

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS – CAMPUS SOROCABA
PPGEd – PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM EDUCAÇÃO
MESTRADO ACADÊMICO**

PATRÍCIA GARBOSA DE MELLO FONSECA

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: UM PROCESSO DE APRENDIZAGEM**

SOROCABA - SP

2023

PATRÍCIA GARBOSA DE MELLO FONSECA

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL: UM PROCESSO DE APRENDIZAGEM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a conclusão do Mestrado em Educação. Linha de Pesquisa IV Educação em Ciências

Orientador: Prof. Dr. João Batista dos Santos Jr.

**SOROCABA
2023**

Fonseca, Patrícia Garbosa de Mello

Alfabetização Científica nos anos iniciais do ensino fundamental: um processo de aprendizagem / Patrícia Garbosa de Mello Fonseca -- 2023.
125f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba
Orientador (a): João Batista dos Santos Junior
Banca Examinadora: Izabella Mendes Sant'Ana Santos,
Simone Alves de Assis Martorano
Bibliografia

1. Alfabetização científica. 2. Ensino fundamental - anos iniciais. 3. Aprendizagem. I. Fonseca, Patrícia Garbosa de Mello. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Aparecida de Lourdes Mariano -
CRB/8 6979

Dedico esta pesquisa aos professores deste país que lutam todos os dias em seus espaços de aprendizagem por uma educação de qualidade, que respeite e valorize as pessoas em suas singularidades.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos iniciais serão à energia diária que nos move a realizar tudo que é possível e necessário. A esta energia eu dou o nome de Deus, ficando livre ao leitor, dar o nome no qual acredita.

Neto e João por aceitarem conviver com esposa e mãe alternando os olhares ora para eles, ora para a tela do computador. E, ainda agradeço à sorte de ser casada com um leitor voraz que sabe muita coisa sobre os mais variados assuntos e sempre que conversamos sobre o andamento na minha dissertação, sempre tem um capítulo interessante de algum livro para ajudar a abrir meus horizontes. É uma baita sorte!

Sorte a minha também ter alguém que descreve tão bem as idas ao parquinho e os avanços do João, nas vezes em que não pude estar presente.

Ao meu pai, que no início da minha jornada como professora, alternando minha atuação entre escolas públicas e particulares, disse que a experiência diversificada seria importante para a minha formação. Ele estava certo. Foi na união entre as duas experiências que encontrei a motivação para ingressar no mundo da pesquisa, na tentativa de contribuir ainda mais com a formação de colegas professores e consequentemente com a educação das crianças.

À minha mãe que é um exemplo de coragem e ousadia. Retornou para a vida profissional após criar a mim e aos meus irmãos, em uma profissão completamente nova porque sempre esteve atenta às minhas conversas e ideias sobre o que eu estava aprendendo e aplicando em sala de aula. Hoje ela é minha colega de profissão, mas sempre será minha mestra.

Minha sogra e meu sogro que não medem esforços para estar e ser tão presentes no cotidiano sempre oferecendo ajuda das mais variadas formas e muito amor.

Muitos amigos me ajudaram, muitos. Seria injusto mencionar nomes. Escolho uma em especial que esteve presente desde o incentivo para iniciar esta jornada até nos detalhes do caminhar, oferecendo ajuda e seu tempo precioso entre um intervalo

e outro na escola e em suas horas de descanso. Celeste, toda minha admiração e gratidão a você.

Agradeço aos alunos e suas famílias, assim como aos meus colegas de trabalho, que contribuíram para meu crescimento profissional e continuarão contribuindo dia após dia.

Ao professor João pelas orientações e pelo olhar de incentivo e vibração a cada etapa da pesquisa. Nunca irei me esquecer da frase - “Eu acho isso... bárbaro”, quando contei sobre a ideia para finalização da pesquisa com as crianças, envolvendo a comunidade escolar, em especial as famílias das crianças. Foi neste momento que tive a certeza de que estava no caminho certo e essa pesquisa atingiria um de seus objetivos como forma de melhorar a vida das pessoas no incentivo da busca pelo conhecimento.

À professora Maria Gebara com quem tive o privilégio de conviver presencialmente em uma das disciplinas oferecidas pela Universidade assim que o período de isolamento social foi finalizado. Meus e-mails sempre chegavam para ela em formatos de cartas, com longas explicações e ideias que me acompanhavam após as discussões em suas aulas de Metodologia do Ensino de Ciências, disciplina que me auxiliou muito na estruturação da minha pesquisa

Às professoras Rosa e Izabella Mendes Sant Ana Santos e Rosa Aparecida Pinheiro que transformaram as tardes de segunda-feira num tempo de estudo e dedicação com muita leveza e rigor ao mesmo tempo. Em tempo, agradeço novamente a professora Izabella e a professora Simone Alves de Assis Martorano pelas contribuições precisas e riquíssimas, durante o exame de qualificação, para que minha pesquisa possa favorecer a formação de professores na área do ensino de Ciências.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa GPECFP UFSCar - (Grupo de Pesquisa sobre Ensino de Ciências e Formação de Professores - Ufscar) pela disponibilidade para validar esta pesquisa contribuindo com análises criteriosas que nos fortalece enquanto grupo de pesquisa para divulgação científica.

À Universidade pelos esforços para manter a qualidade do Programa almejando a formação crítica de seus alunos e, conseqüentemente, contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e sustentável.

À Secretaria de Educação e à equipe gestora da escola onde a pesquisa foi realizada pelo apoio e confiança empregada após a análise das condições em que a pesquisa seria realizada.

Em especial, um agradecimento às crianças e suas famílias que muito contribuíram para que esta pesquisa pudesse ser realizada. O aprimoramento da prática acontece na própria prática e sem as crianças tal prática não faz sentido.

RESUMO

Entre 2020 e 2022 alunos das escolas públicas foram impedidos de frequentar as aulas como medida de enfrentamento à pandemia pelo Covid-19. Neste cenário, alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental deixaram de desenvolver habilidades importantes tanto no que diz respeito ao convívio social, quanto às questões relacionadas à aprendizagem.

A partir do ano de 2022 as escolas foram retomando as atividades presenciais e, num cenário atípico, com crianças que tiveram a rotina escolar interrompida, professores tiveram que recorrer à ajustes no currículo e estratégias que pudessem favorecer o processo de aprendizagem com o objetivo de envolver os alunos e diminuir a defasagem de aprendizagem, em decorrência do distanciamento entre a escola e os alunos.

Considerando este momento vivido nas escolas, o objetivo desta pesquisa é analisar as falas de crianças do 1º ano do Ensino Fundamental, durante a aplicação de uma sequência didática, elaborada pela pesquisadora, que contempla a Alfabetização Científica como estratégia para envolver os alunos em um processo de investigação. As aulas da sequência didática foram gravadas e transcritas. E, nas transcrições das falas das crianças foram analisadas a presença dos indicadores e dos eixos da Alfabetização Científica, segundo Sasseron (2017).

Como resultados, percebemos que há evidência dos indicadores e eixos de Alfabetização Científica nas falas das crianças, durante a aplicação da sequência didática. Da mesma forma, percebemos evidências do envolvimento dos alunos, aprendizagem de conceitos e procedimentos relacionados ao conteúdo de ciências e maior disponibilidade dos alunos na busca por soluções para melhorar a vida em sociedade.

Concluimos que, ao oportunizar a Alfabetização Científica em classes dos anos iniciais do ensino fundamental, o professor, a depender de sua mediação para manter a curiosidade dos alunos, tem uma estratégia que facilita a aprendizagem sobre conceitos científicos, capaz de promover entre os alunos uma postura de busca pelo conhecimento que poderá interferir em suas decisões enquanto cidadão.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Ensino Fundamental. Anos Iniciais.

ABSTRACT

Between 2020 and 2022, public school students were prevented from attending classes as a measure to combat the Covid-19 pandemic. In this scenario, students in the early years of Elementary School failed to develop important skills both in terms of social interaction and issues related to learning.

From the year 2022 onwards, schools resumed face-to-face activities and, in an atypical scenario, with children whose school routine was interrupted, teachers had to resort to adjustments to the curriculum and strategies that could favor the learning process with the aim of involving students and reduce the learning gap, due to the distance between the school and the students.

Considering this moment experienced in schools, the objective of this research is to analyze the speeches of children in the 1st year of Elementary School, during the application of a didactic sequence that considers Scientific Literacy as a strategy to involve students in an investigation process.

The teaching sequence classes were recorded and transcribed. And, in the transcriptions of the children's speeches, the presence of indicators and axes of Scientific Literacy were analyzed, according to Sasseron (2017).

As a result, we conclude that there is evidence of Scientific Literacy indicators and axes in the children's statements, during the application of the didactic sequence. Likewise, we noticed evidence of student involvement, learning of concepts and procedures related to science content and greater student availability in the search for solutions to improve life in society.

We conclude that, by providing Scientific Literacy opportunities in classes in the early years of elementary school, the teacher, depending on his or her mediation to maintain students' curiosity, has a strategy that facilitates learning about scientific concepts, capable of promoting among students a posture of seeking knowledge that could interfere in your decisions as a citizen.

Keywords: Scientific Literacy. Elementary School. Early Years.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagem para obserção	45
Figura 2 - Tarefa enviada para pesquisa em casa com familiares.....	56
Figura 3 - Desenho do (A7) - Separação e destinação dos materiais recicláveis. ...	76
Figura 4 - Desenho do (A19) - Separação e destinação dos materiais recicláveis. .	77
Figura 5 - Desenho do (A13) - Separação e destinação dos materiais recicláveis ..	78
Figura 7 - Desenho do aluno (A21) sobre a diferença entre reciclar e reutilizar.....	113
Figura 8 - Desenho do aluno (A18) sobre a diferença entre reciclar e reutilizar.....	114
Figura 9 - Desenho do aluno A20 sobre mudanças de atitude a partir do conhecimento construído na aplicação da SD	115
Figura 10 - Desenho do aluno A10 sobre mudanças de atitude a partir do conhecimento construído na aplicação da SD	115
Figura 11 - Desenho do aluno A13 sobre mudanças de atitude a partir do conhecimento construído na aplicação da SD	116
Figura 12 - Desenho do aluno A17 sobre mudanças de atitude a partir do conhecimento construído na aplicação da SD	116
Figura 13 - Frase da aluna A13 sobre o que pode ser feito e ela ainda não fez depois de ter aprendido sobre reciclagem na aplicação da sequência didática.	117

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	45
Quadro 2 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	47
Quadro 3 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	49
Quadro 4 - Percepção dos alunos quanto aos problemas causados pelo descarte irregular	50
Quadro 5 - Materiais descartados pelas famílias dos alunos.....	56
Quadro 6 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	58
Quadro 7 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	61
Quadro 8 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	62
Quadro 9 - Análises e Indicadores das Transcrições	64
Quadro 10 - Ideias dos alunos sobre o destino dos resíduos sólidos:.....	69
Quadro 11 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	70
Quadro 12 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	80
Quadro 13 -Ideias dos alunos sobre a construção do plano de ação para a pesquisa em que estavam envolvidos.	88
Quadro 14 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	89
Quadro 15 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	91
Quadro 16 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	92
Quadro 17 - lista com as perguntas elaboradas pelos alunos	93
Quadro 18 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	94
Quadro 19 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	100
Quadro 20 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	101
Quadro 21 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores	102
Quadro 22 - Eixos e indicadores durante os diálogos	103
Quadro 23 - Comparação das ideias iniciais e finais dos alunos sobre a destinação dos resíduos sólidos.....	111
Quadro 24 - O que as crianças mais gostaram de realizar durante a aplicação da SD – elaborado pelo autor.....	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - categorização do mapeamento sistemático (MS).....	29
Tabela 2 - Eixos Estruturantes para a AC.....	41
Tabela 3 - Resumo dos eixos da AC.....	41
Tabela 4 - Indicadores da AC	41
Tabela 5 - Resumo dos grupos de indicadores da AC	42

LISTA DE ABREVIATURAS

AC – Alfabetização Científica

EF – Ensino Fundamental

SD – Sequência Didática

EAR - Elaboração - Aplicação - Reelaboração

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

GPECFP - Grupo de Pesquisa sobre o Ensino de Ciências

MS - Mapeamento Sistemático

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	15
2. INTRODUÇÃO.....	18
3. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental	23
4. Alfabetização Científica	27
4.1. Alfabetização Científica no contexto do EF - Mapeamento Sistemático.....	28
5. Desenvolvimento Metodológico da Pesquisa.....	32
5.1.Classificação da Pesquisa.....	32
5.2.Participantes da Pesquisa	35
5.3.Coleta de dados	37
5.4.Critério de análise dos dados	39
6. Sequência Didática sobre Reciclagem	44
6.1.Aula 0 – Levantamento dos conhecimentos prévios das crianças	44
6.2.Aula 1 – Materiais que podem ser reciclados	55
6.3.Aula 2 – Organização dos dados obtidos com a pesquisa feita em casa	56
6.4.Aula 4- Os 4Rs da sustentabilidade.....	58
6.5.Aula 5- Diferenciação entre reciclagem e reutilização	64
6.6.Aula 6 - Para onde vai o lixo que é separado na coleta seletiva?.....	69
6.7.Aula 7- Para onde vai o lixo que é separado na coleta seletiva? (Parte 2) ..	70
6.8.Aula 8- Plano de ação dos alunos para continuidade da SD	78
6.9.Aula 9- Pesquisa pela escola	89
6.10.Aula 10- Organização da visita monitorada	93
6.11.Aula 11 e 12- Visita monitorada ao galpão de reciclagem.....	94
6.12.Aula 13 e 14 – Divulgação de resultados para a comunidade escolar	102
7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO COM OS ALUNOS	112
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	122

1. APRESENTAÇÃO

Foram 23 anos como professora, ora na Educação Infantil, ora nos anos iniciais do Ensino Fundamental, em uma escola particular que trouxe em seu cotidiano uma contribuição importante para minha constituição como educadora, além da minha atuação em sala de aula como professora, participei integrando uma equipe pedagógica, de um projeto de formação de professores.

A escola passava por um processo intenso de formação, na tentativa de estabelecer uma nova relação com as crianças e refletir junto aos professores a concepção de educação que seria o norte daquela escola. Era a Pedagogia da Relação de Loris Malaguzzi que foi a estratégia escolhida para substituir as apostilas que traziam em suas páginas a mesma forma de dialogar com diversas crianças com interesses tão diferentes. Foi um processo delicado. Professores questionando suas práticas e questionando também esta nova prática apresentada pela direção da escola. E este processo estava previsto, uma vez que o primeiro ponto a se trabalhar era a construção ou a reconstrução da imagem de criança e sobre o papel do professor nesta relação dentro de sala de aula.

“A nossa imagem das crianças não as considera mais isoladas e egocêntricas, não as vê apenas envolvidas com objetos, não enfatiza apenas os aspectos cognitivos, não reduz os sentimentos nem é ilógico e não considera com ambivalência o papel do domínio afetivo. Em vez disso, a nossa imagem da criança é rica e potencial, forte, poderosa, competente e, acima de tudo, conectada aos adultos e às outras crianças” (MALAGUZZI p.10, apud EDWARDS et al., p. 153)

Nesta escola os projetos pedagógicos nasciam dos interesses das crianças e era preciso estabelecer uma conexão com elas para saber escutar aquilo que nos falavam mesmo sem usar as palavras. E o resultado desta escuta era discutido em pequenos grupos para oferecer para as crianças o mais próximo daquilo que elas queriam conhecer em profundidade.

