniciais: Um novo olhar para a Alfabetização Científica

Pesquisador responsável e colaboradores com telefones de contato: Rosana Franzen Leite (45) 3220-3000 e Thaís Cristina Cogo, (46) 999804713.

Gostaríamos de lhe convidar a participar da pesquisa intitulada “Clube de Ciências nos Anos Iniciais: Um novo olhar para a Alfabetização Científica”, desenvolvida pela pós-graduanda Thaís Cristina Cogo, que faz parte do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e Educação Matemática e é orientada pela professora Dr.^a Rosana Franzen Leite da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. O objetivo da pesquisa é organizar um Clube de Ciências na escola, a fim de que se possa desenvolver atividades investigativas aos estudantes, potencializando a Alfabetização Científica. Para isso, a sua participação é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: entrevista individual semiestruturada gravada e posteriormente transcrita. Será agendado um local a ser combinado. Informamos que esta pesquisa implica riscos mínimos, como desconforto, ou constrangimento por parte do pesquisado no momento de fornecer respostas verbais solicitadas pelo pesquisador. Gostaríamos de esclarecer que sua participação é totalmente voluntária, podendo você: recusar a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isso acarrete qualquer ônus ou prejuízo. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Os benefícios esperados desta pesquisa pretende desenvolver atividades investigativas que possibilitem o trabalho coletivo entre os estudantes, como também desenvolver mais profundamente as relações com a ciência, encontrando maneiras para gerar interesse dos estudantes em ciências, o que pode levar há um aprendizado e uma compreensão mais significativa. Além disso, potencializar a Alfabetização Científica dos estudantes, por meio destas atividades investigativas desenvolvidas no Clube de Ciências, como também por meio do desenvolvimento da descrição das atividades nas narrativas ou

nas conversas, a fim de que a ciência desperte novos olhares sobre a vivência cotidiana. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIOESTE, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isso deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você, como sujeito de pesquisa), de forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu,..... (nome por extenso do sujeito de pesquisa) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pela Prof.^a Dr.^a Rosana Franzen Leite (pesquisador responsável).

Data:.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Pós-Graduanda Thaís Cristina Cogo, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supranominado.

Data:.....

Assinatura do pesquisador

D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE (ESTUDANTES)

Título do Projeto: Clube de Ciências nos Anos Iniciais: Um novo olhar para a Alfabetização Científica

Pesquisador responsável e colaboradores com telefones de contato: Rosana Franzen Leite (45) 3220-3000 e Thaís Cristina Cogo, (46) 999804713.

Gostaríamos de convidar seu filho (a) a participar da pesquisa intitulada “Clube de Ciências nos Anos Iniciais: Um novo olhar para a Alfabetização Científica”, desenvolvida pela pós-graduanda Thaís Cristina Cogo, que faz parte do curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e Educação Matemática e é orientada pela professora Dr.^a Rosana Franzen Leite da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE. O objetivo da pesquisa é Organizar um Clube de Ciências na escola, a fim de que se possa desenvolver atividades investigativas aos estudantes, potencializando a Alfabetização Científica. Para isso, a participação de seu filho (a) é muito importante, e ela se daria da seguinte forma: alunos do primeiro e segundo ano gravação de áudio e vídeo; alunos do terceiro e quarto ano: produção textual escrita de narrativas; professores da escola: resposta à entrevista individual semiestruturada gravada e posteriormente transcrita. Informamos que esta pesquisa implica riscos mínimos, como desconforto, constrangimento (sujar a roupa) podendo existir um grau de desconforto ou constrangimento por parte do pesquisado no momento de fornecer respostas verbais ou escritas solicitadas pelo pesquisador. Gostaríamos de esclarecer que a participação de seu filho é totalmente voluntária, podendo você e/ou ele: recusar a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isso acarrete qualquer ônus ou prejuízo à criança. Informamos ainda que as informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa, e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a identidade de seu filho. Os benefícios esperados desta pesquisa pretende desenvolver atividades investigativas que possibilitem o trabalho coletivo entre os estudantes, como também desenvolver mais profundamente as relações com a ciência, encontrando maneiras para gerar interesse dos estudantes em ciências, o que pode levar há um aprendizado e uma compreensão mais significativa. Além disso, potencializar a Alfabetização Científica

dos estudantes, por meio destas atividades investigativas desenvolvidas no Clube de Ciências, como também por meio do desenvolvimento da descrição das atividades nas narrativas ou nas conversas, a fim de que a ciência desperte novos olhares sobre a vivência cotidiana. Caso você tenha mais dúvidas ou necessite maiores esclarecimentos, pode nos contatar nos endereços abaixo ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa da UNIOESTE, cujo endereço consta deste documento. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Além da assinatura nos campos específicos pelo pesquisador e por você, solicitamos que sejam rubricadas todas as folhas deste documento. Isso deve ser feito por ambos (pelo pesquisador e por você, como sujeito ou responsável pelo sujeito de pesquisa), de forma a garantir o acesso ao documento completo.

Eu,..... (nome por extenso do sujeito de pesquisa) declaro que fui devidamente esclarecido e concordo em participar VOLUNTARIAMENTE da pesquisa coordenada pela Prof.^a Dr.^a Rosana Franzen Leite (pesquisador responsável).

Data:.....

Assinatura ou impressão datiloscópica

Eu, Pós-Graduanda Thaís Cristina Cogo, declaro que forneci todas as informações referentes ao projeto de pesquisa supranominado.

Data:.....

Assinatura do pesquisador

F – NARRATIVAS DAS PROFESSORAS ENTREVISTADAS

Professora P1

A professora (P1) ao ser questionada sobre as suas concepções ao ouvir a palavra ciência há relaciona com a vida, a natureza, as plantas, os animais, ao desenvolvimento dos seres humanos, e tudo o que caracteriza o desenvolvimento desses seres, como a reprodução, o desenvolvimento, e os fatores que interferem e auxiliam nessas situações. Uma situação em que a professora compreende que os estudantes estavam fazendo ciências foi por meio de uma observação na natureza com lupas identificando a forma, a estrutura das plantas, das samambaias, os poros, ela relata que os estudantes não tinham consciência dos nomes, mas o material didático proporciona isso.

O material didático da escola desde a educação infantil trabalha com as experiências, a professora relata que quando trabalhou na educação infantil eles observaram o crescimento de sementes, vivenciando a ciência indiretamente por meio do cuidar diariamente, dar água e colocar no sol. No quarto ano os estudantes realizaram a experiência da observação da ferrugem, em que colocaram 5 pregos em vários componentes, como: a água, sem nada, no algodão umedecido, envolto na graxa e com água, e o outro com a água sanitária. No dia seguinte observaram que a água mudou de cor, mas continuaram observando por uma semana. No momento do registro o que mais chamou atenção foi o da água sanitária pois, deteriorou totalmente, mas eles perceberam a diferença dos outros também. Ela relata que a atividade foi muito legal, e que marcou os estudantes, pois ela pode perceber durante a análise dos trabalhos e da avaliação.

Ao ser questionada acerca das experiências a professora afirma que são significativas e que são válidas para a vida dos estudantes, porque a ciência ela torna-se muito abstrata quando só se lê e ouve, mas quando se faz as experiências, em que os estudantes manuseiam, que eles participam, que eles vão “curiosar”, é algo que eles não vão esquecer e que vai incentivando, algo para o futuro. Com isso, na sala de aula alguns estudantes relataram que querem ser biólogo, cientista, inventor, esses desejos surgem de acordo com as próprias experiências.

Os aspectos ambientais são mencionados nas aulas conforme são apresentas no livro relacionando as questões dos fenômenos, o que que interfere

cientificamente, porém mais dentro da área da Geografia, a professora afirma que gosta muito de trabalhar com eles que todas as disciplinas estão interligadas uma na outra e que uma depende da outra, por exemplo, assim como a ciência precisa da matemática para calcular as medidas ou as tabelas, a ciência precisa da geografia e vice e versa. Em relação as questões de meio ambiente, ela trabalha nessa perspectiva da sustentabilidade, citou como exemplo, a questão dos materiais, como são feitos, da onde são extraídos, dos minérios, em relação a questão das barragens, por conta das minerações, da falta de manutenção, da falta de cuidado com essa natureza, com esse ambiente, o que que causou, relacionando a questão ambiental.

A formação da professora é pedagogia, e esta relata que a ciência não foi nada significativa para ela, porque infelizmente a graduação nesse sentido foi muito falha, na ciência uma das professoras dela da faculdade fez muito a experiência do feijão, que é o que faz na educação infantil, que acabou não marcando o processo formativo e que não acrescentou. Pelo fato da professora estar em sala de aula muitas coisas ela levava para a faculdade, pelo fato, de se preocupar muito com as colegas, pois não tinham a vivência de sala de aula, e quando vai para o estágio que quebra, porque não teve uma base e daí precisa passar algo que não sabe. Na escola o que são realizadas são as formações continuadas, a pouco tempo teve uma formação sobre o sistema solar, ela relata que foi muito legal, e que nunca tinha visto com esse olhar, relatou que foi uma pessoa que só trabalha com isso, e daí recebe um estímulo, por que nas formações a escola se preocupa mais com a língua portuguesa, com a matemática, e com a alfabetização, diz que a ciência precisa delas pra se desenvolver, mas como essa de astronomia foi algo que abriu nossos horizontes.

Relata que o ensino é muito falil, que a professora de ciências na faculdade mandava fazer caligrafia, ficou o ano inteiro pedindo para fazer um boneco de meia, comprar as meias, comprar as fibras, até que foi produzido um bonecão, grande, só que não foi trabalhado as partes do corpo, o que ia dentro, poderia ter trabalhado a medula, as vertebrae, os ossos, os músculos, porém só fez o boneco e depois ela usou para outras coisas na igreja.

O planejamento é semanal, uma vez na semana com três aulas. Ano passado eram duas aulas, esse ano aumentou para três aulas semanais. O material que a

escola utiliza é um pouco conteudista, e o conteúdo é bem forte para o quarto ano, e assim o fato de ter as três aulas seguidas de 50 minutos cada então é possível fazer bastante coisa. Então o planejamento é semanal e não é só baseado no livro didático apesar dele trazer bastante informações dos textos, muita experiência, só que às vezes acaba não fazendo por que toma muito tempo, e como é uma vez na semana, então de uma semana para outra às vezes demora muito para concluir. Então vai vendo aquele que realmente está mais de acordo com a faixa etária, e de acordo com o conteúdo, mas mesmo assim acha necessário buscar algo fora, geralmente gosta de trabalhar com muitos vídeos, vídeos explicativos, assiste muita coisa, busca porque relata que precisa saber.

Em relação as especificidades da proposta da escola no ensino de ciências, a professora percebeu a necessidade de aumentar uma aula de ciências pelo fato de analisar o material e perceber que tinham várias coisas para trabalhar. A proposta da escola inclui o trabalho com os quatro “Rs”, que é trabalhado em todas as disciplinas, em ciências declara que é muito bom, é muito característico, ela gosto muito de falar de Gênesis, por que pega Gêneses e vai, o guia do professor cristão ele apresenta muita coisa, pra ciências ela acha que é muito bom, pra algumas disciplinas ele não consegue relacionar tanto, mas pra ciências ela percebe que talvez pela formação da própria autora descreve minuciosamente, por exemplo, os invertebrados, daí dentro dos invertebrados cada um e dos vertebrados também.

Sobre o funcionamento do clube de ciências, a professora já tinha ouvido falar em filmes, em desenhos, mas na realidade mais próxima ela nunca tinha ouvido falar, para ela o clube de ciências funciona como um momento, para se reunir como uma pessoa que tem experiência e que vão fazer experimentos, experiências diferentes daquelas que se faz em sala que são mais básicas, então que vai trazer para criança, pro adolescente, pro adulto, os próprios materiais de laboratório, algo que instigue, algo que ela possa futuramente seguir essa carreira, isso para ela é um clube de ciências.

Em questão do sucesso do clube de ciências ela declara que teria super sucesso, pois vê que as crianças estão empolgadas, é algo que ela falou nas experiências, que marca, que é diferente, em um ambiente diferente, os materiais, o próprio fato de não ser em caderno, em livro, que elas tenham que registrar, mas

que elas possam apalpar, elas vão pegar então isso que vai marcar elas e com toda certeza uma sementinha.

A professora relatou que necessita de uma formação que pode ser dada pela própria pesquisadora, quando sente necessidade pede para a professora que é formada em Ciências Biológicas, para que ela explique, porém as vezes não compreende.

Professora P2

A professora (P2) quando ouve a palavra ciências geralmente pensa em experimento, algo relacionado com vida, aos animais, as plantas, aos seres humanos e todas as suas funções, mas principalmente a experiência. Visto a sua concepção de ciências a entrevistada relata que considera que seus alunos estavam fazendo ciências ao realizarem a experiência da plantação do feijão, pois ela percebe que eles se empolgam, que querem saber, que motiva. Fazem perguntas como: Porquê que não cresceu aquele? Porque cresceu esse? Olha como que cresceu esse? Então eles estão vendo um processo de transformação, de uma semente e em planta, a P2 relata que isso é estar fazendo ciências. Como também, quando explica, a posição do sol ao estender o braço, onde eles fazem o movimento, isso também é ciências.