Sobre escuta ativa educadores em Reggio Emília, base da pedagogia de Loris Malaguzzi, acreditam que tanto para adultos quanto para crianças “compreensão significa conseguir desenvolver uma teoria interpretativa, uma narrativa que dá significado ao mundo ao seu redor” (RINALDI, 2006 apud EDWARDS, 2016)

“Em Reggio, essas teorias são importantes para revelar como as crianças pensam, questionam e interpretam a realidade, além do seu relacionamento com a realidade e conosco. Expressar as nossas teorias com os outros transforma um mundo que não é intrinsecamente nosso em algo a ser

compartilhado. Compartilhar teorias é uma resposta à incerteza. É por isso que qualquer teoria, para existir, precisa ser expressada, comunicada e ouvida” (RINALDI, 2006 apud, EDWARDS, 2016, p. 235)

E nesta escola onde participei desta reconstrução de papel da imagem de criança e de professor, o processo de escuta ativa era a base para a construção dos projetos pedagógicos desenvolvidos nas salas de aula.

Foram anos de projetos criativos e claro que nem todos traziam resultados surpreendentes. Muitos ficaram no caminho daquilo que era esperado. Para ter uma escuta ativa, o professor precisa ter repertório cultural e muito conhecimento sobre o desenvolvimento infantil para ouvir os detalhes e oferecer além do necessário.

Esta necessidade evidenciava o óbvio: cada professor está em um estágio do desenvolvimento profissional e segundo Nóvoa (2012), “independente da área, os formadores de professores precisam potencializar a formação próxima do futuro local de atuação, este precisa ser o ponto de partida para a constituição de um bom professor”

São pessoas com experiências diferentes em um único contexto escolar. Várias lentes, várias interpretações. Uma riqueza que desenha caminhos diferentes e nem sempre cumpre a expectativa de quem aguarda resultados. É justamente este ponto que me afastava da coordenação pedagógica. Enquanto professora eu percebia o caminho percorrido e compreendia o tempo de formação de cada um. Entretanto, um coordenador pedagógico responde para outras esferas de uma comunidade escolar que podem ter expectativas diferentes. Era muito diálogo para convencê-los a usar minhas lentes e este tempo de diálogo me afastava do que eu julgava importante: a sala de aula.

Cabe a um coordenador pedagógico encontrar tempo para atender às famílias e outras demandas da escola então, percebi naquele momento que a sala de aula ainda era o meu local de satisfação profissional. A pandemia e o nascimento de um filho muito esperado, adiantaram o encerramento do meu vínculo com esta escola onde me desenvolvi e aprendi, optando apenas pela sala de aula da rede pública, onde sempre permaneci em um dos períodos do dia.

No mesmo contexto de pandemia, início com colegas da escola pública, que estavam fazendo mestrado em ciências, um grupo de estudos sobre Alfabetização Científica com o objetivo de conhecer mais sobre o assunto e contribuir com minha formação, já que nos últimos anos que antecederam aquele grupo de estudos não

havia investimento para a formação dos professores de maneira geral por parte da gestão pública. Até então eu tinha o tempo de dedicação aos estudos garantida na escola particular, mas saindo de lá precisava encontrar meios para continuar a caminhada com foco no meu desenvolvimento profissional.

Lendo os textos da Lúcia Helena Sasseron sobre Alfabetização Científica encontrei uma relação muito forte com o que havia estudado sobre pedagogia de projetos e as escolas de Reggio Emília, no norte da Itália. Era como se eu estivesse diante de uma metodologia capaz de auxiliar os professores no desenho dos projetos pedagógicos que apenas contavam com uma interpretação subjetiva dos interesses das crianças. Uma forma de traçar caminhos para desenvolver a autonomia e a argumentação das crianças com recursos mais evidentes, sem o receio de deixar para trás alguma oportunidade de aprendizagem.

No decorrer do grupo de estudos, veio a oportunidade de me inscrever em uma seleção de Mestrado e fui aceita na Universidade de São Carlos - Campus Sorocaba.

Foram meses de discussão. Olhares diversos. Lentes muito diferentes daquelas que usava no cotidiano vivido. Discussões que aventurei participar e outras em que preferi permanecer no banco do carona absorvendo tudo que achava ser possível para assumir a direção, em outra discussão posterior. Todo aprendizado traz momentos de ação, de silêncio e de reflexão. Tudo foi válido.

Concluo a pesquisa com a sensação de ter encontrado aquilo que buscava, incluindo novas perguntas para futuras pesquisas. Sinto que fiz o melhor que pude e, como a maioria dos professores, nunca satisfeito com o resultado, sei que em uma outra oportunidade terei a chance de fazer melhor.

2. INTRODUÇÃO

Edward Wilson em “Cartas para um jovem Cientista” relata a importância da paixão por um assunto como elemento essencial na busca do conhecimento. Esta afirmação lida por uma professora com carreira de mais de 20 anos firmada na escola básica, alfabetizando crianças nos mais diferentes contextos históricos, encontra um vínculo entre a experiência vivida em sua carreira e seu mais novo interesse que é a pesquisa sobre ensino de ciências para crianças pequenas.

Crianças naturalmente são curiosas. Ao mesmo tempo em que desvendam o mundo, se inserem e realizam suas interferências. Arriscam hipóteses, são questionadoras e sem medo de fazer perguntas que adultos tendem a omitir com medo de revelar sua ignorância, as crianças questionam e vão desvendando os mistérios da vida e atribuindo significado a tudo que buscam conhecer.

Aos profissionais da Educação deveria ser uma das prioridades encontrar formas para que esta curiosidade não se perdesse ao longo da trajetória dos alunos e que, ao contrário, essa curiosidade fomentasse o processo de aprendizagem das crianças e dos jovens. Pensando neste contexto, é profundamente inspirador ler nas palavras de Carl Sagan esta confirmação:

De vez em quando tenho a sorte de lecionar num jardim da infância ou numa classe do primeiro ano primário. Muitas dessas crianças são cientistas natos - embora tenham mais desenvolvido o lado da admiração que do ceticismo. São curiosas, intelectualmente vigorosas. Perguntas provocadoras e perspicazes saem delas aos borbotões. Demonstram enorme entusiasmo. Sempre recebo uma série de perguntas encadeadas. Elas nunca ouviram falar da noção de “perguntas imbecis.” (SAGAN, 1996, p. 311)

Em uma sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental, as perguntas, os olhares curiosos das crianças para algo que buscam compreender, assim como o envolvimento durante as atividades propostas facilitam muito a aprendizagem, cabendo ao professor alimentar essa curiosidade e apresentar recursos para que as crianças encontrem respostas para que compreendam o mundo onde vivem, assim como afirma Freire (1996, p. 52) quando diz que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. E, nesta afirmação, Paulo Freire traz a ideia de que o conhecimento não pode ser visto como algo que se entrega ao aluno e permanece do mesmo jeito. É preciso ter a convicção de que o conhecimento se produz junto com o aluno e, de acordo com as experiências singulares, pode tornar-se diferente na visão de cada um.

Freire ainda afirma em sua obra *Pedagogia da Autonomia*, que ensinar exige segurança e competência profissional, assim como rigorosidade metódica, tanto no estímulo da capacidade crítica do aluno, quanto no ensino de conteúdos e atitudes éticas.

A última afirmação de Freire, traz um ponto importante quando menciona o ensino de atitudes éticas. Ensinar crianças pequenas pensando em sua capacidade crítica, ainda mais em uma etapa do desenvolvimento em que estão começando a compreender sobre o funcionamento do mundo onde vivem, é fundamental principalmente em uma época marcada pelas consequências da desinformação.

Passamos por uma pandemia e ainda por um tempo será possível notar suas consequências mais evidentes. Famílias marcadas pelas mortes, pessoas afastadas pela necessidade de uma ação de diminuição da proliferação do vírus da Covid-19, crianças em casa sem ir à escola trazendo um cenário de maior defasagem na aprendizagem, que poderá permanecer por alguns anos, fazendo com que os profissionais da educação busquem estratégias com o objetivo de minimizá-la e envolver os alunos no processo de aprendizagem.

Como se não bastasse as consequências já previstas pela necessidade do isolamento social, consequências vindas da desinformação, motivadas também por escolhas políticas colocam a ciência em uma situação bastante delicada. Este cenário aparece no trecho de um artigo publicado por Gualhardi et al. (2020) que traz uma pesquisa a respeito das informações falsas que circularam no país neste contexto pandêmico.

Como em várias partes do mundo, houve mudanças drásticas no cotidiano dos brasileiros, que foram acompanhadas por um crescimento vertiginoso de informações, nem sempre precisas, divulgadas todos os dias pelos meios de comunicação oficiais ou pelas redes sociais. Em consequência, uma crescente circulação de boatos acerca do contágio produziu uma segunda mazela pandêmica: a propagação de notícias falsas relacionadas à Covid-19 cujas fontes principais eram as redes sociais. Esse movimento atingiu o mundo inteiro, a ponto de a Organização Mundial da Saúde (OMS) denominá-lo como “infodemia”. O termo passou a ser incorporado no vocabulário atual como a disseminação em massa de notícias falsas e rumores que comprometem a credibilidade das explicações oficiais fundamentadas em respaldo científico” (GUALHARDI et al., 2020)

E, foi a partir deste cenário de desinformação, aproveitando a oportunidade de trabalhar com crianças pequenas e bastante curiosas que surgiu a necessidade da realização desta pesquisa para compreender melhor o ensino de ciências, na perspectiva da alfabetização científica (AC), com o objetivo de contribuir com a

formação de pessoas com pensamento crítico, capazes de combater a desinformação por meio do estudo e do método científico.

No primeiro capítulo, a pesquisadora tratará sobre o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, apontando ainda para os aspectos da formação do professor desta fase escolar.

Cabe ressaltar que o professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental (EF) têm sua formação polivalente, predominantemente em Pedagogia, não apresentando formação inicial específica para o ensino de ciências. Portanto, estudos e pesquisas como esta podem favorecer a formação continuada desses professores que conduzem as aulas de ciências no contexto dos anos iniciais do E.F.

Na sequência, no segundo capítulo, a pesquisadora trará um breve histórico do trabalho com AC e um mapeamento das pesquisas que têm sido publicadas sobre o tema especificamente desenvolvido nos anos iniciais do EF. Durante a pesquisa foi possível perceber que são usados termos diferentes para distinguir o conceito sobre AC. Alguns autores utilizam o termo “letramento científico” (MAMEDE, ZIMMERMANN, 2007; SANTOS, MORTIMER, 2001). Porém o termo “alfabetização científica” (BRANDI, GURGEL, 2002; AULER, DELIZOICOV, 2001; LORENZETTI, DELIZOICOV, 2001; CHASSOT, 2000) também é defendido por outros pesquisadores. Tal diferenciação será apresentada ainda no segundo capítulo onde serão descritos os referenciais teóricos da pesquisa, mas a ideia é trazida aqui para auxiliar na compreensão da justificativa para a escolha da AC como estratégia para diminuir a defasagem de aprendizagem, num contexto pós pandêmico, em uma sala de aula dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sobre o termo utilizado, alguns autores brasileiros que usam o termo “letramento científico” justificando suas escolhas apoiados nas ideias sobre o significado sobre letramento, na perspectiva do ensino da língua escrita defendido por Soares (2020) quando diz que letramento é “aprender o sistema alfabético de escrita e, contemporaneamente, conhecer e aprender seus usos sociais: ler, interpretar e produzir textos” (p.12). Para esses autores a escolha do termo supõe que na medida em que os alunos aprendem sobre ciências, vão compreendendo seus usos sociais.

Entretanto, quando pensamos no termo alfabetização defendido pelo pedagogo Paulo Freire que diz que:

a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos

conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem em seu contexto” (FREIRE,1980. p.111)

Com base nesta afirmação o que se espera dos alunos, diante do contexto apresentado a respeito da desinformação e suas consequências para a sociedade, atrelado à ideia de formação com o objetivo de fazer com que o homem possa interferir na sociedade em que vive é possível dizer que são argumentos para validar a escolha do termo alfabetização científica para a presente pesquisa, considerando ainda que uma possível estratégia para combater esta onda de desinformação a longo prazo, é munir as crianças, em fase inicial de aprendizagem, quando a curiosidade e sede por conhecer e intervir no mundo estão em suas melhores formas.

É hora de desenvolver com as crianças uma forma de buscar conhecimento fazendo perguntas, arriscando as hipóteses e principalmente testando-as cientificamente para que possam manter esta prática e intervir no mundo de maneira consciente.

Buscando cumprir este objetivo, no terceiro capítulo o leitor encontrará a metodologia da pesquisa que consistiu na aplicação de uma SD, na perspectiva da AC, partindo de um problema real dos alunos, a fim de pensar o ensino de Ciências como uma oportunidade de formar pessoas capazes de resolver problemas simples ou complexos presentes em seu cotidiano (SASSERON, 2017), para um grupo de crianças do 1º ano do Ensino Fundamental de uma escola municipal do interior do estado de São Paulo.

Os alunos que participaram da pesquisa moram, em sua maioria, no bairro onde a escola está localizada, em uma cidade do interior paulista. Com uma rápida observação nos arredores da escola é possível perceber a existência de alguns pontos de comércio de materiais recicláveis. Além disso, em outros anos, alunos já haviam relatado que conheciam pessoas que realizam a coleta de materiais recicláveis para compor a renda ou mesmo como meio principal de subsistência.

Em uma esfera maior, temos visto nos últimos tempos uma preocupação voltada para o uso indiscriminado de material plástico e o quanto esses plásticos, no decorrer de um processo de decomposição, tornam-se prejudiciais para o meio ambiente e conseqüentemente aos seres vivos pela ingestão de microplásticos.

Diante deste cenário, torna-se urgente um trabalho que favoreça a conscientização das crianças frente às questões socioambientais. É preciso proporcionar situações de investigação e pesquisa para que as crianças conheçam os

problemas que as cercam e percebam a importância do conhecimento científico na busca por soluções que favoreçam a qualidade de vida da sociedade. Assim, como afirma Sasseron (2017):

Dentro da disciplina, o professor problematiza esta situação para os alunos, organiza o conhecimento necessário da sua área e desenvolve uma investigação e reflexão crítica do educando. Esta reflexão sobre os problemas sociais, mas utilizando cada vez mais o conhecimento conceitual é o que Freire chama de *conscientização*. (SASSERON, 2017. p.31)

Esta pesquisa busca analisar a SD, alicerçada na AC, cujo objetivo é estimular a reflexão das crianças sobre o uso dos plásticos e algumas implicações do seu uso na sociedade e ainda oferecer às crianças a oportunidade de participarem do planejamento do seu próprio processo de aprendizagem a fim de que tal prática se torne natural ao longo de suas vidas, favorecendo o combate à desinformação.

Entretanto é preciso mencionar que apesar do tema inicial para o trabalho com a SD foi trazer conhecimentos científicos suficientes para que as crianças pudessem perceber os riscos do uso excessivo dos plásticos, as facilidades e os problemas criados para o meio ambiente quando os plásticos são descartados de forma irregular, a professora percebeu que as crianças traziam conceitos equivocados sobre processos da reciclagem e decidiu priorizar a aprendizagem destes conceitos para depois, havendo tempo hábil, abordar a questão específica dos plásticos.

Portanto, no Capítulo 4, o leitor encontrará uma sequência didática, elaborada pela pesquisadora, que contribuiu para que os alunos estivessem envolvidos em um processo de investigação, na perspectiva da AC.

Finalizando o texto serão apresentadas as conclusões e as avaliações sobre o processo de investigação que contribuiu a AC, em um grupo de 1º ano do Ensino Fundamental - anos iniciais.

3. O ENSINO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL

Nas orientações de um livro didático de Ciências (HIRANAKA; HORTÊNCIO, 2021) é possível perceber que há um olhar mais cuidadoso para o ensino de Ciências, ou seja, pautados por Carvalho (2019) “o conteúdo curricular ganha novas dimensões ao antigo entendimento do conceito de conteúdo. Passa a incluir, além da dimensão conceitual, as dimensões procedimentais e atitudinais”

Neste sentido as orientações apontam para a necessidade de tratar os assuntos de Ciências em sala de aula na perspectiva da AC, visando a formação do cidadão crítico e capaz de compreender a sociedade onde vive.

[...] o objetivo desse ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida. Podemos perceber que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam o termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, motivos que guiam o planejamento desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011, p.60)

Corroboram com esta ideia Lorenzetti e Delizoicov (2001) quando propõem um ensino de ciências que vai além de formar futuros cientistas, mas sim que ofereça instrumentos para que os alunos sejam capazes de compreender e discutir significados dos assuntos científicos para os auxiliarem na compreensão do mundo.

A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001 p.43)

Em estudos mais recentes, Nunes (2018) reforça a ideia trazida pelos autores supracitados:

Ensinar ciências deve ir além de ensinar ou transmitir informações. Deve se preocupar em buscar a participação e envolvimento do aluno nesse processo; incentivar a participação em debates envolvendo CT, incentivando os alunos a compreender e expressar seu raciocínio de maneira única. (NUNES, 2018.p.34.

Neste sentido, o trabalho com a AC, desde o início da escolaridade da criança, pode ser um caminho para contribuir com a formação científica que resultarão em futuras escolhas conscientes.

Para pensar o ensino de ciências nos anos iniciais do EF é preciso pensar também nas mudanças do processo de ensino aprendizagem dos últimos tempos e não perder de vista que a forma de ensinar vem se modificando, num processo que exige muita reflexão da comunidade escolar.

Se antes a figura do professor era central, mantendo o objetivo de transmitir os conhecimentos construídos, nos últimos tempos, o aluno passa a ser o centro deste processo, garantindo sua participação ativa no processo de aprendizagem.

Como essa mudança de paradigma na educação, várias pesquisas apontam para a necessidade da modificação na relação professor-aluno. Segundo Vygotsky (1976, p.78), a relação professor-aluno não deve ser uma relação de imposição, mas sim uma relação de cooperação, de respeito e de crescimento, no qual o aluno deve ser considerado como um sujeito interativo e ativo no seu processo de construção de conhecimento.

De acordo com as abordagens de Freire (2005), percebe-se uma forte valorização do diálogo com importante instrumento na constituição dos sujeitos. No entanto, esse mesmo autor defende a ideia de que só é possível uma prática educativa dialógica por parte dos educadores, se estes acreditarem no diálogo como um fenômeno humano capaz de mobilizar e refletir o agir dos homens e mulheres. E para compreender melhor essa prática pedagógica Freire, acrescenta que:

[...] o diálogo é uma exigência existencial. E, se ele é o encontro em que se solidarizam o refletir e o agir de seus sujeitos endereçados ao mundo a ser transforma e humanizado, não pode reduzir-se a um ato de depositar idéias de um sujeito no outro, nem tampouco tornar-se simples troca de idéias a serem consumidas pelo permutantes (FREIRE, 2005, p.91).

Antes o professor estava acima, como a figura que tinha posse do conhecimento e transmitia para aqueles que tinham capacidade de absorver da forma como o professor apresentava sua didática, transmitindo os conteúdos sem a preocupação de avaliação que considerasse as dificuldades e potencialidades dos alunos.

Tais características da postura do professor favorecem o ensino de Ciências na perspectiva da AC, nas escolas de Ensino Fundamental, uma vez que o professor age como um mediador dos processos de investigação.

No processo de mediação da aprendizagem, uma importante competência do professor neste processo é saber fazer perguntas que ao mesmo tempo que

conduzem a narrativa da aprendizagem, mantêm os alunos envolvidos na construção do conhecimento do conhecimento.

Ao usar a pergunta a seu favor e no momento certo de uma atividade problematizadora, o professor possibilita maior articulação e argumentação dos estudantes ao lidar com o problema em questão. (SASSERON; MACHADO, 2017. p. 51).

Entretanto é necessário salientar que fazer boas perguntas não é a única competência do professor em relação às atividades problematizadoras. É preciso estar atento às respostas. Este diálogo vivo, mantendo a conexão com os alunos durante a discussão é o que os mantém envolvidos no processo de aprendizagem facilitando a construção de um pensamento crítico.

Tal diálogo deve ser incentivado entre professor e aluno e também entre pares uma vez que a interação com o meio está diretamente ligada ao desenvolvimento cognitivo (VIGOTSKY, 1998) ou seja, o desenvolvimento acontece de fora para dentro, a partir do momento em que a criança internaliza suas interações com o ambiente e com outros indivíduos.

Nos anos iniciais do EF, pode-se dizer que a produção de significado é ainda mais intensa, pois na escola as crianças estão expostas a situações de aprendizagem enquanto brincam, crescem, se relacionam e aprendem, fazendo deste espaço uma fonte de possibilidades de pesquisa.

Como destaca Morin (1999) a curiosidade, a atitude indagadora, o repensar o pensado, a arte da argumentação, a discussão, a organização e a transmissão de informações estão intimamente ligadas às estratégias e ao processo de significação.

Neste sentido, as rodas de conversas tão presentes no cotidiano das escolas de EF, anos iniciais favorecem a busca pelo significado, uma vez que favorece todo este processo de troca de ideias entre os alunos.

Neste ambiente onde a curiosidade e as interações sociais pulsam é possível perceber que o papel do professor e da própria sala de aula tem se modificado ao longo das últimas décadas. E, hoje, o agente de transmissão do conhecimento abre espaço para aquele que percebe, por meio de uma escuta ativa (ROGERS; FARSON, 1957), necessidades e curiosidades dos alunos e prepara o ambiente de modo a contribuir para que as interações sociais aconteçam, facilitando a troca de ideias e a busca por significado.

O professor que está de fato envolvido com os alunos tem a oportunidade de coletar mais informações, refletir e estabelecer relações entre os significados que vão sendo construídos durante o processo de aprendizagem. Assim sendo, suas intervenções pedagógicas contribuem para que se mantenha o envolvimento dos alunos alimentados por sua curiosidade espontânea. Segundo Freire (1998):

O aprendizado do ensinante ao ensinar se verifica à medida em que o ensinante, humilde, aberto, se ache permanentemente disponível a repensar o pensado, rever-se em suas posições; em que procura envolver-se com a curiosidade dos alunos e dos diferentes caminhos e veredas, que ela os faz percorrer. Alguns desses caminhos e algumas dessas veredas, que a curiosidade às vezes quase virgem dos alunos percorre, estão grávidas de sugestões, de perguntas que não foram percebidas antes pelo ensinante. Mas agora, ao ensinar, não como um *burocrata da mente*, mas reconstruindo os caminhos de sua curiosidade, razão por que seu corpo consciente, sensível, emocionado, se abre às *adivinhações* dos alunos, à sua ingenuidade e à sua criatividade, o ensinante que assim atua tem, no seu ensinar, um momento rico de seu aprender. O ensinante aprende primeiro a ensinar, mas aprende a ensinar ao ensinar algo que é reaprendido por estar sendo ensinado. (FREIRE, 1998. p.27)

Portanto, o professor atento à curiosidade dos alunos é capaz de favorecer a aprendizagem ao mesmo tempo que tem a oportunidade de refletir sobre as propostas planejadas aos alunos.

4. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Analisando a literatura estrangeira que busca explicar a Didática das Ciências, Sasseron (2011) descreve que há uma variação quanto ao uso do termo usado para identificar o ensino de Ciências com o objetivo de contribuir com a “formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade” (SASSERON, 2011.p. 60).

Em seu artigo que aponta uma revisão bibliográfica sobre o tema, Sasseron (2011) diz que autores espanhóis e autores ingleses utilizam “Alfabetización Científica” e “Scientific Literacy”, respectivamente para um ensino de ciências que procura dar respaldo aos alunos para que possam agir na sociedade em situações do cotidiano e com o mesmo olhar para o ensino de ciências, autores franceses utilizam o termo “Alphabétisation Scientifique”

Neste artigo, Sasseron ainda explica que por questões de tradução para a língua portuguesa a expressão inglesa vem sendo traduzido como “Letramento Científico” enquanto as demais línguas citadas anteriormente, vem sendo traduzidas como “Alfabetização Científica”. Há ainda autores que utilizam a expressão “Enculturação Científica” para designar um ensino de ciências que, assim como as culturas da religião social e história, a cultura científica também faça parte da cultura geral dos alunos.

Como já citado no capítulo introdutório desta pesquisa, os termos alfabetização e letramento num contexto de aprendizagem da escrita da língua portuguesa se diferem em termos de significado. Segundo Magda Soares (2020) alfabetização é o “processo de apropriação da tecnologia da escrita”, enquanto o letramento é a “capacidade de uso da escrita para inserir-se nas práticas sociais e pessoais que envolvem a língua escrita”. Portanto, apesar de serem processos distintos são interdependentes.

Alguns pesquisadores consideram tal diferenciação para escolher o uso do termo optando por “Letramento Científico”, pensando na necessidade das diversas habilidades para que o aluno possa estar inserido em práticas que envolvam a aprendizagem de ciências.

Os pesquisadores que utilizam o termo “Alfabetização Científica” são pautados pelas ideias de Freire quando defendem que “a alfabetização resulta em uma postura interferente do homem sobre seu contexto” (FREIRE, 1980. p.111).

Nesta pesquisa o termo utilizado será a “Alfabetização Científica”, que além de ser condizente com os referenciais teóricos escolhidos traz mais sentido considerando o objetivo da pesquisadora de evidenciar os indicadores da AC a fim de contribuir com a formação de pessoas que possam interferir em seu contexto social trazendo benefícios em várias áreas da sociedade.

4.1. Alfabetização Científica no contexto do EF - Mapeamento Sistemático

Durante a pesquisa foi realizado um mapeamento sistemático da literatura (FALBO et. al.,2017; VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014) contemplando a temática: Alfabetização Científica e Ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com o objetivo de verificar pesquisas relacionadas com o mesmo objetivo de implementação do trabalho com AC, nos anos iniciais do EF.

Este procedimento justifica-se, pois segundo Falbo et al. (2017), o mapeamento sistemático colabora para identificar e classificar o objeto de pesquisa em um determinado campo, dimensionando-o em um determinado contexto.

Ao realizar um mapeamento sistemático foram analisados estudos publicados entre os anos de 2018 e 2023, na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações. A escolha da base de dados se deu pela abrangência de concentração de estudos neste catálogo; o recorte temporal justifica-se pela escolha da pesquisadora de mapear os últimos cinco anos de pesquisas realizadas sobre a temática.

Após o levantamento de teses e dissertações foi feita uma classificação dos estudos coletados para localizar em qual dos grupos a presente pesquisa se localiza.

Definido o objetivo da pesquisa, iniciou-se a busca dos estudos realizados sobre a temática partindo dos estudos sobre Alfabetização Científica entre os anos de 2018 a 2023 e foram encontrados 397 trabalhos.

Ao utilizar os operadores booleanos e adicionando o termo “Ensino Fundamental” and “Anos Iniciais” no string de busca o número de estudos localizados reduziu para 61 pesquisas.

Sendo o objetivo da pesquisa localizar os indicadores da AC, segundo Sasseron e Carvalho (2008), em uma sequência didática apresentada aos alunos do 1º ano do EF. Portanto, o termo indicadores da AC foi incluído na busca avançada quando foram localizados 13 trabalhos que passaram por um processo de exclusão e inclusão a partir, inicialmente, da disponibilidade dos trabalhos, nos respectivos

repositórios ou ainda excluindo pesquisas duplicadas, sendo encontrados 8 trabalhos disponíveis.

Selecionados os 8 trabalhos, outro critério de exclusão foi a leitura de títulos considerando a presença das palavras chaves buscadas na realização do mapeamento sistemático.

Após a leitura dos títulos dos 8 trabalhos selecionados, 6 restaram apenas após a exclusão dos títulos que não apresentavam palavras-chaves condizentes com os termos buscados.

Com as 6 pesquisas selecionadas foi realizada uma categorização que pode ser analisada na tabela abaixo, baseada na leitura dos resumos das dissertações e teses.

Tabela 1 - categorização do mapeamento sistemático (MS)

	Quantidade selecionada	Teses	Dissertações	Autores
Indicadores da AC em propostas apresentadas nos livros didáticos dos anos iniciais do EF	3	0	3	POLYDORO (2020); AZEVEDO (2022); OLIVEIRA (2019)
Concepção de Professores em Formação Inicial sobre AC	1	1	0	MATHEUS (2019)
Concepção de Professores em Formação Continuada sobre AC	1	0	1	SILVA (2019)
Implementação da AC nos anos iniciais do EF	3	3	0	CONCEIÇÃO (2020); PAVIOTI (2021); BONINI (2023)

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Considerando que o tema da pesquisa em andamento é a análise de práticas que favorecem a implementação da AC nos anos iniciais do EF, o último grupo de pesquisas apontadas na tabela anterior foram consideradas as pesquisas com tema mais próximos com o tema em questão.

Entre as 3 pesquisas selecionadas foi possível destacar que Conceição (2020), propôs uma SD para um grupo de anos iniciais do EF com um tema que apresentava fragilidade entre os alunos e seus resultados demonstram que o ensino por investigação favoreceu o desenvolvimento da Alfabetização Científica.

Considerando a necessidade de apresentar recursos lúdicos que favorecessem a aprendizagem dos alunos, Pavioti (2021), buscou investigar como tais elementos lúdicos, inseridos em uma SD, poderiam contribuir para a AC de crianças do 1º ano do EF. Esta pesquisa se assemelha à nossa pesquisa quanto aos processos de coleta de dados, presença da pesquisadora no ambiente pesquisado e também quanto aos seus objetivos com relação a AC nos anos iniciais do EF.

Pavioti (2021), ainda confirma que a adoção de atividades lúdicas para ensinar ciências para crianças pequenas é uma ferramenta estratégica promissora, mas que necessita de suporte na formação profissional, tanto inicial como continuada, baseada em saberes de conteúdos científicos, pedagógicos e lúdicos, revelando e reforçando a necessidade de se investir na formação inicial e continuada para o ensino de ciências nos anos iniciais do EF.

Nesta perspectiva de necessidade da implementação da AC nos anos iniciais do EF, Bonini (2023), apoia-se nas ideias de Lemke (2006) quando reforça a necessidade de se repensar e reavaliar o ensino de Ciências nas escolas nos diferentes níveis de ensino e nas especificidades a serem consideradas em relação às idades dos estudantes de cada um desses níveis e propõe um estudo para verificar quais os indicadores que apontam para a AC, durante a aplicação de uma SD baseada nos três momentos pedagógicos, que busca relacionar histórias infantis com a abordagem de conhecimentos químicos de forma investigativa.

A pesquisa de Bonini (2023) trouxe como respostas que tal articulação possibilitou a contextualização de conceitos científicos e a relação desses conhecimentos com a realidade, visto que tanto a Literatura quanto a Ciência se relacionam com o dia a dia, proporcionando diversas reflexões acerca de aspectos políticos, sociais e ambientais.

Este MS buscou pesquisas de teses e dissertações que apontassem os ganhos na aprendizagem dos alunos a partir do trabalho com AC nos anos iniciais do EF, considerando os últimos 5 anos (2018 a 2023).

Considerando a importância do tema e a obrigatoriedade do ensino de ciências no EF são poucas pesquisas que abordam a perspectiva da AC tão necessária para que os alunos se sintam engajados durante as aulas e possam ser instrumentalizados para que busquem respostas para os problemas enfrentados na sociedade em que estão inseridos.