Os conhecimentos científicos e os conhecimentos do cotidiano são relacionados pela professora por meio de algo que eles consigam visualizar, por exemplo, a própria germinação é necessário trazer mais o concreto pra sala de aula, não apenas a teoria, precisa relacionar com algum exemplo podendo esse ser mais básico até um experimento. Afirma que precisa trazer algo significativo, principalmente por se tratar de uma turma de segundo ano, não se deve basear em apenas leituras, ou seja, assim eles poderão fazer a relação entre o teórico e aquilo que eles vivenciam. Uma das maneiras relatadas pela P2 é de quando o conteúdo aborda algo mais complexo trazer para sala de aula vídeo, figuras e imagens, como exemplo cita a própria criação da terra que também precisa abordar algo concreto, colocando os estudantes como pertencentes daquele local.

Outro exemplo referente a um conteúdo da área da Geografia abordava como tema “o meu melhor abraço para minha melhor casa”, em que mostrava uma criança abraçando o globo, com esse tema ela explicou a questão do desmatamento, da

preservação, jogar o lixo no lixo, para exemplificar, usou a aluna X a abraçou como se ela fosse o globo representado no livro, e iniciou vários questionamentos: O nosso globo terrestre é possível a gente abraçar? O nosso globo terrestre é possível abraçar? Por que que a gente não consegue abraçar? Porque que aqui tá dizendo que abraçou? Se não é possível, como que eu vou abraçar? Mas se eu jogar o lixo no lixo, vou estar cuidando da terra? Por meio dos problemas a professora foi fazendo paralelos, pois relata que se ficar só no desenho do livro eles acreditam que dá para abraçar, até falaram, mas se pegar aquele globo menor que tem dá para abraçar. Então a entrevistada volta para a explicação questionando, mas se você pensar lá na terra, criada por Deus, que está no espaço, até que os estudantes compreendam as dimensões.

O principal aspecto ambiental trabalhado é relacionado ao lixo e a preservação do meio ambiente, pois relata que os estudantes costumam bater nas árvores e arrancar folhas, então é necessário orientar se essa atitude é correta com a natureza, como por exemplo, nas visitas aos parques ao terminar as atividades são questionados: E esse lixo como vamos fazer com ele? Ao observar o rio, por que será que esse rio está assim? O que tem dentro do rio? É só água? Esses questionamentos são feitos para que eles possam fazer comparativos, mesmo em alguns momentos não aplicando, como também, explica que próximo da escola tem um córrego que também fazem observações e comparativos de como ele foi criado e como ele está agora.

A professora relata que dentro da escola os principais conceitos ambientais abordados são relacionados ao lixo e ao desperdício de água, pois os estudantes possuem costume de deixar as torneiras dos banheiros abertas e de trocar a água da garrafa de água mesmo cheia e em temperatura ambiente. A escola também possui um método do uso da toalha individual para cada estudante, primeiro segundo a professora por que a escola não vai vencer comprar papel toalha, esse papel é de origem vegetal, envolve a preservação, o uso da garrafa também se fosse copo descartável, quantos copos seriam consumidos por dia. Porém, afirma que não é só uma questão de não colocar, ou pedir pra trazer a toalha, é necessário ficar enfatizando, vamos secar a mão e vamos cuidar.

A entrevistada possui graduação em Pedagogia e pós-graduação em história, geografia e meio ambiente, e seu trabalho de conclusão de curso foi sobre o uso da

água em condomínio, pois morava em um condomínio e desenvolveu um projeto de como reutilizar a água em condomínio, aproveitando a água da chuva, as formas de economizar, de conversar com as pessoas e da colaboração. Ao ser questionada acerca do ensino de ciências na graduação e na pós-graduação relata que apenas as metodologias do ensino de geografia, história e ciências, porém não acrescentou para a prática pedagógica. A pós-graduação da professora foi complementar, apenas como título. Afirma que na época não tinham as segundas licenciaturas voltadas ao magistério.

Sobre a formação continuada relacionado a ciências a escola participou de uma oficina no SESC de astronomia, e a professora relatou como que aconteceram as atividades, foram construídos todos os materiais e as palestrantes foram questionando: Como que você vai colocar os planetas alinhados? Qual que é a distância que você vai colocar o fio? Qual a distância de um nozinho do outro para você ter a noção de que no espaço é assim? O alinhamento, por exemplo, dos planetas em relação ao Sol, então foi sendo construído junto com os participantes. Também para trabalhar as fases da lua trouxeram como exemplo utilizar a bolacha Negresco, pois que dentro é branco, e vai montando a lua tirando as partes do recheio e também como que pode ser trabalhado. A P2 relata que essa é uma prática que fica fácil para ser trabalhado em sala de aula. Como também, o movimento da terra, fez com as pessoas, um era o Sol e o outro a Lua posicionados, afirma que esse tipo de atividade que deveria ter na graduação e na pós-graduação, pois, como exemplo a germinação se tiver algumas técnicas, e pode fazer isso com os estudantes, o conteúdo se torna muito significativo e ao fazer com os estudantes eles nunca vão esquecer. Porém, as aulas não podem ser só faladas precisa ter algo palpável, que os estudantes ajudem construir, isso dá um click.

A professora relata um exemplo que ocorreu no dia da entrevista, referente a aula de história, na sexta-feira, sobre os direitos da criança, e aquele conteúdo a fez refletir que estava exigindo uma coisa que eles não podem dar, porque se tornou uma coisa teórica que para eles falar de direito das crianças, eles são crianças ainda, para eles tudo é direito. Então após está atividade percebeu que não faz sentido trabalhar, não tem sentido para eles, se torna quase uma futilidade. A partir disso, a conversa percorreu os caminhos acerca do planejamento das aulas de ciências, esse que segundo a entrevistada acontece semanalmente com base no

livro didático e no guia do professor cristão, este que apresenta uma visão cristã do assunto a ser trabalhado. A organização dos planejamentos segue uma metodologia proposta pela escola denominada de quatro erres, essa que relaciona os conteúdos programáticos com as passagens bíblicas. Como exemplo traz a germinação, que inicia questionando: Da onde que é a germinação? Deus fez todas as coisas e criou os animais, as plantas, ele fez brotar, onde que tá lá na Bíblia? Fez brotar todas as coisas, para que que é o propósito das plantas, desse germinar? O que que Deus queria com isso? Então a escola faz esse paralelo, com base no guia do professor cristão em paralelo com um assunto.

Depois durante o planejamento organiza o que é possível fazer no concreto, o que vai ser exigido como avaliação, por que trabalhar esse assunto, o que os estudantes precisam saber disso, o que que eles conseguem entender desse assunto, para que ensinar esse conteúdo, qual o objetivo, depois de definido os passos e os objetivos remete tudo para esse fim, conclui esse passa para o próximo passo. Afirma que o livro traz várias informações, mas o professor precisa canalizar para o que realmente dessas informações eu preciso, para seguir uma sequência. Sendo assim, sempre com um objetivo, e o planejamento ele possui essa ênfase cristã, o conteúdo em si e a avaliação. Retoma que precisa relacionar o que ensinei, cheguei ao destino que pretendia e consegui, o que os estudantes conseguiram entender, sempre visando trabalhar, adquirir o objetivo, conseguir realizar o objetivo que foi planejado, em qualquer disciplina, retomando ao finalizar o planejamento: Por que não conseguiram entender? É preciso fazer um reforço com mais atividades, mais um texto?

Em relação às especificidades da escola para a área de ciências a professora já havia relatado junto ao seu planejamento, relata que para as crianças menores eles também tem o momento da relação bíblica com os conteúdos, mesmo não tendo uma aula específica de ciências, mas eles estudam sobre as partes do corpo, sobre o dia e à noite, sobre as plantas. É uma sequência que vai intensificando, sempre no processo de leitura, reflexão e aplicação e para os maiores os 4 erres, ou seja, o pesquisar, o raciocinar, o relacionar e o registrar. Ela afirma que trabalham nesse sentido, de pesquisar não apenas o significado de palavras, mas sempre alternativas para torna significativo o assunto.

A professora retoma a explicar sobre as especificidades da escola, está que faz parte de uma metodologia cristã, essa que presa sempre pelo princípio bíblico para dar segmento nas outras coisas. Como por exemplo, explica que o big bang é trabalhado, pois trabalham o criacionismo e o evolucionismo. Porém, afirmam que a escola acredita em um Deus que criou todas as coisas, é isso que a escola defende, explica que outras pessoas acreditam no evolucionismo, mas não deixam livre para que os estudantes escolham, por que é uma escola de educação por princípios bíblicos. Relata um outro exemplo dos conteúdos de lenda e folclore que são apresentados nos livros e a escola trabalha, como exemplo o bumba-meu-boi e o carnaval que fazem parte da cultura brasileira, porém não é trabalhado com muita ênfase. Dentro dos conteúdos tem o carnaval e a festa da uva, e a escola trabalha com mais ênfase na festa da uva, pois é possível relacionar biblicamente, pois eles festejavam as primícias, segundo a professora um destes conteúdos iria ser enviados como trabalho para casa mas a coordenadora orientou não incentivar os estudantes, pois teriam que pesquisar mais sobre o assunto. Sendo assim, esses conteúdos como as lendas, não são trabalhados com tanta ênfase.

Ao ser questionada sobre o clube de ciências a P2 afirma que no seu tempo de escola no ensino fundamental ela ouvia falar em clube de ciências, vários clubinhos, hoje apenas em feira de ciências, em que afirma ser genérico e não apresenta apenas conteúdos de ciências. Para ela o conteúdo de feira de ciências e clube de ciências é um conceito antigo. A professora relata sobre suas lembranças do ensino fundamental, em que se reuniam nas casas de tarde para montar trabalho, para inventar, para tentar fazer experiência e a ciência era mais experimentada. Após um tempo a ciência se tornou mais teórica do que prática, mais voltada a escrita, ao assistir vídeos, ver na internet, mais atividade prontas do que aquelas que os estudantes precisam fazer parte do processo de construção, cita como exemplo o vulcão e a construção de relevos. A professora se refere a parte prática, pois possui lembranças de um trabalho de ciências em que pesquisaram sobre vários tipos de raízes, e construíram um catálogo, em cada página foram colocados folhas, frutos, todo o processo da planta, raiz, caule, folhas e frutos, pelo fato dos frutos estarem cortados acabou apodrecendo e o cheiro não era agradável, mas a professora lembra até hoje, relata que nos dias de hoje se você pede para a criança trazer de casa uma folha ela imprime e traz.

Também fala sobre uma atividade em que as crianças estavam de luva para pegar minhoca, antigamente as crianças tinham mais contato com a terra, com o barro, hoje utilizam luva para pegar minhoca, afirma que quando fez o trabalho de ciências que lhe marcou eles iam para o fundo do lote retirar coisa com a mão e se sujar. Descreve que é uma coisa que se perdeu mesmo, hoje se pede pra trazer para a escola ela imprime e traz impressa.

Pensando nesses relatos a professora foi questionada sobre como pode ser o funcionamento de um clube de ciências, e ela pensa logo em regras, pois na sua época tinha quem podia e não podia participar, como também era destinados mais as pessoas com poder aquisitivo alto. Mas pensando em clube na escola remete mesmo as regras, coisas bem determinantes, como quem pode e quem não pode, o quê que deve ter e o quê que não deve e uma organização. Relata que a igreja deveria ser como um clube, por que tem horário, tem regra, e tudo organizado. Afirma que um clube é importante para poder experimentar, para poder fazer, para poder fazer diferença, para despertar, o clube apresenta essa ideia de fazer diferente algo que está sendo feito de uma maneira tradicional, convencional ou muito mecânica.

A professora afirma que as crianças precisam destas atividades diferente, elas precisam sair de dentro da cápsula, precisam mais do contato com a minhoca, colocar a mão na terra para uma horta, para uma flor. Pensa que o tempo integral na escola, seria relacionado ao fazer hortas, planta flor, plantar moranguinhos, coisas que os estudantes podem experimentar e cuidar todos os dias, produzir coisas, fazer o próprio alimento. Sendo assim, para ela cada professora poderia ter um clube na escola, no turno contrário, quem possui um feeling para alguma coisa, pode ser a culinária, trabalho manual, oferecer oficinas, algo que proporcione experimentos diferentes, um momento para as crianças saírem de dentro da internet, da tecnologia, isto que é bom, mas que limita a crianças. Relata que muitas crianças assistem alguns influenciadores digitais horrível, e que essas crianças não sabem o que é respeitar os pais, lavar louça, varrer casa, falar corretamente, então precisar experimentar, colocar a mão e sentir o cheiro de terra.

Por fim, afirma que o clube de ciências é um projeto que precisa ser apoiado e levado adiante, tem que ser incentivado, pois acredita que faz a diferença nas crianças e que deveriam ter vários, não só voltado a ciências, mas a literatura, a

arte, a matemática, com intuito de fazer pensar e refletir. Afirma que as crianças não sabem mais pensar hoje, conseguem tudo pronto, reafirma que é um projeto que precisa ser incentivado e ir além.

Professora P3

A professora (P3) ao ser questionada sobre o que compreende pela palavra ciências relata que pensar ser aquilo que está fora da nossa visão, aquilo que está fora do nosso alcance natural, pensa que a ciência a gente tem que descobrir, precisa estudar, descobrir, ciências é estudo, estudo criterioso das coisas, também daquilo que é ciência mas ainda não foi estudado. Apresenta como exemplo o conteúdo dos elementos naturais e artificiais que está trabalhando em sala de aula, em que os estudantes acharam que não existia elementos que saíram da natureza, que eram químicos e que poderiam ser transformados em artificiais, a professora foi questionada e explicou que são elementos da química mesmo que estão na natureza só que são manipulados no laboratório, isso mostra que a ciência ela está em tudo só precisamos descobrir como que ela acontece.