Analisando o conteúdo dos trabalhos publicados pode-se notar que além de

um olhar para a análise dos materiais didáticos oferecidos para o ensino de ciências, não restando dúvidas quanto à necessidade de se repensar os conteúdos, objetivos e as estratégias para este componente curricular, há ainda uma preocupação com a formação dos professores, tanto inicial quanto continuada. E, ainda considerando que o professor dos anos iniciais do EF tem sua formação em Pedagogia, temos como hipótese levantada que trabalhos que partem da pesquisa em ambiente escolar na tentativa de promover a AC por meio de ensino por investigação buscam contribuir com a formação continuada de professores que ensinam os conteúdos de Ciências, mas não tiveram especificamente, em seus currículos de formação inicial, oportunidade para a reflexão e discussão acerca do ensino sobre ciências.

A quantidade de pesquisas publicadas evidencia a necessidade do incentivo para novas pesquisas que busquem implementar a AC nos anos iniciais do EF, dada a importância de iniciar desde os primeiros anos escolares o processo de AC com as crianças.

5. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A pesquisa surge com a necessidade de encontrar estratégias viáveis para envolver, no processo de aprendizagem, crianças que permaneceram em isolamento social nos anos de 2020 e 2021, sendo privadas do contexto escolar em seus primeiros anos de escolarização.

Aproveitando o contexto histórico, social e político quando as escolas retomaram as atividades presenciais, encontra-se na implementação da AC uma possível estratégia para envolver os alunos e ainda aplicar uma ferramenta de ensino que contribui na formação dos alunos quanto à tomada de decisões e resolução de problemas do seu entorno, com base no conhecimento científico.

Esta pesquisa busca verificar a existência dos eixos estruturantes e dos indicadores de AC, nesta SD aplicada aos alunos.

5.1. Classificação da Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada em uma sala de aula dos anos iniciais de uma escola de EF, com uma professora e um determinado grupo de crianças que foram privadas do contexto escolar pela necessidade do isolamento social como medida para conter a pandemia da COVID-19.

Considerar o contexto natural no qual estão inseridos os sujeitos e os objetos da pesquisa é uma das principais características que qualifica esta pesquisa como qualitativa.

O pesquisador envolve-se neste contexto a fim de captar tudo que possa contribuir com a análise dos dados coletados.

Os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser melhor compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência. Os locais têm de ser entendidos no contexto da história das instituições a que pertencem (BOGDAN; BIKLEN, 1994. p.48)

Segundo Godoy (1995), fenômenos podem ser melhor compreendidos no contexto em que ocorrem e na qual faz parte, devendo ser analisados de forma integrada. Uma forma de interpretar o envolvimento e a aprendizagem dos alunos com base na AC, dentro de um ambiente natural, reforçando ainda o que dizem Denzin e Lincoln (2006), sobre o quanto a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem

interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem.

Outra característica importante da abordagem qualitativa refere-se aos resultados. Se nas pesquisas quantitativas os números são imprescindíveis para registrar seus resultados na pesquisa qualitativa são as palavras que assumem este papel.

E, ao observar o amplo significado da palavra, considerando as experiências pessoais dos pesquisadores que interferem em variadas possibilidades de interpretação, as pesquisas qualitativas precisam conter um registro amplo e descritivo do contexto pesquisado.

Todas as variáveis são importantes, da observação sobre o espaço estudado até a comunicação verbal e não verbal dos sujeitos pesquisados. Portanto, a pesquisa qualitativa “exige que o mundo seja examinado com a ideia de que nada é trivial, que tudo tem potencial para constituir uma pista que nos limita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do nosso objeto de estudo” (BOGDAN; BIKLEN, 1994. p.49).

É importante compreender que os investigadores qualitativos não são ingênuos. Eles sabem que nunca podem atingir um nível de compreensão e reflexão que possa resultar notas puras, isto é, notas que não reflitam a influência do observador. (BOGDAN; BIKLEN, 1994, pg. 167)

De acordo com Bogdan e Biklen (1994) outra característica da pesquisa qualitativa é o fato dos pesquisadores se interessarem mais pelo processo do que pelos resultados a respeito do fenômeno estudado. Se interessam pela maneira como as pessoas negociam significados, como passam a usar determinados termos, se estes são construídos a partir de ações planejadas ou passam a existir de acordo com a naturalidade dos fatos.

Quanto à análise dos dados, os pesquisadores que utilizam a abordagem qualitativa, tendem a fazer uma análise a partir da observação. Com base nos referenciais teóricos, vão organizando os dados e ajustando as ideias da investigação.

Explicam Bogdan e Bliklen (1994) que o pesquisador que planeja desenvolver uma teoria a partir deste movimento de pesquisa recolhe vários dados que ao se agruparem, vão formando partes menores e percebendo o caminhar da investigação. Para eles, “não se trata de montar um quebra-cabeças cuja forma final conhecemos

de antemão. Está a se construir um quadro que vai ganhando forma à medida que se recolhe e examinam as partes” (BOGDAN; BLIKEN, 1994).

Como uma das últimas características da pesquisa qualitativa defendidas por Bogdan e Blikem (1994), o pesquisador se preocupa com o significado dado pelos sujeitos da pesquisa sobre o que é investigado. Na condução da pesquisa qualitativa torna-se evidente um diálogo constante entre o pesquisador e o sujeito que participa da pesquisa.

Os investigadores qualitativos em educação estão continuamente a questionar os sujeitos de investigação, com o objetivo de perceber "aquilo que *eles* experimentam, o como *eles* interpretam as suas experiências e o modo como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem" (PSATHAS, 1973. apud BOGDAN; BLIKEN, 1994. p. 51).

Considerando a diferenciação entre as abordagens da pesquisa qualitativa e quantitativa, seus usos e ganhos a depender dos objetivos do pesquisador, esta pesquisa se intitula uma pesquisa qualitativa com objetivos exploratórios, concordando com Gil (2002) quando afirma que pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito.

No caso da presente pesquisa, o pesquisador busca compreender com maior profundidade, o processo da implementação da AC, em uma sala de anos iniciais do Ensino Fundamental, analisando a aplicação de uma SD, os indicadores e os eixos estruturantes da AC com foco na aprendizagem dos alunos.

Outro ponto importante proporcionado pela pesquisa exploratória é a possibilidade de o pesquisador, enquanto mapeia e analisa os fenômenos no contexto estudado, encontrar novos caminhos, pois segundo Piovesan (1995), a pesquisa exploratória leva o pesquisador, frequentemente, à descoberta de enfoques, percepções e terminologias novas para ele, contribuindo para que, paulatinamente, seu próprio modo de pensar seja modificado.

E num contexto tão favorável quanto uma sala de EF, os dados são coletados, o contexto é observado para que novos caminhos sejam trilhados a fim de se buscar uma forma de aprimorar a prática pedagógica em seus anos iniciais.

5.2. Participantes da Pesquisa

Esta pesquisa foi realizada na sala de aula de uma professora com 20 alunos, sendo 12 meninas e 8 meninos, na faixa etária de seis anos de idade, matriculados no 1º ano em uma escola municipal, situada no interior do estado de São Paulo.

Esta escola, situada em um bairro próximo à região central de uma cidade no interior de São Paulo, foi inaugurada pela Prefeitura em 2015, oferecendo ao bairro o Ensino Fundamental I - Anos Iniciais, o qual corresponde do 1º ano ao 5º ano.

Nos primeiros anos após a inauguração, funcionavam também algumas classes da Educação Infantil e a escola recebia crianças de 3 a 5 anos, porém com o passar dos anos, a Educação Infantil foi sendo descontinuada, permanecendo apenas o Ensino Fundamental.

A maior parte do corpo docente ingressou na escola no ano de 2016 e após alguns processos de remoção - quando o professor tem a opção de escolher permanecer ou se deslocar para outras escolas da rede - e há cerca de 5 anos o grupo docente está consolidado mantendo o mesmo quadro de professores.

No quadro docente temos treze professores, dos quais 4 concluíram o Mestrado e uma está com a pesquisa em andamento. Este cenário se formou a partir de práticas pedagógicas em conjunto com o objetivo de aperfeiçoar o trabalho com os alunos e refletir sobre as concepções pedagógicas do grupo docente, por meio de grupos de estudo que ocorreram no período de isolamento social entre os anos de 2020 e 2021. Também foi possível realizar um trabalho colaborativo que resultou na elaboração de um blog que foi o canal utilizado para manter a comunicação e o vínculo com os alunos e as famílias durante o período de afastamento da escola devido à pandemia do Covid-19, nos anos de 2020 e 2021.

Nos grupos de estudos que os professores participaram neste período, o assunto foi a necessidade da implementação da AC na escola, que era um assunto estudado por algumas professoras mestrandas e se intensificou com a situação da pandemia, tanto pela necessidade do conhecimento sobre o ciclo viral e a saúde, quanto para combater notícias inconsistentes que circularam de forma intensa neste período.

Quanto aos alunos desta escola, temos grupos de idades variadas, desde crianças com 6 anos, matriculados no 1º ano do EF até poucos alunos com 11 ou 12

anos, matriculados no 5º ano do mesmo nível de ensino, considerando algumas reprovações ao longo do processo.

Desta pesquisa participaram alunos de uma das quatro salas do 1º ano do EF e é importante registrar que estes alunos estiveram longe do ambiente escolar por quase dois anos, período em que as escolas foram fechadas como medida sanitária de proteção contra pandemia pelo COVID-19, nos anos de 2020 e 2021.

Assim sendo, os alunos que participaram da pesquisa tiveram contato com a escola apenas à distância, por meio do aplicativo *Whatsapp* com trocas de mensagens de texto, áudio e vídeo e as famílias que não poderiam oferecer em casa esse recurso, seja por falta de dispositivos móveis ou pela falta de condições para pagar pacotes de dados móveis pegavam na escola as atividades impressas.

A execução dessas atividades era totalmente orientada pelas famílias e não temos informações sobre o andamento deste processo, pois sendo o primeiro ano deles nesta unidade escolar, estavam matriculados em outras escolas que contemplam a Educação Infantil.

Importante considerar que para os alunos que participaram da pesquisa, este foi o primeiro ano de retorno presencial, no qual eles estavam se adaptando à cultura escolar, à relação entre pares e com os professores e demais profissionais da educação.

São crianças que chegaram ao ambiente escolar com dificuldade para dar opiniões diante de um grupo e alguns que conseguiam expressar suas opiniões estavam no processo de aprender a ouvir as opiniões dos pares, já que esta é uma prática bastante presente no ambiente escolar, em especial no contexto de Educação Infantil e elas não tiveram a oportunidade de vivenciar.

Desde o primeiro dia letivo foram meses de trabalho intenso para conseguir apresentar e incentivar as crianças à rotina escolar e ainda proporcionar espaços de aprendizagens favorecendo novas relações, tanto entre pares como com o conhecimento.

Neste processo, as crianças foram adquirindo confiança e se formando enquanto grupo, conhecendo o pensamento e o modo de agir de cada um. Para a professora que conduziu a pesquisa o processo ensino aprendizagem também foi diferente este ano. Com uma necessidade a mais quanto ao acolhimento das dificuldades e expectativas dos alunos, verificar aprendizagens por meio de sondagens e ajustando as propostas curriculares.

Importante registrar que as famílias foram informadas sobre os objetivos da pesquisa e responderam ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), segundo a resolução 510/2016 do CNS, autorizando a participação de seus filhos nesta pesquisa. O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) o qual foi aprovado com o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) sob protocolo número 64192322.60000.5504.

5.3. Coleta de dados

Nos anos iniciais do EF da escola onde a pesquisa foi realizada, o documento norteador para o Plano Anual dos professores é o Currículo Paulista, que é um documento curricular norteador do estado de São Paulo. No Currículo Paulista, as habilidades de cada área, em especial a de Ciências da Natureza, estão relacionadas de modo a construir e consolidar conhecimentos, desde a Educação Infantil, passando pelo Ensino Fundamental, até o Ensino Médio, na perspectiva do letramento científico.

Como já mencionado, houve um aumento nas discussões sobre o ensino de Ciências, na perspectiva da AC, desde os anos iniciais do EF para que no trabalho pudessem ser contempladas a preocupação com a formação cidadã dos alunos para ação e atuação em sociedade.

Com o evento da pandemia, tal preocupação ganhou ainda maior relevância e porque não dizer até mesmo necessidade, afinal, a produção de conteúdo na internet ganha volume diariamente, sendo uma das principais fontes de pesquisa para alunos e profissionais da educação.

Considerando a necessidade de se pensar sobre o ensino de Ciências no EF e a facilidade ao acesso à informações nem sempre confiáveis, proporcionar atividades que favoreçam a AC na sala de aula, torna-se essencial para que os alunos adquiram a prática pela busca sistemática de informações para que, no futuro, sejam capazes de tomar decisões conscientes que impactam a sociedade de maneira geral.

Na busca por atingir este objetivo foi proposta uma SD aos alunos que ao mesmo tempo contemplasse as habilidades previstas no Currículo Paulista e os indicadores da AC com o objetivo de contribuir para a formação do cidadão.

A SD foi planejada no processo de elaboração, aplicação e reelaboração (EAR) de validação da SD, segundo Giordan e Guimarães (2012), tendo o professor como sujeito de análise da atividade. Esta análise consiste na constante avaliação do

professor desde a elaboração das atividades, passando pela aplicação e reelaboração para novamente apresentar aos alunos alimentando este ciclo constante.

A SD partiu de um problema real para que os alunos pudessem falar o que pensavam sobre o tema, ao mesmo tempo em que a professora teve a oportunidade de fazer o levantamento dos conhecimentos prévios que as crianças tinham sobre o assunto.

De acordo com Azevedo (2019), um objetivo na resolução de problemas é proporcionar a participação do aluno de modo que ele comece a produzir seu conhecimento por meio da interação entre pensar, sentir e fazer.

Em uma atuação pedagógica freiriana, o professor localiza um problema na vida da comunidade. Dentro da disciplina, o professor problematiza esta situação para os alunos, organiza o conhecimento necessário na sua área e desenvolve uma investigação e reflexão crítica do educando (Sasseron, 2017. p. 31)

As aulas de Ciências no currículo dos anos iniciais do EF têm a duração de 100 minutos semanais e foram gravadas em formato de áudio e posteriormente transcritas para análise e comparação. Algumas aulas tiveram uma duração maior outras menor, a depender do envolvimento das crianças com a etapa da aula.

Para divulgação da análise foram incluídas na pesquisa as aulas em que os alunos tiveram maior participação, oportunizando assim a identificação dos eixos e indicadores da AC em suas falas.

Além das transcrições, a pesquisa conta com um diário de bordo da professora da sala, que trata-se de um registro cotidiano de comunicação entre a professora e a orientadora pedagógica da escola, onde são relatadas situações relevantes que ocorrem no ambiente da sala de aula. Esses registros foram importantes para esta pesquisa, pois trouxeram informações que não foram captadas durante as gravações em áudio, feitas no decorrer da aplicação da SD.

Segundo Ludke e André (1986) três são possíveis métodos de coleta de dados da abordagem qualitativa: a observação, a entrevista e a análise documental. No caso da presente pesquisa, além da reunião das transcrições das aulas, foram também coletadas observações durante as aulas, considerando o contexto de cada aula.

Observar a sala de aula de maneira direta e tendo a oportunidade de perceber todo o contexto, segundo Ludke e André (1986) pode permitir que o observador chegue mais perto da “perspectiva do sujeito” e busque apreender sua interpretação

de mundo, ou seja, o significado que os sujeitos atribuem para a realidade que os cerca e sobre suas próprias ações.

A observação direta também pode, segundo Ludke e André (1986), favorecer a descoberta de aspectos novos de um problema, trazendo então para o pesquisador novas possibilidades de estudo e reflexão a respeito do que se busca compreender.

Outro instrumento de coleta de dados utilizados na pesquisa foram desenhos elaborados pelos alunos onde registraram suas descobertas, já que estão em processo de alfabetização e a linguagem gráfica ainda é um dos meios mais utilizados para registros e verificação de aprendizagem.

A maior parte da coleta de dados aconteceu no ano em que a professora estava à frente da classe, em 2022. No ano de 2023, os alunos que participaram da pesquisa estavam no 2º ano do EF com outra professora. Entretanto, passado 4 meses de aula e distanciamento da SD aplicada, a professora chamou os alunos para uma nova coleta de dados. Tratava-se de uma folha com perguntas que podiam ser respondidas com desenhos ou escrita para aqueles que já tinham avançado no processo de aquisição da língua escrita.

5.4. Critério de análise dos dados

Quanto à análise dos dados coletados, buscou-se identificar nas falas das crianças esses eixos estruturantes e os indicadores da Alfabetização Científica, segundo Sasseron (2017).

Sobre os eixos estruturantes da AC, o primeiro é a **compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais** para que o aluno, por meio do conhecimento, possa entender informações do cotidiano.

O segundo eixo estruturante contempla a **compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos, políticos que permeiam sua prática**, já que no nosso dia-a-dia sempre é possível que tenhamos que fazer reflexões e análises considerando o contexto apresentado.

E o terceiro eixo estruturante da AC diz respeito às **relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Meio Ambiente** que perpassa pelo ato de reconhecer que toda e qualquer ação das Ciências e Tecnologia influencia a vida das pessoas e que por esse motivo é fundamental o trabalho quando se tem como objetivo influenciar os alunos com ideias de sustentabilidade visando um futuro melhor.

Além dos eixos estruturantes, os indicadores da AC evidenciam um trabalho voltado para manter o engajamento dos alunos na busca da solução de um problema. São indicadores de que a proposição das atividades investigativas e a participação dos alunos estão em processo de desenvolvimento com foco na A.C (SASSERON, 2017. p. 24)

A **seriação de informação** está presente como uma base para a atitude de investigação. Os alunos têm contato com os dados para iniciar o processo de investigação.

A **organização de informações** ocorre quando há uma discussão sobre o que já foi feito. Uma forma de organizar as informações obtidas com o objetivo de traçar os caminhos na investigação.

A **classificação de informações** aparece quando há a necessidade de se organizar os dados obtidos, caracterizando-os, podendo até estabelecer uma hierarquia entre eles com o objetivo de organizá-los e facilitar o processo investigativo.

O **raciocínio lógico** e o **raciocínio proporcional** são indicadores com o objetivo de mapear a estruturação do pensamento dos alunos. Sendo que o primeiro está relacionado com a forma como o pensamento é exposto. Já o segundo refere-se à estrutura de pensamento considerando a interdependência de variáveis e como elas se relacionam entre si.

O **levantamento de hipóteses** pode vir como uma pergunta ou afirmação e diz respeito às primeiras ideias de um cientista diante de um problema exposto.

O **teste de hipóteses** acontece quando as hipóteses levantadas são colocadas à prova e podem vir como ações manipulativas de objetos ou a partir de discussões de ideias tendo como base atividades anteriores de pensamento.

A **justificativa** é quando uma afirmação acontece juntamente com uma garantia para o que é exposto fazendo com que a afirmação ganhe mais consistência e, portanto, se apresentando com maior segurança.

A **previsão** se apresenta quando se afirma uma ação ou mesmo um fenômeno associado a determinados acontecimentos.

A **explicação**, fortemente relacionada à justificativa e a previsão, procura relacionar hipóteses e informações já levantadas. A explicação vai ganhando maior autenticidade ao longo do processo de discussão sobre o problema.

É importante destacar que assim como os eixos estruturantes do ensino de ciências estão relacionados com o “saber sobre ciências”, os indicadores estão

relacionados com o “fazer ciência”, (SASSERON, 2017), sendo ambos importantes quando se têm o objetivo de proporcionar atividades aos alunos que possam contribuir para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao conhecimento científico.

Os dados foram categorizados tendo como referência os eixos estruturantes e os indicadores da AC, segundo Sasseron, conforme apresentado nos quadros a seguir:

Tabela 2 - Eixos Estruturantes para a AC
EIXOS ESTRUTURANTES PARA DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

EIXO 1	EIXO 2	EIXO 3
Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais	Compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos, políticos que circundam sua prática	Entendimento das relações existentes entre Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

Fonte: Elaboração feita pelo autor, baseado nos Eixos Estruturantes, segundo Sasseron (2008)

Para facilitar a compreensão da análise, aos termos Eixo 1, 2 e 3 serão acrescentados, nas tabelas, uma explicação que ajude definir, de forma rápida, o que cada eixo representa. Como na tabela a seguir:

Tabela 3 - Resumo dos eixos da AC

Eixo 1	Compreensão de conceitos científicos
Eixo 2	Compreensão das Ciências em seus diversos usos
Eixo 3	Entendimento das relações CTSA

Fonte: Elaboração feita pelo autor, baseado nos Eixos Estruturantes, segundo Sasseron (2008)

Tabela 4 - Indicadores da AC
INDICADORES DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3
Compreende os indicadores relacionados ao trabalho direto com os dados empíricos	Relacionada à estruturação do pensamento e à construção de uma ideia lógica e objetiva	Vinculado à procura do entendimento da situação analisada

	Raciocínio lógico	Levantamento de hipóteses
Seriação de Informações	Raciocínio proporcional	Teste de hipóteses
Organização de Informações		Justificativa
Classificação de Informações		Previsão
		Explicação

Fonte: Elaboração feita pelo autor, baseado nos Eixos Estruturantes, segundo Sasseron (2008)

Da mesma maneira, para facilitar a compreensão da análise feita, nas tabelas, a cada grupo de indicadores organizados de acordo com as categorias criadas por Sasseron, será acrescentada uma explicação que explica o que representa cada grupo, como na tabela a seguir:

Tabela 5 - Resumo dos grupos de indicadores da AC

Grupo 1	Trabalho com os dados obtidos
Grupo 2	Estruturação do pensamento e raciocínio
Grupo 3	Busca pela compreensão da situação analisada

Fonte: Elaboração feita pelo autor, baseado nos Eixos Estruturantes, segundo Sasseron (2008)

No momento da análise dos dados, as categorias ajudam a organizar, separar, unir, classificar e validar as respostas encontradas pelos nossos instrumentos de coleta de dados. Importante mencionar que os eixos e indicadores não são excludentes, uma vez que é possível encontrar mais de um eixo ou indicador da AC apontados em uma única fala.

No entanto, como alertam André e Lüdke (1986): A categorização, por si mesma, não esgota a análise. É preciso que o pesquisador vá além, ultrapasse a mera descrição, buscando realmente acrescentar algo à discussão já existente sobre o assunto focalizado. Para isso ele terá que fazer um esforço de abstração, ultrapassando os dados, tentando estabelecer conexões e relações que possibilitem a proposição de novas explicações e interpretações (p.49).

Portanto, é durante a análise dos dados coletados e categorizados que o pesquisador encontrará possíveis respostas sobre o quanto a sequência didática aplicada pode favorecer o envolvimento dos alunos com o processo de aprendizagem e de como os indicadores da AC e os eixos estruturantes do ensino de Ciências vão se apresentando durante sua aplicação.

A análise feita pela pesquisadora a partir dos eixos estruturantes e os indicadores da AC, foram validados juntamente com um grupo de pesquisa do qual a

pesquisadora participa (GPECFP - Grupo de Pesquisa sobre o Ensino de Ciências e Formação de Professores).

Depois da transcrição das aulas, a pesquisadora analisou as falas dos alunos, localizando os eixos e os indicadores da AC, de acordo com a categorização explicada anteriormente. Na sequência, este material foi encaminhado para 5 participantes do grupo de pesquisa mencionado anteriormente e os dados foram comparados. Na presença de análises divergentes, havia uma discussão entre o grupo para que houvesse um consenso na análise dos dados.

Além das falas das crianças, alguns desenhos também foram coletados e analisados considerando seus detalhes, formas, cores e a descrição da criança ao contar sobre o desenho elaborado.

6. SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE RECICLAGEM

No currículo do 1º ano do Ensino Fundamental, ano no qual as crianças que participaram da pesquisa estão matriculadas, consta a necessidade de se desenvolver a habilidade prevista na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo Paulista, reforçando que este último documento norteador é seguido pela Secretaria Municipal da cidade do interior do estado de São Paulo, onde a pesquisa foi realizada.

EF02CI01- Identificar de que materiais os objetos utilizados no dia a dia são feitos (metal, madeira, vidro, entre outros), como são utilizados e pesquisar informações relacionadas ao uso destes objetos no passado.(BRASIL, 2018, p. 337)

A ideia de elaborar uma SD contemplando o desenvolvimento da habilidade descrita acima foi motivada pelo desejo de também implementar a AC como uma estratégia pedagógica capaz de envolver, no processo de aprendizagem, crianças dos anos iniciais do EF, em um contexto pós-pandêmico.

Com o olhar neste objetivo inicial, o planejamento da SD considerou a importância da “pergunta para estimular os alunos a refletir e interagir entre si e com os objetos” (SASSERON, 2017. p. 49).

Ao mesmo tempo que é considerada a importância da pergunta, também foi considerado um problema da realidade social dos alunos que participaram da pesquisa.

Levando em conta o problema do acúmulo de lixo, o descarte inapropriado de resíduos sólidos na natureza e a necessidade de desenvolver a habilidade acima foi proposto aos alunos uma primeira conversa, com o objetivo de mapear o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto do problema identificado inicialmente pela professora.

6.1. Aula 0 – Levantamento dos conhecimentos prévios das crianças

A provocação para a discussão inicial sobre o problema colocado partiu da observação da imagem (1), que apesar de ter sido retirada da internet, retrata um problema comum em vários locais, tanto na cidade onde foi realizada a pesquisa como em tantas outras pelo país.

Figura 1 - Imagem para observação

Fonte: Confederação Nacionais de Municípios (Março, 2022)

Durante a conversa, as crianças reconheceram esta situação como um problema presente em suas realidades. Mencionaram o termo reciclagem como uma possível solução para o problema, porém apresentaram alguns conhecimentos equivocados sobre o conceito, como mostra o turno 24 do trecho transcrito da aula denominada zero, no quadro a seguir:

Quadro 1 – Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Transcrição	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
15	Professora: E de que forma você acha que um lixo na rua pode matar os animais?		
16	(A1): Eles podem comer e daí morrer	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
17	Professora: Ah entendi. E você, (A1)? O que você quer falar sobre isso?		
18	(A1): É assim... essa imagem me lembra muito de ontem porque ontem eu tava passando com minha irmã, a gente precisava voltar para casa e aí eu encontrei uma moça que ela parecia morar na rua e ela estava mexendo no lixo pra ver se encontrava alguma vida melhor. Mas assim ó, quando a gente estava falando tinha um monte de lixo jogado e aí eu queria muito juntar os lixos, né? Pra ver se <i>ajudasse</i> , mas eu pensei antes de fazer. Eu pensei assim: se eu colocar minha mão nessas coisas sujas eu posso acabar pegando bactéria em mim. Então eu falei assim: no dia em que eu tiver com luva aqui passando, caso eu encontre lixo, eu reciclo.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
19	Professora: Ah entendi ... e da onde você ouviu essa história que se você mexer no		

	lixo sem uma proteção, você pode pegar bactéria?		
20	(A1): Eu vi... eu vi... eu vi em quase todos lugares. Eu vi na reportagem. Eu vi no Youtube, vi num monte de lugares. Porque quando começou o vírus já tinha um monte de gente jogando lixo.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
21	Professora: Ah e você acha que o vírus, esse da Pandemia, o coronavírus têm a ver com o lixo jogado no chão?		
22	(A1): O lixo tá com a bactéria do coronavírus, então se a gente pegar o lixo, a gente pode acabar pegando a bactéria e o coronavírus.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
23	Professora: Ah, entendi. As duas coisas. É isso que você pensa. E aí, você falou sobre reciclagem. O que é reciclagem para você?		
24	(A1):Reciclagem é tipo a gente ajudar as pessoas que tão.... aí como que eu posso explicar? Por exemplo assim ó: Eu tô passando na rua, aí eu acho lixo, aí eu falo assim ó: eu tenho uma luva, aí eu vou pegar o lixo e eu vou colocar lá no, no.... no aí como que é o nome mesmo... na lixeira.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Analisando a presença dos eixos e indicadores de AC, neste trecho destacado anteriormente os alunos que se manifestaram sobre a pergunta inicial tentaram estabelecer relações com alguns conhecimentos já construídos na observação do cotidiano.

Cabe mencionar que alguns conceitos trazidos pelas crianças são equivocados, pois estão classificados no campo das concepções alternativas. Segundo Macedo (2008), baseando-se nas ideias de Bachelard (1884-1962), concepções alternativas são:

explicações construídas pela criança acerca de um determinado fenômeno. Tal explicação pode se utilizar de informações retiradas da experiência pessoal da criança (obtidas pelos sentidos) e também de informações recebidas pela criança por meio da família, da mídia, da escola, enfim, da sociedade (MACEDO, 2008. p.15)

Tais explicações são coerentes na visão das crianças e por este motivo podem persistir por muito tempo, até mesmo após o ensino formal. Este é mais uma evidência da necessidade do trabalho na perspectiva da AC, uma vez que dará à criança a oportunidade de testar suas hipóteses mantendo ou refutando suas ideias iniciais.

No conteúdo desta pesquisa será possível perceber a presença de várias concepções alternativas trazidas nas falas das crianças. Essas concepções alternativas foram reconhecidas como a base para discussões sobre o tema estudado e foram checadas a partir de discussões entre os alunos com perguntas da professora que tinham a função confrontar as ideias dos alunos.

Um exemplo da presença das concepções alternativas durante a pesquisa está no turno 20 quando a aluna A1 ao fazer um **levantamento de hipóteses** sobre os motivos que fariam o lixo matar os animais, **classifica** os meios de comunicação pelos quais ela ouvia notícias sobre Covid-19, considerando que na ocasião da realização desta pesquisa, a limpeza dos objetos foi um protocolo recomendado para evitar o aumento de contágio da doença. Portanto, pode-se pensar que A1 relacionou a sujeira dos ambientes pelo descarte irregular dos materiais com o aumento de casos de Covid-19. E esta concepção alternativa pode revelar um outro indicador da AC identificado é o **raciocínio lógico**, uma vez que a aluna A1 trouxe uma situação vivida e a relacionou à sujeira deixada pelas pessoas no meio ambiente.

Um pouco mais adiante, em outro trecho da denominada aula zero, a professora observou que as crianças não tinham conhecimento sobre o local para onde o lixo era destinado, porém apresentavam algumas ideias que indicavam um caminho possível para a investigação iniciada nesta primeira conversa.

Quadro 2 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Transcrição	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
26	Professora: Agora eu vou ouvir o A6 que ele também quem falar sobre esse assunto. E vocês (para a classe toda), olha, eu gostaria que ficassem bem em silêncio, não falassem nada porque tudo aparece aqui na gravação e pode atrapalhar. Tá?		
27	Professora: Vá lá, A6, o que que você quer falar pra gente sobre esse assunto?		
28	(A6) - Não pode jogar lixo na rua.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
29	Professora: Por que não?		
30	(A6) - Por que isso é muito feio	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
31	Professora: É feio? Quem disse pra você que é feio?		