Outro exemplo em que ela afirma que os estudantes estavam fazendo ciências foi uma atividade de extração, em que foram extraídos da própria natureza os pigmentos, neste caso realizaram com o espinafre, o procedimento realizado foi bater no liquidificador com água e deixar parado só o pigmento e depois os estudantes usaram pra pintar, e precisaram deixar secar, pois não é bem consistente. A professora relata que eles questionaram o por que a tinta não é bem consistente, e ela explicou que essa é uma tinta natural, na tinta industrializada são adicionados mais produtos conservantes, mais pigmentos, acaba se torna até uma cola pra ela ser mais consistente. Cada semana o 3º Ano extraiu um pigmento diferente como o da beterraba e o da cenoura, ela acredita que essa atividade representa a ciência, por que eles não imaginavam que foi naquele método que começou a extração da tinta, que foi através dos elementos da natureza.

Outro exemplo que envolve a ciências e a geografia foi uma experiência sobre as matas ciliares, em que a professora e os estudantes plantaram em sala de aula várias sementinhas e dividiram em duas caixas, uma com bastante sementes e outra com poucas sementes, e a ela explicou que a ciência estava acontecendo na fertilização, na germinação das plantas, na fotossíntese e fez um resgate até chegar

nas matas ciliares. Relatou que a experiência acontecia da seguinte forma, eles derramavam água nas duas caixas e observaram qual era a caixa que retia mais água e a que não retia e conversaram sobre qual é a importância desta atividade, a P3 afirma que foi uma semana que envolveu a ciência, a ecologia, a conscientização, a absorção da água e os problemas que são causados pela falta de absorção. A professora relata que foi uma atividade interdisciplinar, pois também observaram a germinação.

Em relação aos conhecimentos científicos e os conhecimentos do cotidiano a entrevistada relaciona esses conhecimentos por meio de experiências que possibilitem os estudantes relacionarem com o seu dia a dia, um exemplo também das matas ciliares foi a visita do professor Júlio que foi convidado para ir na escola conversar e informar mais sobre esse assunto, relatou que antigamente onde hoje se localiza a escola era tudo mata e que o rio tomava conta de toda essa região e que depois de um tempo o rio foi canalizado. A professora afirma que procura trazer histórias do cotidiano dos estudantes e relaciona-las com experiências para depois entrar no conhecimento científico, pois compreende que é mais fácil pra eles assimilarem o conhecimento por meio do que eles já sabem, transformar em uma experiência e depois entrar com o conhecimento científico, declara ser uma relação mais eficaz na cabeça dos estudantes devido a faixa etária, é necessário utilizar a prática para chegar ao conhecimento científico. Para organizar suas aulas ela utiliza o livro didático e as vezes procuro outro norte, até mesmo nas experiências dos estudantes ou da professora para depois chegar no conhecimento científico.

A professora cursou no ano de 1998 o magistério, este que declara ser mais relacionado a prática pedagógica, que pode trazer consigo na sua sala de aula a experimentação, pois percebeu que na graduação de pedagogia não teve essa parte prática, pensa que se ficar só na graduação em pedagogia está parte fica faltando, sendo um dos requisitos para a desistência de muitos graduandos, sentindo dificuldade de relacionar o que ela já sabe e poder ampliar o conhecimento básico, ou seja, o senso comum, até retirá-lo para chegar no conhecimento científico. Compreende que no magistério recebeu muito desta relação prática e conseguiu unir com a graduação, e depois cursou a pós-graduação em psicopedagogia, voltada a área da alfabetização educacional e institucional, e a pós-graduação em ludopedagogia voltada a área do brincar no ensino fundamental, relata que a

última pós cursou por ficar irritada em saber que as crianças saíam da educação infantil para o ensino fundamental e não brincavam mais, sendo que para ela com o brincar, o resgatar o brincar e o construir é que os estudantes aprendem, utiliza em sala de aula a construção de jogos e experiências a fim de que eles se envolvam sem saber que estão aprendendo.

Na questão de uma formação específica para ciências a professora relata que faz pesquisa individual, pois sente necessidade por não ter uma formação na área, afirma que poderia ir além daquilo que já trabalha, pois pode estar limitada até pelo próprio conteúdo, não consegue explorar e as vezes os estudantes querem mais tempo, mesmo sendo três aulas de ciências, mas precisa seguir a diante.

O planejamento das aulas de ciências é semanal, a professora organiza as aulas para a semana toda, com intuito de se orientar com o material que é necessário para cada aula, pois as vezes pede para os estudantes trazerem algo para determinada aula, nem sempre ela explica qual será a atividade a ser realizada, a fim de que a curiosidade deles seja aguçada, procura sempre se antecipar, planejar e envolver os estudantes de alguma maneira, afirma que eles amam as aulas de ciências e de geografia, pelo fato de trazer curiosidades. Como norte para a organização dessas aulas a P3 utiliza a plataforma disponível pela editora do livro, pesquisa na internet, no site da nova escola em que encontra bastante experiências e as experiências que eu realiza em sala de aula pesquisa em outros sites pra verificar se deu certo, ou uma maneira mais prática, por que no livro não é possível saber se terá aquele resultado. Como também, assiste vídeo ou faz em casa antes para saber como será realizada por que as vezes pode frustrar a criança, afirma que o livro está dizendo que vai chegar naquele resultado e as vezes não chega, assim confunde a cabeça dos estudantes, e eles questionam que está dizendo que vai chegar nesse resultado, por isso procura fazer antes.

Quanto as especificidades do ensino de ciências na escola, a professora relata que ao perceberem a necessidade foi aumentado de duas para três aulas semanais, o que ajudou na organização dos conteúdos, mas ainda sente que é pouco. Ela utiliza o guia do professor cristão sempre nas aberturas de unidade, em que apresenta todo o caminho que será percorrido e onde vão chegar, qual o princípio bíblico que vai ser trabalhado, a leitura da imagem e o tema. Afirma que é realizada a pesquisa da definição de cada palavra, depois para o raciocinar

biblicamente, a aplicação na vida dos estudantes e depois para o registro, os registros acontecem em todas as aulas, depois da parte prática também.

Além disso, durante toda a unidade acontecem as relações bíblicas, a professora afirma que as próprias crianças já fazem relação, como exemplo, o conteúdo de artificial e natural, ela explicou que muitas coisas químicas mesmo em laboratório são benéficas como os remédios, os inseticidas, que usam na lavoura, mas é preciso usar com moderação, relata que os estudantes já relacionam com o princípio de mordomia com o meio ambiente, assim eles conseguem fazer essa relação, que Deus criou e deu a capacidade para o homem criar, mas sempre com um propósito de preservar o planeta, em que eles também fazem essa relação com outro princípio que é o semear e colher, relatando o que vai acontecer se usar muito o veneno. A professora declara que pretende trazer um pai que vai falar sobre as sementes geneticamente modificadas para crianças entenderem o que que é, pois ficaram questionando ao ver esse conteúdo no livro. Na geografia ela já convidou o pai de um estudante para conversar, assim vai ocupando os pais para ter essa troca.

Acerca dos clubes de ciências a P3 explica que na sua época de escola no ensino fundamental tinham as técnicas domésticas e industriais, os meninos iam pra serralheria e as meninas para a cozinha, e as vezes faziam algumas experiências relacionadas as ciências, mas bem sucinto. A entrevistada já trabalhou no estado do Rio Grande do Sul, em Bento, onde a escola tinha um mega laboratório, mas era do segundo grau em diante e fundamental dois, não era para o Ensino Fundamental 1 e nem para a Educação Infantil, os estudantes frequentavam em uma tarde, nesse laboratório e faziam experiências, tinha um professor do laboratório, formado em ciências. Ela também trabalhou na cidade de medianeira, onde tinha um clube da Biologia, enfatiza que as escolas eram particulares e a de Bento tinha também fetos e animais.

Sendo assim, em relação a como é o funcionamento de um clube de ciências relata que acredita ser como ela faz em sala de aula, a partir do conhecimento do cotidiano parte para o conhecimento científico, com experiências práticas que os estudantes se envolvam, partindo da curiosidade das criança, ou instigando por meio de algum material. Ao ser questionada sobre o possível sucesso de um clube na escola afirma que sim, pois o próprio material escolar aponta caminhos para isso,

pois percebe em sala de aula por conta dos conteúdos trabalhados como por exemplo quando identificaram o que que a natureza nos dá de matéria prima e tudo que é transformado a partir da madeira, do minério, a curiosidade dos estudantes fica aguçada, pois muitas coisas que eles utilizam não sabem a origem, afirma que tudo isso é química, é ciência.

Além disso, o livro apresentou uma pergunta no livro em que eles não gostaram, está que questionava: Se você tivesse a oportunidade de se tornar um químico pra salvar vidas, você mudaria a profissão do seu sonho? Relatou que dois ou três falaram que sim, pois tinha um texto contextualizando com um médico que foi desafiado a encontrar um remédio, e a professora contou sua história de vida, em que só está viva por que um químico criou a quimioterapia que é uma das drogas mais fortes que existe, então se essa pessoa não se dispusesse a passar noites e noites estudando ela não estaria aqui. Declarou também que os estudantes falaram de Deus também, e ela reafirmou que teve essa pessoa que foi usada por Deus pra descobrir esse remédio. Na justificativa os estudantes que responderam sim para a pergunta, escreveram que gostariam de criar um combustível que não poluísse o meio ambiente, que queriam criar algo que acabasse com o lixo, várias conscientizações próprias de cada um.

Por fim, a professora declara que ficou feliz com a implantação deste trabalho na escola, pois percebe que é uma coisa nova e que por ela mesmo não conseguiria, por que precisa ter uma formação nessa área pra conduzi-los bem, ficou feliz e acredita que veio só pra somar.

Professora P4

A professora (P4) ao ouvir a palavra ciência pensa em experimento, experimentar, praticar, colocar a mão na massa, proporcionar momento de experimentar, de descobrir, acredita que a ciências é dessa forma, de buscar conhecimento de uma forma mais prática ou de unir a teoria com a prática, afirma que em ciências alguns conteúdos não tem como trabalhar apenas na teoria precisa experimentar, então ciências a remete as palavras experimentar e descobrir. Ao ser questionada se está visão de ciências fazia parte de sua prática pedagógica ela afirma que sempre que possível, pois nem sempre em sala de aula consegue trabalhar algo prático, para os estudantes descobrirem, e que nem todos

são necessário, pois em alguns momentos só na teoria eles conseguem ter essa percepção de descobrir e relacionar esse conteúdo. Porém, relata a importância de trazer essas experiências porque os estudantes conseguem entender melhor e ao falar em ciência eles são curiosos, eles querem fazer essas descobertas, eles pensam no filme que assistiu, acredita que o que relatou aguça a curiosidade, e se não faz a experiência deixa eles um pouco frustrados em relação as descobertas científica.

Acredita que as experiências se perderam, pois as vezes os professores querem vencer aquele conteúdo e acaba não fazem a parte prática, utiliza o YouTube e mostra um vídeo daquela experiência, porém relata que eles não experimentaram, eles não manusearam aquele material, não fez essa descoberta, pois é afirma que é joia ver a expressão que dos estudantes quando conquistam o entendimento por meio do experimento, acredita que isso não é só na disciplina de ciência, mas em todas as disciplinas.

A entrevistada trabalhou durante a caminhada docente como regente de turma, do Infantil 5 anos e do 5º Ano, relata que com o infantil 5 anos costuma trabalhar com as imagens por que é algo que é mais próximo e em uma linguagem acessível para os estudantes, por exemplo, quando trabalha em ciência o tema planeta, terra e água sempre precisa apresentar em uma linguagem acessível para eles, e se for uma experiência, não pode colocá-los em risco. Dentro dos conteúdos se recorda que eram divididos em linguagem oral e escrita, matemática e natureza e sociedade, este último que trabalha com os conteúdos de ciências, voltado ao meio ambiente, a natureza, a preservação e poluição.

Em relação a prática pedagógica sobre atividades que a professora compreende que os estudantes estavam fazendo ciências, relata uma atividade que realizou com intuito de descobrir o sólido, o líquido, e o gasoso, a primeira parte da atividade iniciou com a chaleira de água em que os levou na cozinha e mostrou a fumaça, em que eles viram saindo a gotinha de água, a segunda parte mostrou a forminha de gelo, e continuou trabalhando os estados físicos da água, afirma que o que mais gostaram da atividade foi da chaleira, pois no visual nem sempre quando está quente consegue ver a fumaça, que também pode ser usado para explicar esse processo da chuva. Sendo assim, declara que a ciência para ela é experimentar, se não puder colocar a mão na massa, pode ser visual, mas um visual não apenas da

internet, mas trazer para sala de aula ou em um ambiente próprio, pois percebe que com essas atividade aguça a curiosidade dos estudantes e eles começam a questionar querendo saber mais do que simplesmente olhar a teoria ou só mostrar uma imagem.

Ao tratar dos conhecimentos científicos e os conhecimentos do cotidiano afirma que vem da própria experiência, pois os estudantes mesmo pequenos na rotina já relacionam, como exemplo, eles falam “choveu hoje Prof lembra que você mostrou a experiência” também relacionam com desenhos e filmes que assistem e fazem vários questionamentos. Assim compreende que com aquela experiência o conteúdo foi gravado e automaticamente eles vão levando para outras situações, relacionando com o que a mãe ou a vó falam, e essa relação é mais presente quando a atividade é realizada na prática, pois mesmo que já mudou o conteúdo os estudantes continuam falando, pois acredita que a atividade gravou de uma forma diferente e que hoje em dia as crianças conseguem relacionar mais com o cotidiano, por meio dos os desenhos, jogos, visitas aos sítios dos avós, trazendo experiências do dia a dia para a sala de aula.

Em relação aos aspectos ambientais a professora afirma que o conteúdo mais trabalhado é a preservação do meio ambiente, realizam a proposta da construção de cestinhos com os símbolos específicos para trabalhar no próprio ambiente escolar, pois acredita que eles aprendendo na escola eles levam para fora a conscientização do cuidado com o meio ambiente, pois muitas vezes lá fora não tem esse ensino específico, como também explica que essa atividade pode ser realizada com as outras turmas para que os maiores ensinem os menores. Um exemplo relatado pela professora é da separação do lixo, em que os estudantes confeccionam o lixo e espalhar pela escola e um deles é o supervisor, trocando todos os dias, e suas funções são anotar e multar todos os estudantes da escola, a fim de que uns aprendam com os outros.

Visto que a professora no presente momento trabalha com a disciplina de arte na escola, foi questionada se aborda algum assunto ambiental em suas aulas, relata que é mais conversa e em alguma de obra de arte que traz esse tema, porém não nesta questão prática, mas sim de interpretação de imagens. Como também, a professora ministra uma disciplina específica da escola chamada de formação Cristã e relacionado as questões ambientais nesta disciplina ela aborda a mordomia, ou

seja, o ato de ser bons mordomos, do cuidado e consegue conciliar, porém mais voltado a leitura e reflexão de imagens, mas os estudantes compartilham essas informações enriquecendo o conteúdo e a conscientização.

Sobre o processo de formação inicial e continuada acerca do ensino de ciências a P4 aborda que cursou magistério e pedagogia, possui uma especialização em psicopedagogia profissional e em metodologia do ensino da arte. Porém, específico em ciências não possui formação, as formações sempre relacionadas ao todo, pois a prática acontece em sala de aula e relata que os professores precisam de criatividade para introduzir esses conteúdos, pois afirma que na graduação é voltado a matemática e ao português, o ensino de ciências não se fala.

Quanto as especificidades da escola voltado ao ensino de ciências, a professora aborda que é mais utilizado o livro e o caderno, acredita que falta essa questão da experiência, mesmo que o material apresenta várias experiências, muitas vezes as professoras não conseguem realizar, porém acredita que é necessário o desenvolvimento destas atividades principalmente quando a experiência traz uma reflexão sobre o futuro. Pois, relata como exemplo, o famoso vulcão que todo mundo sempre fez na vida, é uma experiência que acontece e mata a curiosidade, mas quando faz uma experiência que traz uma reflexão, é necessário realizar, aguçar a curiosidade, levar os estudantes aos questionamentos, a auto avaliação, em relação ao cuidado com o meio ambiente, afirma que é importante abordar essas situações práticas, como, observar a cidade e analisar o meio ambiente.

A partir disso, relata que ficou feliz ao saber que estava sendo implantado um clube de ciências na escola, pois acredita que vai proporcionar sair da rotina do livro, caderno, livro, caderno, porém, que é compreensivo este relato por que o livro proporciona coisas bacanas, mas que em sala de aula não é possível realizar, mas afirma que o máximo que puder fazer é muito importante, por que vai aguçar a criatividade, essa curiosidade de ser cientista, ser pesquisador, pois não deve-se pensar apenas em fazer uma “experiênciazinha” por que são crianças, mas dessa curiosidade de pensar que um dia ele pode ser esse pesquisador, no futuro pode ser esse cientista, pode ser essa pessoa que vai lembrar que no Infantil 3 participou de uma aula de ciências no clube que marcou a sua vida e que partir deste tema querer

inventar algo, ser um inventor, pois quer mudar o mundo nessa área da ciência. Assim, enfatiza que tudo isso é importante na ciência, pois é um caminho mais fácil de conseguir acessar a criança, de aguçar ela com a experiência.

Acerca do tema clube de ciências, a professora relata que não conhece, pois nas escolas que fez estágio que tinham laboratórios, percebia-se que eram pouco acessados ou que eram utilizados para outros fins. Como exemplo, afirma que no ano anterior teve a oportunidade de estar trabalhando em outra escola e nesta escola o laboratório é utilizado para sala de artesanato, enfatiza que é por isso que necessita ser resgatado alguns fatores que se perderam a fim de mostrar a importância, pois acredita que as experiências que serão proporcionadas por meio do clubinho, de repente poderá ter frutos futuramente e que motiva o profissional, até mesmo os professores vão se motivar, que precisam fazer um pouco mais, vai motivar a pesquisar mais, para trazer algo novo por que os estudantes vão começar a perguntar, e encher de perguntas, que talvez na hora não vai conseguir responder, mas já é conteúdo pra uma próxima semana. Todavia, afirma que não é tão valorizado o fato de fazer a criança sentir desejo de descobrir as coisas, de ser inventor, mas que após iniciar as atividades com o 3º Ano vai acabar atingindo toda a escola, e todos sentiram desejo de estar lá, por isso acredita muito no uso da criatividade no ensino de ciências.

Reafirma que o clube de ciência com certeza terá sucesso na escola em que será implantado, pois vai aguçar a curiosidade dos estudantes e é importante pois tem crianças que ao ler o conteúdo mais complexo de ciências vai compreender, porém outras crianças que precisam do visual, da experimentação, por que assim ela não vai assimilar, também precisa pensar na individualidade de cada estudante, cada um aprende de uma forma, tem crianças que entendem a questão da árvore, como acontece o fruto, a semente, mas tem criança que precisa do experimento se não, ela não vai entender. Por fim, declara que a criança de hoje ela está apenas em um ritmo de vida, vai para casa, ou é a televisão, ou é o computador, então é necessário mexer um pouco mais com a criança.

Professora P5

Para iniciar a conversa a professora (P5) foi questionada acerca da sua compreensão sobre a palavra ciências, esta que afirmar estar relacionada a vida, a

descobertas, ao estudo de tudo que há vida no planeta. Como também, por meio de sua experiência profissional entende a ciência por meio das teorias científicas, como a evolucionista, a criacionista até as partes e funções dos microrganismos, acredita que a ciência está relacionada ao conteúdo escolar.

Partindo da compreensão de ciências da professora, ela relata três situações diferentes em turmas diferentes em que acredita que seus alunos estavam fazendo ciências. Com o 5º Ano desenvolveu uma atividade para visualizar um microrganismo no microscópio, porém como a escola não tem disponível, ela passou um vídeo para os estudantes da mesma experiência, com o objetivo de identificar e desenhar o microrganismo, destacando algumas coisas que eles visualizaram. No ano passado com o 4º Ano, realizaram várias experiências, uma delas foi a da fotossíntese, em que colocaram uma rosa branca em um líquido, a planta sugou o líquido pelo caule e a houve mudança na coloração da flor. Quando trabalhava com o 3º Ano realizou uma experiência a fim de observarem o movimento cíclico, utilizando leite e café, os estudantes foram colocando o café no leite frio, e pela observação da mudança de coloração viram que o café descia até o fundo da bacia e voltava para se misturar, afirma que foi uma experiência joia que realizou com os estudantes.

A professora já trabalhou com diversas turmas dentro da escola, e relata ser bem diferente, pois no 5º ano, que é a turma que leciona atualmente, o livro didático aborda a ciências de uma forma mais científica, apresenta como exemplo, os sistemas do corpo humano, e afirma que este conteúdo apresenta muitos detalhes, nomes científicos, nome dos órgãos do sistema, a função de cada órgão e acredita ser um conteúdo complexo para os estudantes, pois a escola não conta um laboratório de ciências para que os estudantes possam ver a questão da anatomia. Sendo assim, a entrevistada trabalha por meio de vídeos, de imagens, até mesmo no próprio corpo humano, por exemplo, o processo de respiração e inspiração em função do movimento do corpo, procura trabalhar mais com a parte prática e acredita que seria fantástico se a escola contasse com um laboratório de anatomia.

No 3º e no 4º Ano relata que os conteúdos presentes no livro fazem parte do dia a dia dos estudantes, como a fotossíntese, a formação de chuvas, então afirma que são conteúdos que é mais fácil de internalizar. Quando partimos para a área humana da ciência, conforme declarado a cima, acredita ser mais complicado até

mesmo por conta da faixa etária dos estudantes, pois dentro de sala de aula tem várias fases de amadurecimento estando cada um em um processo diferente de compreensão.

A professora é graduada em Pedagogia, e iniciou uma pós-graduação em educação especial, porém não lhe agradou e assim acabou não finalizando, faltando apenas o artigo final. Em relação ao curso de pedagogia, acredita que não há amparou, pois abordou mais a área superficial, ela teve o conteúdo de ciências, mas lembra que as aulas não eram práticas, percebe que quem fez o magistério apresenta essa característica da questão prática em algumas áreas, pois constrói mais material, já na pedagogia ela não preparou material para trabalhar em sala de aula, afirma que muitas experiências ela não fez na faculdade, mas depois em sala de aula ao perceber a necessidade de fazer experiências na prática com os estudantes.

Acerca dos experimentos que a professora realiza em sala de aula, ela busca em alguns material que trazem algumas sugestões, na internet e no próprio material que a escola utiliza, pois afirma serem experiências maravilhosas, porém muitas não consegue colocar em prática por não ter um laboratório de ciências, ou seja, não tem um lugar e o material adequado, quando consegue adaptar realiza as atividades, outras vezes procura trazer a mesma experiência por meio de vídeo, acredita que não é a mesma coisa, que seria bem mais legal se eles pudessem estar realizando essa prática, não apenas assistindo.

Em relação a formação continuada no ensino de ciências, a professora participa dos cursos que são disponibilizados pela própria escola. O mais recente foi um curso no Sesc sobre astronomia, em que declara ter sido legal, pois trabalhou a questão da distância dos planetas do sistema solar, este que é um conteúdo do 4º ano na editora Opet e agora no material da rede cristã é apresentado no 5º ano, como conhecimento geral do Sistema Solar, não é aprofundado. Sendo assim, pensando na formação específica para o ensino de ciências no ensino fundamental a entrevistada relata que seria importante uma formação específica em todas as áreas do conhecimento pois tanto a pedagogia quanto o magistério não prepara totalmente, pois sempre tem algumas lacunas, alguns vazios, que precisam ser preenchidos no decorrer da nossa prática pedagógica.

Todavia, acerca do ensino de ciência acredita ser uma área em constante desenvolvimento, constante descoberta, não tem como o profissional tanto da área da ciência, como na área da pedagogia ficar parado, pois é uma área que necessita ficar constantemente estudando, como exemplo descreve que quando cursou pedagogia tinha o Plutão que era um planeta e depois passou a ser um planeta anão, assim se ela não tivesse acompanhado os noticiários poderia ter passado uma informação bem equivocada para os seus alunos, sendo assim acredita na importância da formação continuada.

Os conhecimentos científicos e os conhecimentos do cotidiano são relacionados pela professora com base no dia a dia dos estudantes, quando está trabalhando por exemplo, o sistema respiratório e o digestório iniciou o conteúdo fazendo algumas perguntas para eles: Como que o alimento entra no corpo? Pois afirma que eles já têm um conhecimento, porém um conhecimento muito superficial, um conhecimento que eles adquirem quando tem alguma dúvida e perguntam para o pai ou para a mãe, e a explicação acontece em uma linguagem mais popular. Assim, relata que com os questionamentos iniciais os estudantes ficam mais interessados, e com as perguntas consegue trabalhar melhor os nomes científicos, pois eles sabiam que o alimento entrava e saía, mas não compreendiam a explicação da ciência, esta que é chamado de bolo alimentar e que conforme ele vai passando pelo corpo vai mudando o nome, até as fezes. A professora afirma que todo esse processo pra eles foi uma descoberta, e que procura sempre incentivar para que tenham essa vontade da parte científica, a fim de que não fiquem apenas na parte popular que eles recebem no dia a dia em casa. Entretanto, os estudantes que um dos pais é biólogo e o outro trabalha na área da saúde apresentam um vocabulário diferente dos demais, mais voltado para os nomes científicos.

Acerca da compreensão dos nomes científicos trabalhados pela professora na turma do 5º Ano, ela afirma que depende da maturidade dos estudantes, os mais maduros lidam de uma forma mais tranquila do que os que ainda estão mais imaturos, pois há bastante diferença entre idades, tem os que completam a idade e tem aqueles que ainda vão completar nas férias de dezembro. Declara que o material da escola apresenta o ensino de ciências por meio da linguagem científica, sendo de maior dificuldade para os estudantes, apesar da professora afirmar que

procura não os sobrecarregar, assim procura sempre associar uma palavra científica com outra palavra do cotidiano que possa ser relacionada.

Além disso, na turma que a professora trabalha alguns estudantes possuem dificuldades de aprendizagem, assim ela precisa adaptar as atividades, organiza as atividades em diferentes níveis de dificuldade, porém todos realizam as mesmas, por exemplo, cita que para o mesmo conteúdo, faz duas atividades com intuito de ajudar tanto aqueles que têm facilidade como aqueles que têm dificuldade. Dentro dos conteúdos trabalhados a entrevistada foi questionada acerca das questões ambientais, em que relata ter trabalhado com os estudantes no 4º Ano superficialmente a sustentabilidade apenas relacionada a definição da palavra e a reciclagem, como também a questão científica da fotossíntese e das matas ciliares.

Em relação ao conteúdo de reciclagem relata que confeccionaram os lixos para cada um deles, com as respectivas cores e também construíram jogos, um deles os estudantes precisavam colocar a imagem correta no lixeiro, e o outro era o jogo de trilha do próprio material, em que o objetivo era jogar e durante este jogo tinham algumas regras como pule uma casa, pule duas também relacionado a reciclagem. Acerca da questão ambiental para o 5º Ano afirma que os conteúdos estão voltados ao corpo humano e as teorias da evolução (criacionista e evolucionista), explica que as teorias por ser uma escola cristã no material antigo da escola, Opet, abordava a evolucionista e a darwinista, e ela como professora trouxe a teoria criacionista, neste ano com o material da rede cristã ele apresentou a criacionista e a evolucionista juntas, fazendo um comparativo, ao mesmo tempo que ele falava sobre os animais em uma teoria, ele falada dos animais na outra teoria.