32	(A6) - Minha mãe.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
33	Professora: Sua mãe?		
34	(A6) -É. E vai ter que jogar no lixo. Lixo no lixo.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
35	Professora: Lixo no lixo. E onde você já ouviu essa fala assim: "Lixo no lixo"?(um silêncio enquanto ele pensa para responder). Quem já falou para você: lixo no lixo?		
36	(A6)- É.... eu vi um lixo no outro lixo, aí isso que eu falo - lixo é no lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
37	Professora: Ah, lugar de lixo é no lixo?		
38	(A6) - É	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
39	Professora: Certo! (Reforçando a explicação dele e dando continuidade ao diálogo)		
40	Professora: E para onde você acha que vai o lixo que você joga?		
41	(A6) - No mar.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
42	Professora: No mar? Mas como que ele vai no mar, se a gente nem mora numa cidade que não tem mar?		
43	(A6) - Mas e se tiver na praia. Afirmando e perguntando ao mesmo tempo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
44	Professora: Se estiver na praia, mas a gente tem praia aqui na cidade? - (Se dirigindo para o grupo maior)		
45	Grupo maior: Nããão	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No trecho anterior, entre os turnos 28 e 39, A6 revela que tem um sutil entendimento sobre as **relações CTSA**, mas fica também evidenciado que este entendimento não é aprofundado e sim que parte de um ensinamento recebido de sua mãe, ou seja, um conhecimento empírico o que é aceitável, pois o acesso aos conhecimentos científico, segundo Bizzo (2010) tende a ocorrer de maneira mais tardia.

A professora também identificou que as crianças não tinham clara a diferenciação entre mares, rios, lagos e insistiu na pergunta sobre o destino do lixo na tentativa de fazer as crianças pensarem sobre suas hipóteses, como mostra o trecho da transcrição, no quadro a seguir:

Quadro 3 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Transcrição	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
46	Professora: E como é que o lixo que a gente joga na terra, aqui na praça, no meio da rua chega no mar?		
47	(A20): É... pode chegar no esgoto, mas não dentro do mar.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
48	Professora: Chega onde, Sophia?		
49	(A21): Às vezes vai para o esgoto.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
50	Professora: Ah... pro esgoto... E esse esgoto vai para onde?		
51	(A21) balança a cabeça em resposta negativa	não se aplica	não se aplica
52	Professora: Ah.. não sabe? Vamos voltar para o D.O então aqui. Como que chega o lixo lá no mar que você falou (uma pausa para chamar atenção de um aluno de forma gestual) é ... como que chega o lixo lá no mar, se a nossa cidade não tem o mar? Você acha que o lixo da nossa cidade não vai para o mar?		
53	(A6)- Mas ele gira.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio 3
54	Professora: Gira? Como assim ele gira?		
55	(A6)- Uma garrafa.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
56	Professora: A garrafa vai girando?		
57	(A6): É.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
58	Professora: Pra onde..Qual o caminho que a garrafa faz?		
59	(A4): É...ó ó eu tenho um mar, eu tenho um mar que é perto da minha casa. é.. eu vi um monte de lixo que será que vem de lá.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos

60	Professora: Ah... perto da sua casa tem um mar?		
61	(A4): Um monte!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
66	(A4): É, tem uma torre que fecha tem outro mar e assim no esgoto tem é... eu ando de bicicleta lá e vejo toda hora o mar.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na transcrição acima, os alunos mostram **compreensão** sobre alguns **conceitos** como “mar”, “esgoto”, mas diante da provocação feita pela professora é visível que tentam convencê-la sobre as ideias que eles têm buscado compreender a situação analisada, mas ainda com pouco repertório sobre o tema, colocam esses conceitos e situações diferentes da realidade.

O trabalho com a AC promove a oportunidade de as crianças revelarem suas hipóteses diante de discussões sobre uma realidade estudada, cabendo ao professor pensar em estratégias para que os alunos possam testar suas hipóteses construindo o conhecimento científico.

Apesar dos conceitos equivocados, a professora percebe que os alunos tinham uma ideia sobre os problemas causados pelo descarte irregular dos resíduos sólidos e ainda eram capazes de pensar em soluções pautadas por seus conhecimentos sobre o assunto, como mostram os turnos 153 a 175, no quadro a seguir:

Quadro 4 - Percepção dos alunos quanto aos problemas causados pelo descarte irregular

153	(A3) Prô, eu também sei que quando o lixo vai para o..... como é mesmo o nome?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
154	Professora: O mar ou o esgoto?		
155	(A3): O esgoto.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
156	Professora: Ah.		
157	(A3): Aquele esgoto que tem um buraco	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
158	Professora: Tem um buraco. Que sai onde esse buraco?		

159	(A3): Eu sei que sai no Rio de Sorocaba	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
160	Professora: Ahh. o esgoto (B., olha o que a A.L ta falando. Que o esgoto que vocês falando tem um buraco, né? E o esgoto passa pelo buraco. É isso?		
161	(A3): É	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
162	Professora: E vai cair onde?		
163	(A3): Vai cair no rio que é na nossa cidade	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
164	Professora: No rio que tem o nome da nossa cidade. E daí, o que você quer falar sobre isso?		
165	(A3):: E daí os lixos ele fica nesse rio da cidade..	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
166	Professora para todos: E a gente mora na cidade que passa esse rio?		
167	(A3):: Sim.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
168	Professora: A2, e você?		
169	(A2): E para ajudar isso não acontecer mais a gente precisa reciclar o lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
170	Professora: Ahhh e o que é reciclar o lixo, (A2)?		
171	(A2): É quando... igual a Alice falou. Quando você recicla uma coisa. Quando você pega alguma coisa, faz alguma coisa.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

172	Professora: Você usa de novo a mesma coisa?		
173	(A2): É!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
174	Professora: Isso é reciclar pra você? Quando usar pega uma coisa e faz uma outra coisa com ela?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
175	(A2) acena que sim com a cabeça		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No turno 157, A3 mostra que é capaz de estabelecer **relações das ciências em seus diversos usos** quando observa o rio da cidade onde mora ele observa um buraco de uma tubulação e o relaciona com o esgoto.

E no turno 165, A3 explica o problema da presença do lixo no rio da cidade e no turno 169, A2 propõe uma solução relacionada à reciclagem. A partir deste ponto os alunos começam a explicar os conceitos que têm sobre reciclagem e a professora inicia um processo de perguntas com a intenção de que os alunos testem as hipóteses levantadas.

Portanto, ao final da denominada aula zero, conversa inicial com os alunos para **levantamento dos conhecimentos** que tinham sobre o tema, a professora constatou que as crianças traziam algumas **ideias sobre o problema** proposto para investigação. Da mesma forma sabiam sobre a existência do **conceito** de reciclagem, embora a explicação sobre o conceito trouxesse a ideia sobre o conceito de reutilização de materiais.

Também sabiam que o lixo era levado para algum lugar que não sabiam ao certo e arriscaram suas **hipóteses** demonstrando dificuldade para **conceituar** mares, rios, lagos e esgoto.

A partir desta ideia, a professora começa a pensar em um caminho para uma SD que auxiliasse os alunos na construção de conceitos científicos que poderiam facilitar a tomada de decisão, na busca por soluções possíveis para o problema em questão.

É importante destacar que em uma sala de aula com crianças de seis ou sete anos, nas rodas de conversa os assuntos se misturam porque uma palavra dita por uma criança serve de gatilho para outra lembrança que precisa ser exposta para todo grupo.

Segundo o Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil, a roda de conversa é uma situação privilegiada de diálogo e intercâmbio de ideias para as crianças. Esta prática, iniciada na Educação Infantil, está presente também no contexto do EF. E, na implementação da A.C quando, segundo Sasseron (2017), no processo de aprendizagem, junto com o professor e os outros colegas, cada aluno vai demandar suas experiências prévias na investigação dos fenômenos científicos, as rodas de conversa e a oportunidade que o professor oferece para que os alunos exponham suas hipóteses são fundamentais.

Uma característica do que estou denominando de Roda é reunir indivíduos com histórias de vida diferentes e maneiras próprias de pensar e de sentir, de modo que os diálogos, nascidos desse encontro, não obedecem a uma mesma lógica. São, às vezes, atravessados pelos diferentes significados que um tema desperta em cada participante. Este momento significa estar ainda na periferia de uma espiral onde as diferenças individuais e as subjetividades excedem as aproximações. A constância dos encontros propicia um maior entrelaçamento dos significados individuais, a interação aumenta e criam-se significados comuns, às vezes, até uma linguagem própria (WARSCHAUER, 1943, p. 46, apud SILVA, 2012, p.58).

Nas rodas de conversa das aulas da SD aplicada, a variedade de informações motivadas pelo entrelaçamento de significados individuais, trouxe para a professora muitas oportunidades para iniciar variados caminhos de investigação nas aulas de Ciências.

Diante delas, a professora fez uma escolha a partir de dois conceitos básicos sobre o assunto. São eles: a **diferenciação entre as nomenclaturas reciclagem e reutilização** e também sobre o **destino dos resíduos sólidos que são separados na coleta seletiva**, sendo esta separação de conhecimento dos alunos em decorrência de possíveis projetos sobre meio ambiente desenvolvidos no contexto dos anos escolares anteriores.

Considerando que o planejamento é flexível e busca atender às necessidades trazidas pelos alunos, houve uma mudança de direção comparado com as ideias iniciais da professora ao propor a SD para análise.

Inicialmente a ideia seria pensar a respeito das características do plástico, suas funções e as diferenças entre a viabilidade no processo de reciclagem. Entretanto, a ideia equivocada dos alunos sobre os conceitos relacionados ao processo de reciclagem fez a professora reorganizar a ideia inicial de investigação.

Ao serem questionados ou sugerirem a reciclagem para os resíduos sólidos desprezados após seu uso, davam exemplo sobre o que seria na verdade reutilização,

um outro conceito importante na ideia de sustentabilidade para preservação do meio ambiente.

Sendo assim, a professora reelaborou a SD de modo a contribuir para que os alunos pudessem elaborar a conceitualização correta do termo reciclagem e conhecessem o termo reutilização, cujo conceito era utilizado de forma equivocada pelos alunos.

Ainda outro fator que contribuiu para a escolha da professora foi o fato de a escola estar localizada em um bairro onde existem alguns pontos de comercialização de materiais recicláveis e também desta escola ter sido ponto de coleta para campanhas de reciclagem envolvendo os alunos, antes do período de isolamento social para combater a covid-19 e retomando essa prática no ano de 2023 para promover a formatura dos 5^{os} anos com o dinheiro arrecadado pela venda de recicláveis. Considerar este contexto é importante porque segundo Sasseron:

De início defendemos que traçar objetivos específicos para as aulas exige conhecimento de aspectos sociais e culturais das turmas com as quais trabalha. Tanto os temas a serem trabalhados em aula como os objetivos que pleiteamos precisam estar também em concordância com a realidade dos alunos (SASSERON, 2017. p. 15)

A SD teve como objetivo trazer para os alunos elementos suficientes para que tivessem condições de agir em sociedade, seja participando e/ou orientando as famílias quanto ao descarte dos resíduos sólidos ou até mesmo ajudando na escolha de produtos que pudessem favorecer a sustentabilidade.

Relacionar o conhecimento sobre ciências às atitudes que possam beneficiar a sociedade está evidente nas palavras de Sasseron (2017) quando diz que “construir conhecimento sobre conceitos científicos é também construir conhecimento sobre como a própria Ciência se organiza e de que modo ela impacta a nossa vida.”

Sasseron (2017) ainda discorre sobre a necessidade de os alunos participarem do desenho de seus próprios planos de ação como fator importante no engajamento dos alunos no processo de investigação.

Os objetivos eram conhecidos pela professora que conduziu a SD, mas o caminho percorrido dependia das perguntas feitas pelos alunos e como se dava a construção do conhecimento presente naquele grupo.

6.2. Aula 1 – Materiais que podem ser reciclados

Retomando a importância do problema ter relevância social para os alunos, e com o objetivo de mostrar aos alunos que os conceitos científicos estão presentes em nosso cotidiano, desenvolvendo um dos eixos estruturantes do ensino de Ciências que é a “**compreensão da natureza das Ciências e dos fatores éticos e políticos**”, a aula seguinte teve como pergunta disparadora:

Que materiais, dos quais podem ser reciclados, que descartamos em nossas casas?

Para explicar como os alunos poderiam realizar a pesquisa em suas casas, na classe, foram disponibilizados vários exemplos de materiais que costumamos descartar após o uso, para que os alunos pudessem perceber suas características e reconhecer os tipos de materiais que eles já haviam mencionado na conversa inicial que aconteceu para coleta de conhecimentos prévios.

Nesta etapa da SD foi possível perceber a oportunidade que os alunos tiveram para diferenciar as embalagens quanto às suas características físicas e de composição material, oportunizando o trabalho com outro eixo estruturante do ensino de ciências que é a **compreensão de termos, conceitos e conhecimentos científicos fundamentais**.





Além dos materiais disponibilizados, havia também um encarte indicando as cores utilizadas nos cestos de coleta seletiva, para representar cada tipo de material.

Na imagem (2), está um exemplo da atividade de pesquisa que as crianças levaram para suas casas. A tabela, na forma como se apresenta, foi escolhida por ser familiar aos alunos principalmente nas aulas de matemática quando é trabalhada a habilidade de leitura e construção de tabelas e gráficos. Lembrando a importância de o aluno ter contato com diferentes linguagens que possam conter assuntos de Ciências. Segundo Driver e Newton (1997).

Isso significa iniciar os aprendizes em maneiras particulares de representar o mundo usadas pelos cientistas e socializando-os na adoção de ferramentas conceituais desta cultura. Por meio deste processo os aprendizes são introduzidos a uma nova linguagem para representar e descrever o mundo em sua volta. (DRIVER; NEWTON, 1997, p.13 apud SUSSERON; MACHADO, 2017)

DURANTE TRÊS DIAS, OBSERVE ALGUNS MATERIAIS QUE SUA FAMÍLIA DESCARTA E PINTE NA TABELA O TIPO DE MATERIAL NA COLUNA CORRESPONDENTE. COMECE A PINTAR DE BAIXO PARA CIMA.

Figura 2 - Tarefa enviada para pesquisa em casa com familiares.

 VIDRO	 PLÁSTICO	 PAPEL	 METAL

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os alunos permaneceram dois dias com esta folha e, com ajuda de suas famílias, iam marcando os espaços a cada item desprezado após seu uso.

6.3. Aula 2 – Organização dos dados obtidos com a pesquisa feita em casa

Passados os dias estipulados e os alunos de posse das tabelas preenchidas, partiu-se então para um dos indicadores da AC que é a **organização das informações** em uma tabela única e interpretação da tabela construída a partir dos dados de 15 alunos dos 20 matriculados, que trouxeram para a escola a pesquisa concluída. Os dados estão no quadro a seguir:

Quadro 5 - Materiais descartados pelas famílias dos alunos

Identificação do aluno	plástico	papel	metal	vidro
A1	3	4	0	0

A2	3	3	0	0
A3	4	8	1	0
A4	3	9	11	9
A5	4	2	1	1
A6	21	0	0	6
A7	1	1	0	0
A8	3	5	2	0
A9	10	6	0	0
A10	3	2	0	0
A11	12	13	13	13
A12	8	11	0	0
A13	3	4	3	3
A14	3	0	0	0
A15	3	3	0	0
Total:	81	67	31	32

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Os alunos tiveram a oportunidade de pensar sobre suas próprias informações e **levantaram hipóteses** sobre os hábitos familiares para a obtenção daqueles dados e também puderam comparar com os dados de outros alunos, assim como com os dados gerais.

A oportunidade de discussão que os alunos tiveram partiu de perguntas elaboradas pela professora como:

- É possível perceber qual tipo de material é descartado em maior quantidade?
- Aconteceu isso em todas as casas? Na maioria? Apenas em algumas?

O objetivo desta aula foi organizar e interpretar os dados coletados a partir de sua realidade, compará-los com os dados dos demais alunos e perceber que, neste caso, seus dados compõem um todo. Ao contemplar este objetivo, os alunos **classificaram** as informações obtidas, o que indica a presença de outro indicador de AC na SD.