A professora relata que por ser uma escola cristã eles enfocam que acreditam na teoria criacionista, mas enfatizam a importância dos estudantes conhecerem as outras teorias para que futuramente eles decidam no que querem acreditar, mas sempre se posicionam que acreditam e creem na teoria criacionista, afirma que os estudantes ficam livres para que depois possam escolher. O planejamento das aulas é realizado utilizando o material didático como norte, para além do livro procura vídeos, imagens, jogos sobre o tema dentro do próprio livro e na internet, quando são jogos online envia a sugestão para casa.

Além disso, a escola conta com uma plataforma online própria do material didático, dentro dela tem a plataforma do professor e a plataforma do aluno. O professor conta com conteúdo extras, como por exemplo, as trilhas da aprendizagem onde tem vídeos, imagens, textos, também conta com a opção de utilização online ou de impressão, além disso tem as salas virtuais que estão trabalhando para que possam começar a usar com os estudantes, está que o professor organiza uma tarefa na plataforma e o estudante com o seu login e senha realiza a atividade e esta é enviada automaticamente para a página do professor. A entrevistada afirma que está plataforma é um suporte adequado para a faixa etária deles, visto que os estudantes estão imersos na área tecnológica.

Sobre a especificidade da escola no ensino de ciências a professora afirma que a escola procura sempre incentivar que a criança busque o conhecimento, ou seja, disponibiliza as ferramentas para que ela possa construir o seu próprio conhecimento sempre com a direção do professor, tanto em atividades realizadas em sala de aula como as que são orientadas para casa. Como exemplo, a professora explica que vai encaminhar uma experiência para os estudantes fazerem em casa sobre o sistema respiratório com uma garrafa e uma bexiga, a fim de perceberem o movimento de inspiração e expiração, está atividade foi retirada de outro material e afirma que eles deverão trazer para a escola no momento de debates com as anotações realizadas durante a observação em casa. Além disso, volta a reafirma que muitas atividades precisam ser deixadas ser realizar ou enviar para casa por conta da falta de tempo em sala de aula, apesar de serem três aulas semanais de ciências.

A escola passou por uma mudança de material didático no começo do ano da realização da entrevista, e ela afirma que percebeu um crescimento dos estudantes, todavia no material antigo tinham mais flexibilidade para trabalhar com atividades extras, já com o material atual é mais complicado, pois é bem rico, com bastante informações para as crianças, necessita ficar centrada nos conteúdos, pois o material didático precisar estar completo.

Em relação ao conhecimento sobre clube de ciências a professora relata nunca ter participado e também nunca ter ouvido falar. Ela acredita que seu funcionamento se dá por meio de debates, ou seja, uma roda de conversa de análises e descobertas, não imaginava que fossem realizadas atividades na prática

como tem percebido no que está em desenvolvimento na escola, reafirma que pensava ser uma roda de conversa, um levantamento de hipóteses, discussões, mas nunca realmente na prática como tem sido feito. A professora relata que um clube na escola teria muito sucesso, agora as atividades estão sendo realizadas com várias faixas etárias juntas e acredita que está dando certo, declara que os estudantes tem gostado, percebe que tem sido muito bom para eles, mas se fosse possível fazer um por turma seria fantástico, faria com que eles gostassem mais da disciplina de ciências também, pois muitos ainda não conseguiram gostar dessa disciplina, pela falta de atividades práticas, de laboratório, acredita que se fossem desenvolvidas mais atividades práticas eles iriam gostar muito mais e também a aprendizagem deles seria muito melhor.

Por fim, a professora acredita que a disciplina de ciências ela é realmente um desafio para todos os profissionais da pedagogia, pois por mais que os professores se esforcem para buscar o conhecimento, afirma que essa área da ciências, no fundamental 1, seria necessário um profissional específico para essa área, pois os professores regentes procuram fazer um pouco do todo, porém se tivessem um tempo maior para essa disciplina, com certeza aproveitamento seria muito maior. Volta a reafirmar que o curso de pedagogia é voltado mais para criança, estudar realmente como que a criança aprende, como é seu desenvolvimento e apenas a questão do planejar a aula de ciências e de todas as disciplinas, não aprendendo o conteúdo realmente que será trabalhado em sala de aula.

Professora P6

A professora (P6) ao ser questionada acerca da sua compreensão sobre ciências relata que ao ouvir a palavra logo pensa em investigação, em mistério e em algo pode estar oculto e precisa ser desvendado, afirma que gosta de tratar a ciência assim com os estudantes, a fim de instiga-los de que a ciência sempre vai responder uma pergunta por meio dessa investigação e pesquisa. Além disso, acredita que a ciência em geral remete a erudição do trabalho profundo em um conteúdo, pois às vezes as pessoas sabem de um modo empírico algum conceito, mas a ciência tem uma profundidade em relação aquele assunto.

Em relação a formação inicial a entrevistada é formada em ciências biológicas bacharelado e depois cursou formação de docentes, e relata que ao sair da

universidade e voltar para o ensino médio subsequente foi um choque, pois já estava inteirada no mundo científico, da pesquisa e dos artigos. A principal dificuldade encontrada na formação de docentes foi acerca das metodologias de ensino, por causa do modo como era conduzida a disciplina, afirma que só cursou por que precisava da formação pra dar aula. Ao ser questionada sobre o trabalho em sala de aula conta que mesmo antes de cursar a formação de docentes já estava atuando como professora para educação infantil, porém o diretor da escola exigiu a habilitação, visto que o curso superior em ciências biológicas é bacharelado. Todavia, ela continuou como regente da turma até concluir a nova formação, após isso até o momento ainda não realizou outra formação acadêmica, por conta das circunstâncias da vida e seu filho. Mas afirma que possui o desejo, principalmente na área educacional, a fim de se aprofundar, relata que estuda muito em casa sobre o desenvolvimento infantil e as faixas etárias, pois o seu objeto de estudo são as crianças.

Visto que a professora possui curso superior em ciências biológicas, afirma que em suas aulas de ciências a sua formação possibilita que ela explique os fatos científicos e os termos científicos. Acredita que se não tivesse essa formação específica alguns termos demandariam muito tempo de planejamento, de muito mais pesquisa para sintetizar os conteúdos de uma forma que os estudantes compreendam, porém quando fala em sintetizar deixa claro que não remete ao baixar o nível de conhecimento, pois acredita na importância de usar os termos científicos com eles. Apresenta como exemplo, os processos do corpo humano, o metabolismo e as ações metabólicas, relata que os estudantes amam aprender, pois as palavras novas instigam eles, outro exemplo, é o estudo das plantas, especificamente das plantas superiores e inferiores e eles precisavam investigar sobre o que é inferior e o que é superior, afirma que os estudantes amam aprender sobre as briófitas, as pteridófitas, as gimnospermas e as angiospermas, e depois disso quando fala esse termo eles sabem explicar, qual é a planta que não produz fruto? Eles sabem que é uma pteridófito, assim a professora conta que eles sabem algumas coisas que ela aprendeu na faculdade e acredita ser muito legal, e reafirma que se não tivesse essa formação talvez não poderia passar essa bagagem, pois quando está dando aula lembra das aulas da faculdade.

Além disso, a professora relata que durante a faculdade gostava muito de botânica e de microbiologia, tinha projetos sobre esses assuntos. E acredita que está influenciando os estudantes, pois eles amam as plantas e querem saber os nomes científicos, algumas vezes fazem perguntas que ela não lembra, mas faz a pesquisa sobre o assunto, afirma que a sua formação tem os instigado a aprenderem mais sobre esses assuntos, e ela acredita ser muito joia. Por meio disso, ao relatar alguma situação em que os estudantes estavam fazendo ciências a professora apresenta o exemplo do brotamento, em que estavam estudando sobre as diversas formas de reprodução das plantas e dos animais. Já estudaram sobre desenvolvimento das plantas com reprodução do mesmo sexo que são as hermafroditas e as do sexo separados. E o conteúdo que estavam trabalhando próximo da entrevista era o brotamento e relata que os estudantes, pois é algo fascinante de ver, a P6 explica que a última experiência é sobre a cenoura, em que cortaram a parte superior da cenoura e colocaram em um vaso com água, afim de que eles observem e façam relatórios orais todos os dias. Afirma que o objetivo é a cenoura criar raízes, para plantar na terra, relata que ainda não havia enraizado, mas já está brotando, ela tem folhas, e está fazendo fotossíntese. A professora acredita que isso é Ciência é você todo dia querer saber se houve evolução do teu projeto de estudo.

Outra situação explanada é referente as palavras diferentes encontradas em textos estudados em sala de aula, em que os estudantes imediatamente interceptam perguntando o que é o significado daquela palavra, afirma que isso é ciência, ou seja, quando precisa saber o seu significado para entender e compreender e continuar sem dúvidas. Relata que especificamente a turma em que trabalha neste ano os estudantes são muito investigativos, pois eles querem saber o significado das palavras, o que é novo eles já perguntam e não ficam apáticos, acredita que a sua paixão pelo estudo de palavras, pelo descobrir o novo está inspirando seus alunos, e eles amam perguntar e para ela isso é ciências. Entretanto, sobre a questão das perguntas em sala de aula a professora combina com os estudantes que nos momentos inoportunos elas eram guardadas e posteriormente retomadas, e que eles devem lembra-la depois para responder e se não sabe a resposta anota em seu caderno em um local específico para perguntas e respostas e no dia seguinte eles conversam. Por que afirma que eles são natos na questão de perguntar e

infelizmente ou felizmente precisa vencer o cronograma anual, porém busca sanar as dúvidas sempre que possível durante a roda de conversa do tema a ser trabalhado e em relação a alguns questionamentos explica que serão vistos nos anos futuros, apresenta como exemplo o conteúdo dos cinco sentidos em que explicou sobre o bulbo cerebral e suas as funções básicas, mas uma pergunta já levava a outra e assim necessita ter um horário para parar e avançar, pois os estudantes eles não querem ficar só naquele conhecimento ténue eles querem avançar. Relata que isso é viver ciências e pra ela é emocionante.

O planejamento das aulas é diário, e a professora organiza os capítulos que necessita vencer naquele trimestre e separa quais são os conteúdos para aquela semana e para cada dia. Explica que ao trabalhar um assunto naquele dia e não conseguiu terminar a noite ao chegar em casa já organiza o assunto para a próxima aula daquela disciplina, para que não fique incompleto. Ela declara que gosta de trabalhar diariamente. Durante a semana são realizadas três aulas de ciências, primeiramente a professora tinha as três aulas juntas no mesmo dia, mas como os alunos ficam muito agitados nessa aula por que querem perguntar e demanda muito tempo acabou se atrasando nos conteúdos e precisou organizar uma estratégia diferente, em que dividiu duas aulas na segunda-feira e uma aula na sexta-feira, percebendo que ficava melhor tanto para as aulas como para o envio de tarefas que é semanal. Acerca da organização dos conteúdos a professora utiliza o material didático, sites confiáveis da internet e a plataforma digital, em que nesta há um banco de questões para cada conteúdo trabalhado, mas além disso trabalha com o caderno para que possa ampliar o assunto, por exemplo, abordou por meio de uma matéria de jornal uma curiosidade de um mamífero, e afirma que precisam cumprir o livro até o final, pois os pais investem um valor nele e também a sociedade presa pelo registro escrito.

Em relação aos conhecimentos científicos e os conhecimentos do cotidiano a entrevistada relata que gosta de intervir, sempre que tem um conhecimento empírico geralmente não é certo, algumas vezes é uma lenda e afirma que gosta de trazer luz sobre aquilo que a ciência nos diz, por exemplo, a história do comer manga e tomar leite, pergunta se morre ao comer manga e tomar leite? E explica que não morre, pois existe sorvete de manga, yogurt de manga e é o leite misturado com a manga, e que essa história popular surgiu por causa dos escravos que queriam tomar o leite

dos senhores feudais, e os senhor para assustar o escravo dizia que não dava que se comer manga e tomar leite por que morria, só pode comer a manga e não pode tomar um leite e eles tinham medo e não tomavam, e foi passando de geração em geração e chegou até nós. Por isso, afirma que gosta de intervir quando tem certeza sobre o conteúdo, porém sem descartar o que eles sabem, explica que costumo falar que quando ela estudou não foi assim que aprendeu nos livros, nos artigos e que os estudiosos que fizeram muitas pesquisas sobre esse assunto e eles de outra maneira.

Sobre nível dos questionamentos dos estudantes em sala de aula a professora afirma que muitos possuem um bom embasamento científico, pois os pais possuem um grau maior de estudos, diferente de que fosse uma escola com outra realidade social, pois os pais ensinam seus filhos em casa, por exemplo, tem um estudante que é excelente na geografia, outro sabe muito sobre mecânica de veículos, outro sobre finanças, então esse conhecimento que os pais tem e passam para seus filhos reflete na aprendizagem em sala de aula.