6.4. Aula 4- Os 4Rs da sustentabilidade

Com o objetivo de provocar uma discussão de ideias sobre as diferenças entre os dois conceitos, a professora trouxe o recurso de um vídeo educativo com a ideia dos 4 Rs da sustentabilidade.

Na transcrição da aula, que pode ser vista na tabela abaixo, é possível perceber que antes do vídeo ser apresentado às crianças, a professora retomou todo percurso que os alunos fizeram até chegar neste ponto da investigação, aproveitando para saber o que mais eles trazem como conhecimento sobre o assunto.

Quadro 6 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turnos	Transcrição	Eixos estruturantes	Indicadores da AC
20	Professora: Alicia, você lembra o que era reciclagem para você? Você também falou naquela outra vez.		
21	(A2): Reciclar é jogar o lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
22	(A6): É jogar lixo no lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
23	Professora: Parece que o (A15) quer falar.		
24	(A15):: começa, mas na sequência fala "esqueci"	não se aplica	não se aplica
25	Professora: Esqueceu... tá. Então quando você lembrar, você chama?		
26	Professora: Lauren, o que é reciclagem pra você?		
27	(A13): Quando vê as pessoas pegando lixo na rua.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
28	Professora: Ah, tá... então vocês estão falando que reciclar é ver as pessoas pegando lixo na rua. É isso? Você também acha que é isso, Sophia?		
29	(A20): Eu aprendi mais sobre a composteira quando a minha mãe disse que a gente estava passando (inaudível) e ela jogou a casca de banana e disse que a casca de banana ia derreter e aí ia virar adubo para as plantas. E daí ela disse também que quando eles usam coisas de metal e eles vão derretendo no fogo e aí vai transformando em coisas de metal.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

30	Professora: Pode falar, Alicia.		
31	(A2): Reciclar é quando você está andando na rua e vê uma coisa e pega para fazer uma coisa.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
32	Professora: Ah então olha o que a (A2) está falando: que para ela, reciclar é você estar andando e vê uma coisa que você tem uma ideia de fazer algo. Então você pega e recicla.		
33	Professora: Eu quero ouvir a (A3) que estava com a mão levantada.		
34	(A3): Quando a gente acha um lixo no chão e joga no lixo é uma reciclagem.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
35	Professora: Quando a gente pega um lixo e joga <i>no lixo</i> . Qualquer lixo?		
36	(A3): Qualquer lixo.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
37	Professora: é só jogar em qualquer lixo e isso é reciclagem. É isso?		
38	(A3): Não. Eu tava querendo dizer qualquer lixo, qualquer coisa....	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
39	Professora: Como seria isso?		
40	(A3): Tipo....! (Mas a professora não ouve)	não se aplica	não se aplica
41	Professora: Por exemplo: se pegar uma coisa e jogar nesse lixo é reciclagem? Você acha que é, Ana?		
42	(A3): Não.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
43	Professora: Você, (A15), se eu pego um lixo e joga aqui neste lixo, estou fazendo reciclagem?		
44	(A15): Não.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	não se aplica
45	Professora: E o que é reciclagem então?		
46	(A15): ó! reciclar é quando você joga uma coisa no lixo aí, você joga no lixão.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
47	Professora: Então já entendi o que a maioria de vocês acha que é reciclagem. Vamos retomar: a maioria de vocês acha que reciclagem é pegar os lixos e colocar no lixo certo. No lixo, né? No lixo. Aí pode ser que algumas pessoas peguem aquilo e façam		

	alguma coisa. Por exemplo:pega uma caixinha de sorvete e transforma em uma caixinha para colocar canetas.		
48	(A21): Como a sua?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
49	Professora: Isso! Como a minha!		
50	Professora: E aí a classe pensa que isso é reciclagem. Vou ouvir a Isa que está com mão levantada e vou mostrar um vídeo para vocês.		
51	(A11): Reciclagem é tipo assim.... eu ando na rua, encontro um plástico e coloco no lixo onde coloca plástico. É melhor separar o lixo para cuidar da natureza.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
52	Professora: E daí quando esse plástico vai para o lixo do plástico, para onde ele vai?		
53	(A11): Daí o caminhão do lixo pega e transforma em outra coisa.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos (Presença de conceito equivocado) Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
54	Professora: É o caminhão que transforma em outra coisa?		
55	(A11) : Não. Ele leva... o caminhão leva para um lugar que eles transformam aquele plástico em outra coisa.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
56	Professora: o que por exemplo?		
57	(A11): Tipo pode ser assim um pote de sorvete pode fazer igual ao seu ou um carrinho de brinquedo.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
58	Professora: Certo! Então, agora eu vou passar o vídeo para vocês e vamos conversar sobre o que vocês verão?		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Entre os turnos 31 e 50, fica claro que as crianças tentam convencer a professora sobre o que pensam ser o conceito da reciclagem. Esse conceito equivocado pode inclusive ter sido construído ao longo dos anos escolares ou práticas sociais diversas quando são elaboradas ações de reaproveitamento de materiais para melhorar as condições do meio ambiente e, de forma equivocada mencionado por

educadores a palavra reciclagem para nomear a ação de reutilização de materiais na tentativa de sanar problemas causados pelo excesso de resíduos sólidos na natureza.

Entre os turnos 51 e 58, a aluna traz a ideia da separação dos materiais considerando suas características, entretanto demonstra não saber sobre o destino destes materiais separados. Neste momento, a professora sugere que os alunos assistam ao vídeo trazido como recurso para que os alunos conheçam a existência dos 4Rs da sustentabilidade.

Pensando nos indicadores de AC, é interessante notar no turno 51 que a aluna (A11) apresenta três dos indicadores da AC, uma vez que em sua **explicação** traz um conhecimento sobre a **classificação** dos materiais recicláveis quanto às suas características e **justifica** que a ação pode colaborar com o meio ambiente.

Assim que o vídeo é finalizado, a professora propõe que eles assistam o vídeo mais uma vez com a intenção de buscar respostas para uma pergunta mais direcionada:

Qual a diferença entre reciclagem e reutilização?

Antes do vídeo recomeçar, algumas crianças fazem comentários sobre o que viram. Um deles diz respeito à escrita das palavras que ele identifica pelo som produzido nas sílabas iniciais, uma vez que está em processo de aquisição da língua escrita, como mostra os turnos 68 e 69, a seguir.

Quadro 7 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

69	Professora: Reciclar, Reduzir, Repensar e Reutilizar.... Alguém sabe o que é reutilizar?		
70	(A15): Reutilizar é você ter uma coisa muito tempo e quer usar de novo.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
71	Professora: Isso mesmo, A15!		
72	Professora: Então eu vou passar o vídeo para vocês novamente e a pergunta que eu deixo para vocês é: Qual é a diferença entre Reciclar e Reutilizar? Só esses dois Rs. Vocês assistirão o vídeo e me dirão depois.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Ao final desta aula da SD, a professora percebeu que alguns alunos já tinham clara a diferenciação entre os dois conceitos escolhidos para aprofundamento, porém

revelavam desconhecimento sobre o percurso dos resíduos sólidos após a separação considerando suas características (plástico, papel, metal e vidro), como revelado a seguir, entre os turnos 90 e 113.

Quadro 8 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Transcrição	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
90	Professora: Você quer falar, A3?		
91	(A3): Quero! A diferença é que reciclar é jogar cada um no lixo certo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada 3
92	Professora: Certo. E reutilizar?		
93	(A3): Reutilizar é quando a gente faz um brinquedo com aquela coisa.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
94	Professora: A gente usa de novo?		
95	(A3): É!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
96	Professora: E quando é que a gente recicla e quando a gente reutiliza? Você consegue saber a diferença?		
97	(A3): (Nega com a cabeça)		
98	Professora: Então olha só... eu tenho um potinho de sorvete que eu transformei em uma caixinha para colocar minhas canetas.		
99	(A2): (confirma fazendo um som afirmativo hum hum)	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
100	(A21): muito esperta!	Não se aplica	Não se aplica
101	Professora: Muito esperta! Fui criativa.		
102	Professora: Agora se eu não tivesse essa ideia de fazer uma cestinha para minhas canetas e não tivesse nenhuma ideia para usar essa caixinha de sorvete.		
103	(A4): Você ia jogar no lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio

104	Professora: eu ia jogar no lixo, mas o que que é melhor? Eu jogar no lixo ou reciclar?		
105	Professora: E aí reciclar é o que a A3 disse pegar essa caixinha de plástico e colocar no lixo certo para ser reciclada.		
106	Professora: Fala, A15, antes que você esqueça.		
107	(A15): Você reutilizou a caixa.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
108	Professora: Isso mesmo eu reutilizei.		
109	Professora: (A6), venha um pouquinho só para frente que a colega está apertada.		
110	Professora: Então olha a grande diferença entre reciclar e reutilizar. Eu acho que a (A3) conseguiu expressar o que muitos podem estar pensando.		
111	Professora: Reciclar é quando a gente não sabe o que fazer com um objeto. Não tem ideia nenhuma para usá-lo. E aí a gente joga no lixo certo para que ele seja reciclado. E reutilizar é....		
112	(A3): Quando você pega uma coisa e consegue usar de novo de outra forma.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
113	Professora: Ok. Então a gente vai fazer uma pausa aqui....		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No início do trecho anterior, os alunos começam a elaborar mais o conceito de reciclagem. No turno 91, um aluno diferencia os conceitos mencionando que compreende os conceitos científicos sobre diferenciação de materiais que podem ser reciclados. Isso fica evidente quando A3 diz que cada lixo tem o seu lugar certo. E mais adiante consegue estabelecer a diferença entre os dois conceitos.

Ainda no mesmo trecho, desenrolando um pouco mais a discussão, a professora faz uma pergunta para uma aluna que ainda parece estar construindo seu pensamento: “quando eu reciclo e quando eu reutilizo os materiais?” A A3 não consegue estabelecer a diferença e a professora utiliza um objeto que está sobre sua mesa e propõe uma reflexão que dará a oportunidade para que os alunos utilizem um outro indicador da AC que é o **raciocínio lógico**. Uma vez pensando sobre a utilização

do pote de sorvete como uma caixa para canetas, a professora teve a expectativa de que o aluno pudesse fazer uma transposição para outras situações do seu cotidiano.

E é o A15 que percebe esta relação utilizando-se do **raciocínio lógico** para construir o conceito científico. E, finalmente A3, que iniciou a discussão deste trecho, mas ainda não tinha tão clara a diferenciação entre os conceitos, apresenta um fechamento mostrando a sua construção conceitual - “Reutilizar é quando você pega uma coisa e consegue usar de novo de outra forma”.

A professora sugere uma pausa na discussão para que outras propostas planejadas para o dia pudessem acontecer.

6.5. Aula 5- Diferenciação entre reciclagem e reutilização

Ao retomar a discussão usando o recurso de um capítulo do livro didático usado pelos alunos, seu objetivo era fazer com que os alunos pensassem a respeito das ações que buscam a sustentabilidade e em especial sobre a diferenciação entre os conceitos de reciclagem e reutilização como registrado nos turnos que seguem:

Quadro 9 - Análises e Indicadores das Transcrições

Turno	Falas Transcritas	Breve Análise	Indicadores
1	Professora: Pessoal, semana passada nós conversamos sobre reciclagem e reutilização. E tinha também outras palavras que falamos não tinha?		
2	(A1): Reciclagem, reutilização e.....	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
3	Professora: Como é a palavra para reduzir a quantidade de.....		
4	(A15): Reduzir!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
5	Professora: Isso mesmo! Então é reutilizar, reciclar, reduzir e		
6	(professora aponta a própria cabeça indicando pensamento)		
7	(A1): Pensar!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
8	Professora: Repensar! Que é pensar de novo.		
9	(A3): Luiza: Duas vezes!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

10	Professora: Duas vezes! Vocês não sabem o que eu descobri? Tem mais um R nessa história toda.		
11	Professora: Sabe qual é? Recusar.		
12	(A1): Nossaaa....	Não se aplica	Não se aplica
13	Professora: Vocês sabem o que é recusar?		
14	(A1): Sei! Uma pessoa fala assim: Você quer? E você diz: Não!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
15	(A3): A pessoa fala: pega, pega!	Não se aplica	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
16	Professora: Isso! E para cuidar do meio ambiente que tipo de coisa você pode recusar?		
17	(A1): Já sei! A pessoa fala assim: joga no chão e você diz: Não! Eu quero jogar no lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
18	Professora: Você recusa! Que mais, A15?		
19	(A15): Uma pessoa fala assim: Pega essa fruta bem gostosa. E a pessoa fala: Não, não gosto.	não se aplica	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
20	Professora: Ahh recusa a fruta. Mas e assim pra cuidar do meio ambiente o que a gente pode recusar?		
21	Professora: Por exemplo: A gente está no mercado, daí o moço do caixa passa os produtos e ele vai colocar onde?		
22	(A1): Na sacola... ahhhhhh (demonstrando acompanhar o raciocínio e na sequência tendo a ideia do que se pode recusar)	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
23	(A1): maas invés de ele gastar a sacola que tem no supermercado, você pode fazer uma lista e eu posso pegar minha própria sacola e levar no supermercado. Sabe, prô, na minha casa não tinha sacola, agora tem um monte de sacola.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
24	Professora: daquelas sacolas que o supermercado dá ou sacolas que a gente pode levar no supermercado?		
25	(A1): Sacolas que o supermercado dá, daí a gente vai juntando para não gastar a sacola do moço. Quando a gente vai no supermercado a gente já leva.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

26	Professora: Já leva a mesma? Entendi! O que você acha disso, Ana?		
27	(A3): Quando a gente tem uma cola que tá sem nada e vai jogar no lixo e a pessoa fala joga no chão e a gente fala não.A gente recusa.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
28	Professora: Isso. A gente recusa.		
29	Professora: Agora, vamos pensar nos objetos que a gente usa no nosso dia a dia e do que eles são feitos.Então vamos pensar nesta imagem da página do livro, na página 90. É uma mesinha de escola, não é?		
30	Crianças: é!	não se aplica	não se aplica
31	Professora: e o que está nesta mesinha? vocês usam todos os objetos?		
32	(A1): Nem sempre, mas a gente tem.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
33	Professora: E ao lado tem uma cena que não é da escola. É de casa, não é? E tem coisas que a gente usa, não é?		
34	(A1): Na minha casa a geladeira é diferente!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
35	Professora: Ah, mas não precisa ser igualzinha.		
36	A professora passa um tempo analisando as imagens e fazendo relações com os objetos que usamos em casa até que chega em um determinado objeto:		
37	Professora: A gente usa um monte de objetos, não é mesmo? Olha a próxima imagem.Vocês estão vendo essa página que tem uma latinha?		
38	Crianças: Humm	não se aplica	não se aplica
39	Professora: O que essa pessoa fez com a latinha pensando nos Rs que a gente estudou repensar, reutilizar, reciclar, recusar e reduzir?		
40	(A1): Ela reutilizou!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
41	Professora: Isso. Ela reutilizou. Ela deu uma nova função para a latinha.		
42	(A1): Sabe, Pro, um exemplo, sabe quando a A3 disse que a cola acaba e vai jogar no lixo? Então... a gente não precisa jogar a	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

	cola no lixo. A gente pode muito bem pegar, né...A cola e a gente pode lavar e usar para outra coisa e usar de novo.		
43	Professora: Pode reutilizar e até colocar mais cola no mesmo tubo, né?		
44	(A1): Ahhã... pra não ficar gastando. Você pode ir enchendo quando precisa.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
45	Professora: É uma boa tática. Você está reduzindo e reutilizando.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
46	(A1): Ahhã	não se aplica	não se aplica
47	Professora: Agora essas páginas para frente a gente vai fazer de lição de casa porque amanhã a gente vai conversar sobre a função dos objetos e do que eles são feitos. Vamos conversar com a turma toda sobre isso. Tudo bem?		
48	Alguns alunos: Tudo bem! Combinado!	não se aplica	não se aplica
49	Professora: A3, quer falar?		
50	(A3): Sim! Tem uma amiga da minha mãe que pegou uma latinha e colocou uns enfeites e fez pra guardar lápis e deu para minha mãe e minha mãe me deu.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
51	Professora: E você usa?		
52	(A3): Sim!	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
53	Professora: Então, A3, vou fazer uma pergunta para ver se você entendeu: qual a diferença entre reutilizar e reciclar?		
54	(A3): Reutilizar e reciclar?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
55	Professora: É. Você falou sobre a latinha que é reutilizar, não é? E o que que é reciclar.		
56	(A3): Reciclar é quando a gente pega e joga no lixo que tem uns negocinhos assim: (indicando o cartaz da sala que indica as cores de latas para cada tipo de lixo) e a gente vê as cores para jogar o lixo no lugar certo. Isso é reciclar.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
57	Professora: Certo. E para onde vai esse lixo que a gente separa?		
58	(A3): Esse lixo? Ele vai.... ele vai..... ele vai	Eixo 1 - Compreensão	Grupo 3 - Busca pela

	para o rio....	de conceitos científicos	compreensão da situação analisada
59	Professora: Para o rio?		
60	(A3): Sim.... lá tem uns canos....	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
61	Professora: Ahhh você está lembrando da aula que participamos com o quarto ano, sobre os aterros sanitários?		
62	(A3): Sim!! É!!	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
63	Professora: Você acha que o lixo que a gente separa vai para o aterro sanitário?		
64	(A3): Sim!	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
65	Professora: Então a gente vai precisar estudar um pouquinho mais sobre isso. Nas próximas aulas eu vou trazer para vocês para onde vai o lixo que a gente separa. Tá bom?		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No turno 50, a aluna (A3) faz uma relação interessante e indica a presença do **raciocínio lógico** quando menciona a ação de uma pessoa que reutiliza um material e presenteia a mãe dela. Neste momento, a aluna mostrou que soube relacionar os dados levantados na aula com uma situação do seu cotidiano.