Segundo a professora a escola trabalha com a educação por princípios, assim ao trabalhar meio ambiente ela aborda o princípio da mordomia, que o mordomo é aquele que cuida daquilo que não é seu, ou seja, explica para os estudantes que Deus nos colocou aqui porque é a nossa casa e nessa casa a gente tem que cuidar dela. Um conteúdo que afirma trabalhar com os estudantes é a separação do lixo e alguns relataram que não separavam o lixo, mesmo sendo de uma classe social mais alta, acabam não se importando com a separação ou com o jogar lixo na rua. Sendo assim, acredita na importância de trazer a conscientização para dentro de sala de aula, de que se cada um realizar uma pequena ação ela se torna grandiosa, relata que gosta muito de trabalhar sobre meio ambiente, aterro sanitário, sobre reciclagem, pois na faculdade fez estágio no aterro sanitário, coletando chorume, testando o nível de toxicidade, fazendo análise de solo, e por isso gosta muito de trabalhar sobre meio ambiente pensando sempre no cuidado e na preservação.

Em relação as especificidades da escola quanto ao ensino de ciências, ela afirma estar caracterizada pelo estudo das palavras, ou seja, aprofundar o significado em que elas têm, por exemplo, o conteúdo de seres vivos e o ambiente, os estudantes pesquisam no dicionário o que é um ser vivo, a professora pode trazer também artigos falando sobre o que são seres vivos, isso também para o

ambiente, e afirma que o interessante dessa proposta de estudo da escola, é que a partir de uma palavra tem a direção para outra dentro do mesmo conteúdo. Após a pesquisa das palavras eles relacionam esses assuntos com os textos bíblicos, e afirmam que não é a ciência que vai explicar tudo, mas que eles tiram da bíblia a ciência. A escola é totalmente criacionista, não pregam o evolucionismo mesmo sabendo que é uma teoria, ela é exposta, mas a professora se posiciona em relação aquilo que acreditam, pois quando os pais matriculam os seus filhos na escola eles são informados da relação dos assuntos científicos com a bíblia. Um exemplo que a professora expõe de como realiza essa metodologia é sobre um ser vivo, chamado bíblicamente mula de balaão, esta que era uma mula, um mamífero que vivia em um ambiente, e os estudantes são questionados: Qual era o ambiente que ele vivia? Quais eram as suas características? O que ele comia? Assim dentro da história bíblica foi extraído o princípio para vida, da importância de obedecer a voz de Deus se não ele vai usar uma mula para falar, essa história foi usada para conhecer quais eram os hábitos de vida dela.

Em relação ao clube de ciências a professora já ouviu falar, mas nunca teve contato, o que acredita ser parecido com um clube eram os projetos da faculdade chamados de PIC e PIBIC. Sobre o funcionamento acredita que se dá por meio de experimentações práticas, pois percebe que os estudantes ficam encantados com uma atividade simples de mistura de cores, então se for para um local próprio com instrumentos de laboratório, para fazer um corte em uma folha para mostrar um estômato ou fazer a maceração para visualizar clorofila, eles ficaram deslumbrados. Pois afirma que dentro de sala de aula pode ter o maior dos cientistas desta era, que precisa apenas de um incentivo. Alguns estudantes falam que vão ser astronauta, e a professora afirma que poderão ser, pois acredita que com essa inspiração já na escola, o amor pela ciência, pelo trabalho no laboratório, de descobrir, de investigar possa crescer.

Por fim, relata que o clube de ciências teria sucesso na escola, pois seus alunos já comentam e tudo o que é novo também é atrativo. Sugere que as atividades do clube sejam desenvolvidas para todas as turmas da escola, e que as professoras possam utilizar durante as aulas.

Professora P7

A professora (P7) compreende a ciência como a exploração da criação de Deus, a curiosidade de investigar o conhecimento e a exploração dessa área. Com os estudantes relata que acredita ser o trabalho de observação e o estudo de conteúdos mais avançados, por exemplo, no estudo dos animais vai estudar a complexidade do corpo e da estrutura dos animais para aperfeiçoar o trabalho.

Em relação a formação acadêmica a entrevistada é formada em Pedagogia e possui pós-graduação em gestão escolar. Afirma que não tem nenhuma formação específica em ensino de ciências, apenas as disciplinas ofertadas na grade comum da pedagogia que provavelmente foi introdução a ciências. Acerca desta disciplina relata que não foi boa, pois a professora que ministrava as aulas queria que ensinasse ciências de uma forma lúdica, porém levava os acadêmicos no espaço do laboratório e realizam algumas receitas com o intuito de ser uma atividade diferente, sem uma devida explicação dos conceitos ali contidos, e ao ser questionada sobre isso pergunta se ela queria ser uma professora teórica.

Entretanto, ela relata que nunca foi uma docente teórica, e sim sempre buscou a prática a fim de que seus alunos pudessem compreender aquele conteúdo, explica que uma receita tem os seus objetivos e eles precisam ser enfatizados durante a realização da atividade não apenas pelo ato de cozinhar no laboratório. Além disso, sobre o curso de pedagogia acredita que faltam atividades práticas, pois ao questionar esta questão relata que afirmavam não ser possível oferecer um modelo pronto, e sim que ele precisa ser adaptado por meio da teoria. Todavia declara que a solicitação não era um modelo e sim uma orientação sobre a teoria e a prática que acredita não se dissociarem.

Sobre o planejamento ela afirma que realiza por meio do material didático que direciona os conteúdos a serem trabalhados, porém conforme o interesse e a participação dos estudantes o assunto pode ser aprofundado. O material do 1º Ano que é a turma que a professora leciona é dividido em dois livros um para matemática e ciências e o outro para língua portuguesa, história e geografia, as disciplinas não são divididas por dias da semana e sim trabalhadas conforme o tema abordado, e muitas vezes sem precisar abrir o livro para trabalhar algum conceito, pois afirma que gosta de trabalhar as disciplinas interdisciplinarmente, quando planeja se programa para ir amarrando uma disciplina na outra para que não fique frustrada.

Além do material didático a professora utiliza bíblia para realizar a roda de conversa em sala de aula, ou seja, um momento em que faz um levantamento sobre o tema, por meio de questionamentos e introdução a partir das respostas o novo conteúdo.

Além disso, ainda por meio da roda de conversa que a professora relaciona os conhecimentos científicos e os conhecimentos do cotidiano, a partir dos questionamentos exemplifica os conceitos utilizando material visual, o livro ou objetos, muitos estudantes trazem uma contribuição para além da idade, está que acredita ser explicada pelos familiares. Uma situação que os estudantes estavam fazendo ciências foi o desenvolvimento da fábula da cigarra e da formiga, em que estudaram sobre a formiga, os seus hábitos, a rotina, a questão de carregar um peso maior que o seu corpo, e por meio da fábula abordaram os conceitos científicos e encenaram por meio de um teatro. Além disso afirma que mesmo uma história simples vários aspectos podem ser abordados, como também, desenvolveram o dia do animal em que os estudantes foram fantasiados para a escola e precisavam falar acerca da lição e da moral do seu animal.

Em relação aos aspectos ambientais aborda que a metodologia utilizada na escola é a educação por princípios, e apresenta como exemplo o trabalho acerca do princípio da mordomia, ou seja, aprender a cuidar daquilo que Deus concedeu. A partir disso no ensino de geografia a professora desenvolveu uma atividade com os estudantes do ato de cuidar, começando com o desafio de cuidar do seu estojo, depois carteira, da mochila, do quarto, e ampliando a fim de que se torne, por exemplo, um bom administrador ou um bom prefeito. Assim sendo bom mordomos na escola com os cuidados mínimos da real necessidade de apontar os lápis, da produção de lixo, da utilização da borracha, da devastação do meio ambiente e da necessidade de plantio de árvores, abordando a sustentabilidade por meio do plantio de novas flores na escola. Afirma que na antiga escola só existiam as cores cinza e vermelho, pois não se plantavam flores por causa dos estudantes que pisavam e arrancavam, relata que a escola atual possui outra visão de ensinar o cuidado com os estudantes, mas que preciso ser trabalhado todos os dias. Também utilizaram material reciclável para produzir brinquedos e fazer brincadeiras.

Para a entrevistada as especificidades da escola sobre o ensino de ciências se caracterizam pela relação dos conteúdos escolares com as passagens bíblicas, demonstrando que um conteúdo depende do outro e possuem uma relação entre si.

Sobre os clubes de ciências, ela relata que em sua escola existiam muitos materiais de ciências, mas o acesso era apenas para os estudantes maiores, acredita que o funcionamento se dá por meio de experiências, porém não aquelas fumaças coloridas, e sim como está sendo realizado produzir pão, trabalhar com as minhocas, ou seja, realizar uma pesquisa a fim de compreender os processos químicos, o funcionamento, sendo atividades visuais que os estudantes possam apalpar. Relata que o clube já está sendo um sucesso, pois os estudantes ficam empolgados para participar.

G – ROTEIRO DAS OFICINAS INVESTIGATIVAS

OFICINA 01 – 30/08/2019

Temática: Compreensão da ciência e do ser cientista;

Dimensão da AC: Entendimento da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos;

Atitudes: Com respeito à ciência;

1º Momento

Apresentação aos estudantes do espaço em que vamos trabalhar, especificando os materiais que compõem o Clube de Ciências. Explicação a cerca da organização do trabalho coletivo com os colegas do 1º ao 4º Ano.

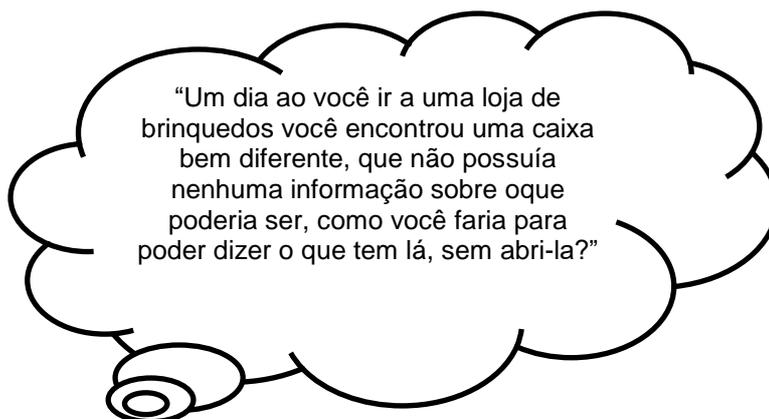
Investigação sobre a ciência durante a conversa. Pedir para que façam um desenho de um cientista e após, problematizar com as questões:

- Por que você desenhou seu cientista dessa forma?
- Vocês conhecem algum cientista?
- Sabem onde eles trabalham? O que eles fazem?
- Vocês gostariam de serem cientistas? Por quê?
- Ele faz uso de muitos instrumentos sofisticados?
- Qualquer pessoa pode ser cientista? Por quê?
- Vocês conhecem alguma mulher cientista?

Conversa sobre o cientista e a ciência com os estudantes, por meio das imagens (google imagens) a fim de que eles identifiquem o que é ciência e que é ser cientistas, para facilitar a compreensão dos estudantes menores.

2º Momento

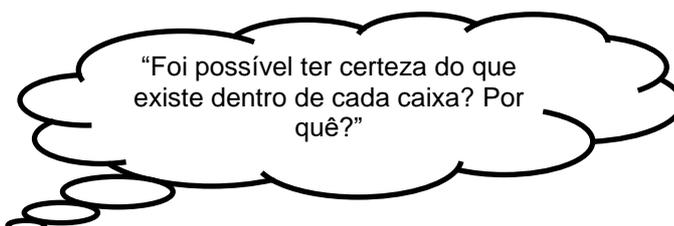
PARA PENSAR ...



Após a pergunta deixar que os estudantes construam hipóteses sobre o problema, e entregar a cada grupo uma caixa com diferentes objetos dentro, ressaltando que eles não poderão abri-la e nem danificá-la. Lembrando que não é uma atividade de adivinhação, mas sim de investigação, por meio dos nossos sentidos (obs: lembrar quais são os sentidos).

Solicitar que escrevem na folha algumas hipóteses de quais objetos estão dentro da caixa. E depois explicar para o restante dos outros dois grupos quais são as hipóteses levantadas, construindo um processo coletivo de refutação das hipóteses.

DISCUSSÃO...

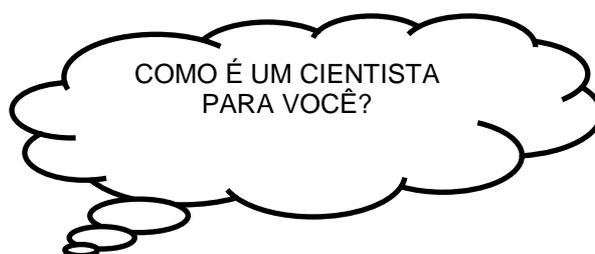


Mostrar outras duas caixas uma com algodão e outra vazia, e deixar que eles novamente construam as hipóteses sobre a investigação. Após discussão, abrir as caixas e explicar que enquanto não houver como confirmar as hipóteses, sempre haverá risco de erro. Observação: Não abrir as demais caixas, a fim de manter a incerteza e estimular o processo investigativo no nosso dia a dia. Falar do raio-x, dos exames clínicos, tomografia e ressonância, comparar com o trabalho do cientista.

3º MOMENTO - ATIVIDADE

ATIVIDADE 01

01 - Desenhe o que está sendo pedido:



02 – ESCREVA O QUE VOCÊS PENSAM QUE HÁ DENTRO DA CAIXA.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CUNHA, M.B.; PERES, O.M.R; STANZANI, E.D.L. Manual com química das crianças: oficinas para experimentação investigativa destinadas ao ensino fundamental. Toledo, PR: Gráfica Jofel, 2014.

OFICINA 02 – 13/09/2019

Temática: Minhocário e crescimento das verduras, frutas e legumes que possuem sementes;
Dimensão da AC: Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida;
Atitudes: Com respeito às implicações sociais da ciência;

1º Momento – Minhocário

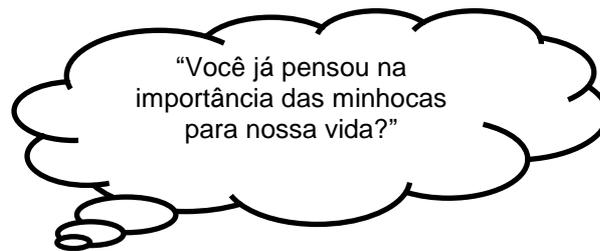
Para iniciar começaremos conversando:

- O que vocês sabem ou conhecem sobre minhocas? Já viram alguma? Pegaram?

- Qual é o solo mais adequado para a sobrevivência das minhocas? Por quê?
- Elas se alimentam? Do que?
- Será que é importante ter um local e um clima próprio para que as minhocas vivam? Ou elas podem ser encontradas em todos os lugares?
- Se fizessem um buraco aqui atrás da escola seria possível encontrar minhocas?

Para construir o minhocário as minhocas serão coletadas em lugares diferentes da escola a fim de compreender qual é o solo mais adequado para colocar no recipiente que será construído. Os estudantes nos seus respectivos grupos irão coletar as minhocas com a ajuda da professora para fazer o buraco de 20 cm de profundidade. O primeiro grupo será no pátio da escola onde os estudantes brincam, sendo o solo pisoteado, o segundo na horta da escola, e o terceiro atrás do clube de ciências onde é coberto por pedras.

PARA PENSAR...



Os estudantes irão coletar as minhocas em baldinhos deixando com terra e água para que elas não morram até os outros grupos realizem a coleta. Após o término pedir que os estudantes contem as minhocas de coletaram e voltar as problematizações a fim de escolher o local que a terra será coletada para o minhocário.

- Há mais minhocas no solo pisoteado ou não pisoteado?
- Como as características do solo, como ar, umidade, dureza do solo pode interferir na quantidade de minhocas? Qual solo parecia mais duro? Qual parecia mais úmido? Como poderia ser medido?
- Qual dos solos é o mais adequado para colocarmos no nosso minhocário? Por quê?

Explicar aos estudantes que em um recipiente grande de vidro vamos colocar terra e as minhocas coletadas por eles e irrigar o solo. Pedir aos alunos o que poderíamos colocar para que as minhocas se alimentem, depois colocar folhas das plantas e também folhas de alface explicando sobre a decomposição (apodrecimento) da matéria. Em seguida, tampar o vidro com um plástico e fazer alguns furinhos para que entre o ar. Deixar o minhocário na escola para que os estudantes possam observar todos os dias.

2º Momento

Conversar com os estudantes que neste momento vamos trabalhar com as plantas e seu desenvolvimento, iniciando com as seguintes problematizações:

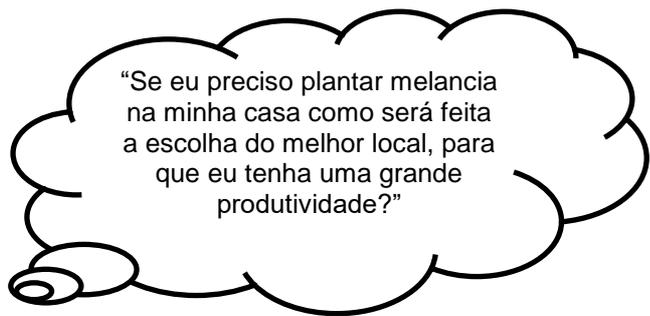
- Vocês já plantaram alguma verdura, legume, fruta, árvore, flor?
- Há alguma planta na sua casa? Se sim, quem cuida dela? Como faz?
- Quais são os componentes básicos para que uma planta possa se desenvolver?
- As plantas que temos aqui em Fco Beltrão são as mesmas plantas do que no deserto? Por quê?
- Como as minhocas, será que as plantas necessitam de um local adequado para o plantio?

Os estudantes no seu grupo ganharam diferentes legumes e frutas que possuem sementes para plantar em diferentes solos. Todos receberam um litro descartável para fazer o plantio para posterior organizar na escola a horta transversal.

Grupo	Semente	Solo
Matéria e Energia	Melancia	Humífero e Arenoso
	Maracujá	
	Morango	
Vida e Evolução	Pepino	Humífero e Argiloso
	Tomate	

	Pimentão	
Terra e Universo	Pêssego	Humífero e Água
	Mamão	
	Abóbora	

PARA PENSAR ...



Conversar sobre o que eles plantaram e sobre o local que será deixado para observação na escola ou no clube. Estabelecer alunos que serão responsáveis por cada dia da semana verificar como está a horta e molhar.

No próximo encontro os alunos devem registrar o que aconteceu com o minhocário e com as plantas.

ATIVIDADE DE OBSERVAÇÃO

Complete o quadro com um desenho e com a escrita do que você observou no minhocário e nas plantas:

Minhocário – 18/09	Plantas – 18/09
Minhocário – 25/09	Plantas – 25/09

A professora do integral e do 3º Ano irão realizar no período de aula a observação e a atividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAULINO, W. **Manacá**: ciências, 2º Ano: Ensino Fundamental, Anos Iniciais. Curitiba: Positivo, 2014.

SCARPA, D.L; SILVA, M.B. A biologia e o ensino de ciências por investigação: dificuldades e possibilidades. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. 8, p. 129-152.

OFICINA 03 – 27/09/2019**Temática:** Alimentos**Quadro 1:** Potencializadas da AC para a atividade 03

Dimensões da AC	Atitudes Científicas
1º - Entendimento da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos;	<ul style="list-style-type: none">• Motivação intrínseca e extrínseca;• Gosto pelo rigor e precisão no trabalho;• Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho;• Atitude crítica frente aos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência.
2º - Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários;	<ul style="list-style-type: none">• Enfoque profundo (busca de significados);• Conduta intelectual e Social;• Cooperativa em oposição à competitiva;• Solidariedade em oposição ao individualismo;

1º Momento – Fermento e preparo de massas

Para iniciar começaremos conversando:

Existem vários tipos de fermento, cada um com a sua especificidade e tipo de ação. O fermento é ingrediente importante no preparo de massas.

- Como age o fermento nas massas?
- Que tipos de massa precisam de fermento no seu preparo?
- Qual é a função do fermento nesse preparo?

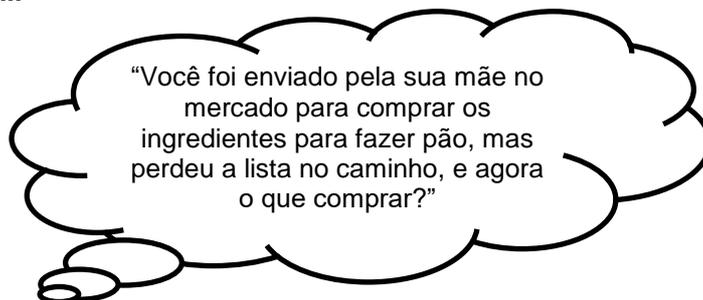
Para identificação dos diferentes tipos de fermentos os estudantes nos seus respectivos grupos irão receber diferentes tipos de fermentos:

Quadro 2: Materiais

Materiais
- Farinha de Trigo;
- Fermento químico em pó (com bicarbonato);
- Fermento biológico (seco e fresco);
- Bicarbonato de sódio;
- Sal amoníaco;
- Água (fria e morna) e
- Béquer.

Entregar a cada grupo uma porção de cada tipo de fermento (a porção sugerida é de 5 colheres de chá, de cada fermento, para cada grupo). Solicitar que os estudantes observem as características do fermento: estado físico, textura, cor, cheiro. Na sequência, para investigar a ação dos fermentos, deve-se misturar cada fermento com água. A medida é de uma colher de chá de fermento em 40 mL de água, fria, quente e à temperatura ambiente (conforme sugestão do Quadro 1). É importante medir a temperatura da água. Construir, com as crianças, um quadro para a análise dos dados, conforme sugestão a seguir, descrevendo em cada situação o ocorrido. Por exemplo: formação de bolhas, processo rápido ou lento, etc.

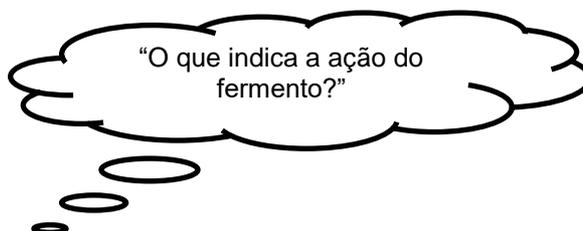
PARA PENSAR...



Quadro 3: Resultados dos testes com água

Tipo de Fermento	Água quente	Água em temperatura ambiente	Água gelada

DISCUSSÃO...



Ao misturar os fermentos com água, o objetivo é investigar a ação rápida ou não de cada tipo de fermento, enfatizando a relação com a sua utilização. É interessante observar que, ao serem misturados com água, deve haver a formação de bolhas. Isso já é um indício da ação do fermento, mas cada fermento precisa de um tempo para reagir. Então é necessário observar a mistura por, aproximadamente, por 10 minutos. Pode-se discutir também se as características de cada fermento podem influenciar no seu funcionamento (observadas no início da atividade) e, ainda, em qual tipo de massa (pão, bolo, biscoito, pizza, etc.) cada um poderia ser utilizado, por exemplo: – Qual é o melhor fermento para preparar pão?

2º Momento – Densidade das massas

Após a atividade do primeiro momento na mesma aula realizaremos a atividade sobre a densidade:

Quadro 4: Materiais

Materiais
- Farinha de Trigo;
- Fermento químico em pó (com bicarbonato);
- Bicarbonato de sódio;
- Fermento biológico;
- Balança;
- Recipiente para o preparo de massas, e
- Água morna.

Disponibilizar aos grupos a farinha de trigo e os fermentos. Para cada grupo orientar uma combinação diferente de fermento com farinha de trigo:

Quadro 5: Organização de distribuição dos fermentos

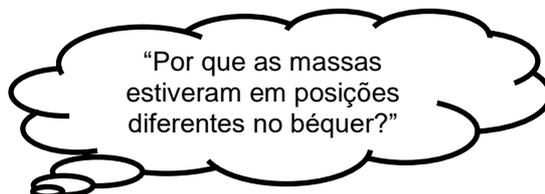
Grupo	Fermento
Matéria de Energia	Químico
Vida e Evolução	Biológico
Terra e Universo	Bicarbonato de Sódio

Em seguida, solicitar que as estudantes preparem as massas utilizando 25 g de farinha, 0,5 g de fermento e água morna suficiente para formar uma massa (caso não seja possível pesar os sólidos, pode-se medir em colheres de chá: 14 colheres cheias de farinha, 1/2 colher rasa de fermento). Assim que as massas estiverem prontas, em um béquer com água, acrescentar a massa. Verificar a posição da massa no béquer.

Em seguida, retirar a massa e deixar descansar por 15 minutos. Nesse período a massa aumenta de volume, cresce. Então solicitar aos estudantes que recolorem a massa no béquer com água, fazendo questionamentos como:

- Que alterações ocorreram?
- O que significa a posição da massa dentro do copo com água?

DISCUSSÃO...



A diferença nas posições se dá em função da densidade da massa. A massa recém-preparada é mais densa. De acordo com seu comportamento no copo com água: a massa afundará. Depois de crescida, a massa deve se comportar de forma diferente, flutuando, mesmo que pouco, devido à redução de sua densidade, em função da formação de gás no interior da massa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEITE, R.F. Fermento e o preparo de massas. In: CUNHA, M.B; RITTER, O.M.S; LEITE, R.F. (Org.). **Manual comquímica das crianças II:** oficinas temáticas de ciências. Toledo, PR: Indicto, 2019, cap. 12, p. 48-54.

OFICINA 04 – 11/10/2019

Temática: Alimentos

Quadro 1: Potencialidades da AC para a atividade 04

Dimensões da AC	Atitudes Científicas
1º - Entendimento da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos;	<ul style="list-style-type: none"> • Motivação intrínseca e extrínseca; • Gosto pelo rigor e precisão no trabalho; • Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho; • Atitude crítica frente aos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência.
2º - Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque profundo (busca de significados); • Conduta intelectual e Social; • Cooperativa em oposição à

processos diários;	competitiva; • Solidariedade em oposição ao individualismo;
3º - Clareza dos aspectos sociocientíficos envolvidos nas diversas situações da vida.	• Valorização crítica dos usos e abusos da ciência; • Desenvolvimento de hábitos de conduta e consumo; • Reconhecimento e aceitação de diferentes pautas de conduta nos seres humanos.

2º Momento – O fermento do pão francês

Para iniciar relembrar com os estudantes a atividade da semana anterior sobre os fermentos, por meio de questionamentos:

- Sobre o que trabalhamos na semana passada? Alguém pode explicar?
- O que aprendemos relacionado aos fermentos?
- Vocês fizeram a pesquisa em casa sobre quais as diferenças nos tipos de fermentos? Perguntaram para os familiares?
- Quais são os ingredientes necessários para fazer pão?

Organizar os estudantes nos grupos a fim de preparar massa de pão, dois grupos vão elaborar a receita com fermento biológico seco e o outro grupo com fermento biológico fresco. Cada grupo irá preparar uma massa grande que será separada em pedaços de 100g para cada estudante preparar seu próprio pão.

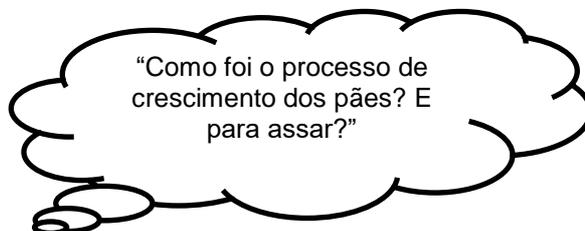
- Ingredientes:
500 g de farinha de trigo, 10 g de fermento biológico, 15 g de sal, 20 g de açúcar, 1 colher (sopa) de manteiga e água o suficiente para produzir uma massa (aproximadamente 200 mL).

• Modo de preparo:
Pesar todos os ingredientes, misturá-los e sovar bem. Deixar a massa descansar por 15 minutos. Depois disso, moldar a massa no formato desejado de pão, deixando descansar por um período de 5 a 7 minutos. Levar ao forno pré-aquecido, assar em temperatura de 180°, por aproximadamente 6 minutos. Para assar, utilizar um forno elétrico pequeno da cozinha da escola.

Os estudantes ganharam um pão já produzido pela professora antes para comer na hora do lanche, e o que eles produziram irão levar pra casa assado.

Enquanto o pão cresce daremos início a próxima atividade, voltando as observações sempre para posterior discussão.

DISCUSSÃO...



Para a massa de pão francês, ambos os fermentos podem ser utilizados, o que deve ser discutido são as proporções e o preparo do fermento. O fermento fresco deve ser manipulado com água morna, enquanto que o fermento seco pode ser manipulado com água à temperatura ambiente (mas não com água gelada). O que mudará será o tempo de crescimento, como já observado nos resultados das atividades anteriores. É interessante discutir com as crianças se o tempo de crescimento foi suficiente para toda a ação do fermento, e ainda se o tempo para assar influenciou no crescimento do pão (e na ação do fermento).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LEITE, R.F. Fermento e o preparo de massas. In: CUNHA, M.B; RITTER, O.M.S; LEITE, R.F. (Org.). **Manual comquímica das crianças II: oficinas temáticas de ciências**. Toledo, PR: Indicto, 2019, cap. 12, p. 48-54.

OFICINA 05 – 25/10/2019

Temática: Terrário;

Quadro 1: Potencialidades da AC para a atividade 05

Dimensões da AC	Atitudes Científicas
1º - Entendimento da natureza da ciência e dos conhecimentos científicos;	<ul style="list-style-type: none">• Motivação intrínseca e extrínseca;• Gosto pelo rigor e precisão no trabalho;• Sensibilidade pela ordem e limpeza do material de trabalho;• Atitude crítica frente aos problemas apresentados pelo desenvolvimento da ciência.
2º - Identificação e reconhecimento da importância do significado dos conceitos e das teorias científicas nos processos diários;	<ul style="list-style-type: none">• Enfoque profundo (busca de significados);• Conduta intelectual e Social;• Cooperativa em oposição à competitiva;• Solidariedade em oposição ao individualismo;

1º Momento – Narrativa sobre Fermentação

Nos dois últimos encontros as atividades realizadas foram acerca do processo de fermentação primeiramente trabalhando com os tipos de fermentos, densidade das massas e produção de um pão.

Neste encontro os estudantes serão convidados a relatar por meio de uma narrativa os dois encontros sobre o processo fermentativo.

ATIVIDADE 04**Proposta de Narrativa**

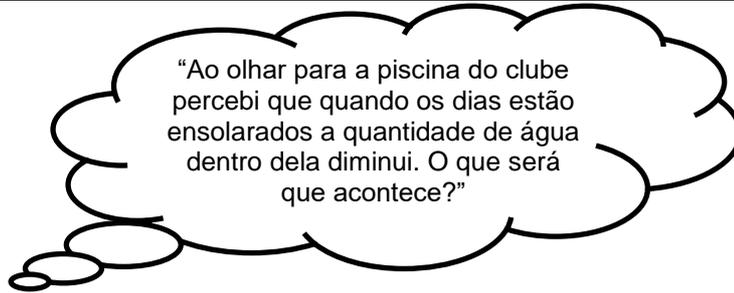
CONTE COM DETALHES COMO FOI À ATIVIDADE SOBRE OS FERMENTOS, LEMBRE-SE DO TRABALHO COM OS TIPOS DE FERMENTO E A PRODUÇÃO DOS PÃES.

2º Momento – Terrário

Para iniciar começaremos conversando:

- Como acontecem as chuvas?
- Qual é a origem da água que utilizamos?
- Vocês já ouviram falar em ecossistema? O que é?
- Como funciona o desenvolvimento das plantas? O que elas precisam?

PARA PENSAR...



Para construir o terrário são necessários alguns materiais:

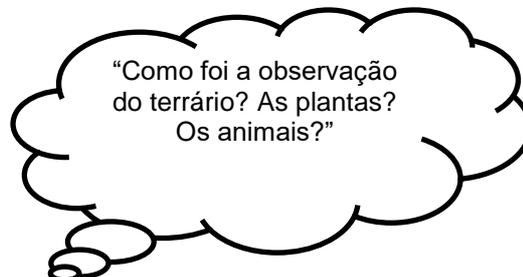
Materiais Necessários
01 Caixa de vidro transparente;
Potes de vidro pequenos para cada estudante;
Papel filme;
Areia;
Solo húmífero;
Carvão vegetal;
Cascalho;
Água;
Plantas de pequeno porte;
Animais (centopeia, tatu bola).

Os estudantes primeiramente irão construir um terrário coletivo, seguindo uma ordem dos materiais:

- a) Uma camada de três centímetros cascalho;
- b) Uma camada de areia;
- c) Adicionar uma camada de aproximadamente dois centímetros de carvão vegetal triturado;
- d) Colocar uma camada de quatro a cinco centímetros de solo húmífero;
- e) Plantas as mudas e construir um lago com um potinho;
- f) Cobrir com papel filme.

Após os estudantes irão montar um mini terrário com as mesmas instruções do coletivo, para que eles possam levar para casa para observar diariamente junto com a observação do terrário coletivo que ficará na escola. A orientação será que em casa eles montem um diário para descrever por duas semanas o desenvolvimento do terrário individual.

DISCUSSÃO...



Os alunos irão observar o terrário várias vezes durante a semana, em diferentes horários, até que eles percebam a presença da água dentro dele, em diferentes locais. A água poderá estar visível no fundo do recipiente, sobre as plantas, na tampa do recipiente e/ou nas laterais. O professor poderá discutir com os alunos como a água apareceu nesses locais. Chame a atenção dos alunos para fatos do dia a dia que eles vivenciam (a condensação da água no espelho do banheiro quando tomam banho, a evaporação da água da roupa estendida no varal,

etc.). Nós transpiramos. Será que as plantas também transpiram? Escolha uma planta grande no jardim da escola ou uma planta em um vaso e amarre um saco plástico transparente numa parte da planta. Deixe de fora o solo, só coloque um galho com folhas dentro do saco. Verifique o que ocorre.

3º Momento – Plantio de Plantas

Os estudantes irão fazer o plantio de diferentes plantas (mudas, raízes e bulbos) em solo húmido, pois já compreenderam que é o mais adequado para um bom desenvolvimento das plantas. Os grupos irão plantar em garrafas pet e também em caixas de leite ou suco. Cada grupo ganhará dois tipos diferentes dos tipos de planta conforme quadro a baixo:

Grupo	Planta
1º	Mudas
	Salsinha
Matéria e Energia	Rúcula
	2º
2º	Raízes
	Gengibre
Vida e Evolução	Batata Doce
	3º
3º	Bulbos
	Cenoura
Terra e Universo	Cebola

Conversar sobre o que eles plantaram e sobre o local que será deixado para observação na escola ou no clube. Estabelecer que os alunos do integral devem ser responsáveis por cada dois dias verificar como está a horta e molhar. E tirar foto com a professora que os acompanha na parte da manhã.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, S.K.D. Construindo um terrário. Apostila: Instrumentação para o ensino de geografia II. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2009.

OFICINA 06 – 08/11/2019

1º MOMENTO

Conversa sobre os terrários e o ciclo da água acerca das observações durante as duas semanas.

- O que acontece com a água dentro do terrário?
- É possível ver o ciclo da água no terrário?
- Quais observações foram importantes para descobrir o que acontece com a água?
- Como as plantas tiram a água do solo?
- Para onde vai a água que evapora do solo?
- Pensando agora que o nosso terrário representa um ecossistema, ou seja, o que está acontecendo a cada momento no nosso planeta e agora com as queimadas como será que acontece?
- Nestas últimas semanas estamos vendo o derramamento de óleo no mar, e as pessoas estão limpando o que vocês acham?
- E os seres vivos que vivem neste local?

Explicação:

- **Evaporação:** com o aquecimento do solo, a água se transforma em vapor e circula pelo terrário.
- **Transpiração:** as plantas transpiram e a água que sai delas, no estado gasoso, circula pelo terrário.
- **Condensação:** a água no estado gasoso encontra uma superfície mais fria e volta ao estado líquido.
- **Precipitação:** a água no estado líquido, que vai se acumulando através da

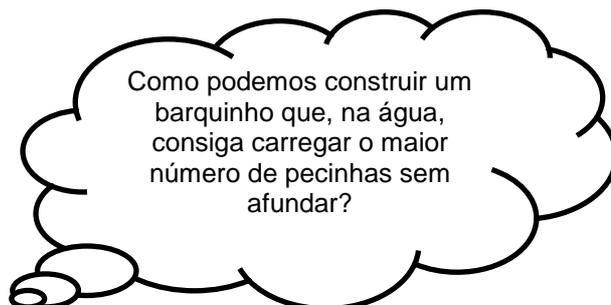
condensação, cai de volta ao solo ou sobre as plantas.

- **Infiltração:** a água no estado líquido que cai no solo penetra nele. Quanto mais arenoso o solo, mais rápida é a infiltração.

Por que os objetos flutuam?

1º MOMENTO

PARA PENSAR

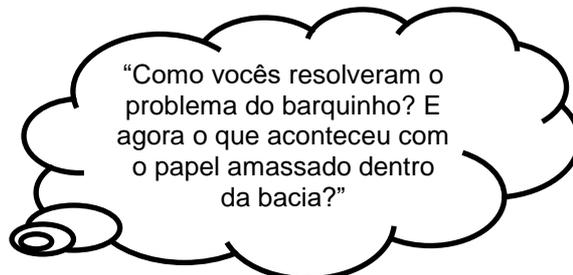


Os estudantes receberam no grupo folhas de papel alumínio (de forma quadrada e retangular de 30 cm de lado), várias arruelas de metal (pecinhas) e uma bacia com água.

O professor reforça que eles devem tentar resolver esse problema e também testar qual barquinho consegue levar mais arruelas sem afundar. O professor deve deixar que os estudantes aprendam com os colegas como construir barcos.

Após a construção das hipóteses e as tentativas de responder ao problema, solicitar que os estudantes construam uma narrativa descrevendo como realizaram esta atividade.

DISCUSSÃO...



Solicitar que os estudantes amassem um pedaço do papel alumínio e coloquem dentro da mesma bacia de água que realizaram a atividade do barco. Conversar com os estudantes sobre peso (massa) e tamanho (volume) dos objetos, importante levar uma balança para que pesem o alumínio amassado e o barquinho que construíram a fim de problematizar a relação entre massa e volume, descrita como densidade. Além disso, importante explicar sobre a área, ou seja, a largura e comprimento dos barcos construídos e quais tiveram mais sucesso, a fim de explicar o empuxo. (levar papeis diferentes para que depois possam testar a construção do barquinho).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIB. M.L.V.D.S. Por que os objetos flutuam? Três versões de diálogos entre as explicações das crianças e as explicações científicas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação:** Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. 6, p. 78-93.

OFICINA 07 – 22/11/2020

1º MOMENTO

Para iniciar a atividade os estudantes irão escrever uma história inventada sobre como

eles se vêem como cientistas no Clube de Ciências, como também descrever as atividades realizadas no Clube. O objetivo desta atividade é compreender como eles relacionam a realidade e a imaginação juntamente com os aspectos socioambientais e do cotidiano.

Após a escrita da narrativa inventada os estudantes irão organizar as apresentações para a exposição da feira de ciências, estes em que cada grupo irá apresentar uma atividade realizada no Clube de Ciências. Serão organizados 5 grupos com os estudantes de 1º ao 4º Ano e durante este encontro estes organizarão cartazes explicativos com desenhos e descrições do que foi realizado nesta atividade.

Quadro 01: Relação de estudantes e atividades realizadas no Clube de Ciências;

Estudantes	Conteúdo
Gabriela Cechin (1º Ano) Sophie (2º Ano) Acsa (3º Ano) Heloísa (3º Ano)	Minhocário Plantas
Valentina Bueno (1º Ano) Valentina Gonçalves (2º Ano) Arthur (3º Ano) Julio (3º Ano)	Tipos de Fermento (Químico, Biológico, Sal amoníaco, bicarbonato de sódio);
Beatriz (2º Ano) Pedro Ramos (2º Ano) Gabriela Calegari (3º Ano) Luisa (3º Ano) Amanda (4º Ano)	Produção do Pão Densidade da massa
Davi Guilherme (2º Ano) Rafael (2º Ano) Guilherme (3º Ano) Matheus (3º Ano)	Terrário
Joaquim (2º Ano) Sofia (2º Ano) Hannah (3º Ano) Samuel (3º Ano)	Processo de flutuação (experimento do barquinho)

Durante a exposição os estudantes irão relatar sobre como ocorreu às atividades desenvolvidas no Clube, como também o entendimento acerca das explicações baseada nos conhecimentos científicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIB. M.L.V.D.S. Por que os objetos flutuam? Três versões de diálogos entre as explicações das crianças e as explicações científicas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação:** Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013, cap. 6, p. 78-93.