O trecho anterior foi um dos pontos altos de discussão sobre a **construção de conceitos, compreensão dos usos das ciências em diversos contextos, raciocínio lógico e compreensão das relações CTSA**.

Após a discussão inicial onde a professora inclui mais alguns conceitos para discussão, os alunos compreendem o significado de recusar usando o **raciocínio lógico** com ajuda da professora que elabora perguntas e coloca algumas hipóteses para que os alunos experimentem situações e construam seus próprios conceitos e compreendam o uso das ciências nestas situações do cotidiano.

Após esta discussão a professora percebe uma oportunidade para avançar no desenvolvimento da SD. As respostas dos alunos revelaram que não sabiam sobre a existência de galpões para reciclagem e traziam a ideia equivocada que o lixo separado era enviado aos aterros sanitários, juntamente com todo o lixo não separado nos processos de coleta seletiva.

6.6. Aula 6 - Para onde vai o lixo que é separado na coleta seletiva?

Diante disso a professora incluiu em sua SD uma nova pergunta para que os alunos pudessem pensar no assunto e levantar hipóteses sobre:

Para onde vai o lixo que separamos em casa?

No quadro a seguir é possível analisar as respostas dos alunos sobre o destino dos materiais separados na coleta seletiva:

Quadro 10 - Ideias dos alunos sobre o destino dos resíduos sólidos:

Alunos	Para onde vai o lixo que a gente separa em casa?
A3	aterro
A4	esgoto
A16	esgoto
A2	buraco (aterro)
A5	não tem ideia
A6	para a lata de lixo
A1	esgoto
A17	caminhão de lixo
A15	caminhão pega e leva para o mar
A19	aterro
A7	não quis falar
A9	não sabe
A10	ferro velho
A11	não sabe
A18	esgoto
16- Aurora	lixão
A12	não sabe
A21	metal vai para o fogo; vidro não sabe; plástico não sabe; orgânico vira adubo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No dia em que a professora fez esta pergunta, dois alunos estavam ausentes, tendo sido coletadas dezoito respostas para a pergunta mencionada anteriormente.

Dos dezoito alunos questionados 5 não sabiam o destino dos materiais, 4 diziam ir para o aterro sanitário e outros 4 para o esgoto. Tiveram uma única resposta: caminhão de lixo, cesto de lixo, mar e ferro velho. Apenas uma aluna, a de número 18, demonstrou ter um certo conhecimento sobre os processos de reciclagem.

6.7. Aula 7- Para onde vai o lixo que é separado na coleta seletiva? (Parte 2)

A partir do conhecimento trazido pelos alunos, a professora trouxe vídeos com reportagens que mostravam a realidade dos galpões de coleta seletiva na cidade onde aconteceu a pesquisa.

Eram vídeos que haviam sido produzidos dois anos antes, mas a intenção da professora era que os alunos percebessem as instalações para onde os materiais recicláveis eram encaminhados e também para que tivessem mais recursos para elaborar suas ideias e encontrar respostas para a pergunta da última discussão.

Após a apresentação do vídeo, uma discussão sobre o que viram foi proposta. A partir do turno 20, a discussão começa em torno da existência de um lugar para receber o material reciclável.

Quadro 11 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Falas Transcritas	Eixos Estruturantes	Indicadores
1	Professora: Pessoal, na última aula do nosso projeto sobre reciclagem, a gente falou sobre separação do lixo, a gente falou sobre reciclagem, a gente lembrou que vocês fizeram uma pesquisa em casa para descobrir que tipo de lixo a família de vocês mais joga e fazendo a contagem a gente descobriu que é o...		
2	(A10): plástico	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
3	Professora: Plástico, isso mesmo. Então a gente joga muito plástico no lixo.		
4	(A12): Minha mãe não!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
5	Professora: Sua mãe faz o que com os		

	plásticos?		
6	(A12): Ela não joga não.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
7	Professora: Ela separa ?		
8	(A12): Não porque lá minha casa tem outro lixo. Minha mãe divide, mas eu não vejo plástico no lixo. Ela disse para mim que não joga.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
9	Professora tentou corrigir a fala quando mencionou todo mundo: então a gente viu que a maioria das famílias joga plástico, mas também joga papel, metal, vidro e vocês já descobriram que esses materiais podem ser reciclados. Além de reciclar é possível fazer o quê?		
10	(A1): Reutilizar!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
11	Professora: Isso mesmo, Alice. Então a gente pode reciclar e reutilizar. São duas coisas diferentes! É isso mesmo?		
12	(A4): Sim!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
13	Professora: E aí eu perguntei para vocês para onde o lixo que a gente separa é mandado e que não vai para o caminhão de lixo. Tem um lixo que a gente coloca na nossa calçada que o caminhão de lixo leva.		
14	(A10): Ele vem e leva!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
15	Professora: Isso, mas tem outro tipo de lixo que a gente recicla, separa e vem um outro tipo de caminhão que pega esse lixo e leva para outro lugar. E quando eu perguntei que lugar seria esse, vocês deram várias respostas. (Professora lê a lista de respostas dos alunos e alguns alunos relembram as respostas)		
16	Professora: E eu trouxe uma reportagem do jornal da nossa cidade, para gente tentar descobrir a resposta para esta pergunta: para onde vai o lixo que as famílias separam em casa? Vamos tentar descobrir?		
17	Professora: Então vamos ouvir a reportagem e depois eu ouço quem levantou a mão. Combinado assim?		
18	(A4): representando a classe: Combinado!	não se aplica	não se aplica

19	Após o vídeo, a professora pergunta o que eles viram e um aluno começa a descrição:		
20	(A10): Lá eles recebem papel, plástico, metal e vidro. Daí eles transformam em outras coisas, brinquedos, pacotes de figurinhas....	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
21	Professora: Então você acha que as pessoas recebem o lixo da cidade e acabam reutilizando tudo.		
22	(A10): Não! Uma parte eles utilizam e a outra parte reciclam.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
23	Professora: Isso que o Higor falou é interessante. O caminhão pega o lixo e não fica rodando sem parar na cidade. Ele leva o que recolheu para um posto de coleta. Um lugar. Um galpão onde as pessoas trabalham para separar o lixo. Chega tudo junto. Eu, por exemplo, separo na minha casa, plástico, papelão, latinha, lâmpada, vidro.. eu coloco num balde, um container que tem na frente do meu prédio. Toda sexta -feira passa um caminhão só para pegar esse tipo de lixo e esse caminhão fica lotado de lixo assim das pessoas que separam. Não é todo mundo que separa. E eles levam para esse galpão e fica tudo misturado. Só que plástico recicla de um jeito, vidro de outro, papel de outro jeito e o metal também de outro jeito. Cada tipo de material precisa ser encaminhado para um lugar para ser reciclado de um jeito diferente. E eu trouxe para vocês, um vídeo mostrando como que recicla o plástico. A máquina que recicla o plástico. Nem tudo é reutilizado. É impossível reutilizar tudo. A gente tem que reciclar, que é transformar em material para a produção de outras coisas. Deixa eu ouvir o Luan		
24	(A15): óh eu acho que quando nós coloca numa sacola, nós leva para o balde.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
25	Professora: a gente leva para o container.		
26	(A15): Eles pegam os lixos e colocam os lixos tudo separado.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
27	Professora: Isso mesmo.		
28	(A1): Eu acho que quando eles pegam o lixo eles esmagam para ficar menor. Eles	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da

	trabalham tanto e esmagam para mandar para o cano.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	situação analisada
29	Professora: É, mas vamos ver porque eu acho que não vai para o cano. Vamos ver para onde vai....		
30	(A11): Aquele vídeo diz que pegam as coisas, o lixo e eu pensei como você fez na reciclagem, você usou a caixinha do sorvete para fazer uma caixinha de canetas. Você reutilizou e conseguiu ter sua caixinha. Daí quando você faz isso você não levou o lixo para o mar porque tem pessoas que jogam o lixo no mar e os bichinhos marinhos comem os lixo. (Isabella faz uma relação com uma reportagem sobre os microplásticos que foi lida na classe. A reportagem traz a ideia do excessivo uso dos plásticos que são descartados e pela ação do tempo transformados em microplásticos que se espalham, chegando até as águas e sendo ingeridos pelos animais marinhos.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
31	Professora: Olha só, vocês acertaram uma coisa que vocês não sabiam antes.		
32	(A7): Agora a gente sabe!	não se aplica	não se aplica
33	Professora: Agora vocês sabem que quando o lixo está separado, passa um outro tipo de caminhão, que não mistura esse tipo de lixo com resto de comida e leva para um galpão. Para uma cooperativa, onde pessoas trabalham para separar esse tipo de lixo. O problema que essa reportagem trouxe é que essas pessoas ganham pouco dinheiro para fazer essa separação e acabam desistindo e fica lá muito material e pouca gente para separar porque precisava de um reconhecimento maior do trabalho deles.		
34	Professora: Vamos ver o vídeo sobre a reciclagem do plástico.		
35	DEPOIS DO VÍDEO		
36	(A15): Eu mudei de ideia para onde vai o lixo....	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
37	Professora: O que você sabe agora?		
38	(A15): quando <i>nós</i> joga o plástico vai para a cooperativa, só que com os outros negócios (materiais) eu não sei para onde vai....	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

39	Professora: Vamos descobrir. Então antes você pensava que o lixo ia para onde?		
40	(A15): Antes eu pensava que ia para o lixão e agora eu sei que vai para o galpão.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
41	Professora: Agora vamos fazer um trabalho em grupo?		
42	(A11): Professora, hoje tem 15. Se a gente fizer grupinhos de 3 ninguém vai ficar sozinho.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
43	Professora: Vamos ver se a Isa está certa na divisão. (a professora desenha na lousa o pensamento da Isa e a classe concorda que ela estava certa)		
44	A professora conta sobre o trabalho em grupo: Eu vou dar apenas um papel e vocês vão ter que conversar entre vocês para decidir como que vocês vão colocar neste papel uma explicação que pode ser um cartaz para alguém que não sabe nada sobre reciclagem, como é que você vai explicar para essa pessoa para onde vai o lixo que separamos. Vocês conseguem pensar nisso? Alguém tem uma ideia?		
45	(A15): Eu desenharia uma pessoa com uma saco de lixo ao lado	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
46	Professora: Mas olha, eu quero que vocês coloquem no desenho para onde vai o lixo que é separado. Como fazer? "		
47	(A11): eu iria desenhar aquele lugar para onde vai o lixo.....	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
48	Professora: O galpão.		
49	(A11): É! lá no lugar e as pessoas fazendo várias coisas com os materiais	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
50	Professora: fazendo a separação, né, Isa?		
51	(A11): Isso! a separação	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
52	Professora: Isso, (A11), lá eles fazem a separação. Eles não fazem criação. eles		

	fazem a separação. Eles não fazem a reutilização, eles fazem a separação para depois poder vender o material que será transformado.		
53	(A11): Sim!	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
54	Professora: Então essa ideia da (A11) é boa? É para um galpão que vai?		
55	(AS): Sim!	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
56	Professora: Então peguem o estojo que vamos fazer esse trabalho fora da sala.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Vale a pena mencionar sobre a transcrição anterior que nos turnos 10 e 11, uma das alunas que, inicialmente, trazia o conceito equivocado sobre a reciclagem, já foi capaz de diferenciá-los. Outra evidência de uma construção de conceitos a partir dos **levantamentos de hipótese, justificativas e explicações** realizadas em conjunto durante a discussão mediada pela professora está presente entre os turnos 36 e 40 quando o aluno (A15) menciona ter mudado de ideia sobre a destinação dos resíduos sólidos.

Após a conversa com a classe sobre o que viram na reportagem escolhida pela professora, as crianças se reuniram em pequenos grupos para registrar em forma de desenho suas ideias sobre o local para onde o material da coleta seletiva é encaminhado.

Os desenhos são formas de registro muito importantes nesta fase inicial de alfabetização, pois é uma forma de registro sobre o que a criança traz como imagem mental naquele determinado momento. Entretanto como mencionado na obra de Pillar (2012), sobre desenho e a escrita:

Piaget salienta que o desenho é mais complexo que a reprodução de um modelo interno, pois não se pode afirmar que o objeto desenhado é a imagem mental que a criança possui dele, mesmo porque, ao transpor para uma linguagem gráfica de duas dimensões, a imagem mental já não seria a mesma. Entretanto, o desenho dá indícios do tipo de estrutura simbólica naquele momento” (PILLAR, 2012. p. 49)

E, de acordo com o trecho final da citação anterior, os desenhos foram instrumentos importantes para analisar o que as crianças pensavam e negociavam sobre o local de destino dos materiais recicláveis, uma vez que a atividade foi proposta

para ser realizada em pequenos grupos, para provocar entre as crianças, uma oportunidade de negociação de sentidos como aponta Sasseron e Machado (2017).

É apenas pela interação em curso que o professor e os alunos têm a oportunidade de comparar interpretações do que estão dizendo uns aos outros, e assim aproximam-se gradualmente de significados funcionalmente equivalentes. (DRIVER; NEWTON; OSBORN, 2000, apud SASSERON; MACHADO, 2017. p. 44)

A seguir temos alguns exemplos de desenhos que revelam o pensamento das crianças sobre o destino dos materiais recicláveis após assistir a reportagem trazida pela professora.

Figura 3 - Desenho do (A7) - Separação e destinação dos materiais recicláveis.



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Neste desenho o aluno (A7) registra o desenho de uma máquina onde os materiais são coletados e separados pelas características de composição. Outros alunos mostraram em seus desenhos que compreenderam o processo de separação que ocorre nos galpões de reciclagem, considerando suas propriedades físicas.

Figura 4 - Desenho do (A19) - Separação e destinação dos materiais recicláveis

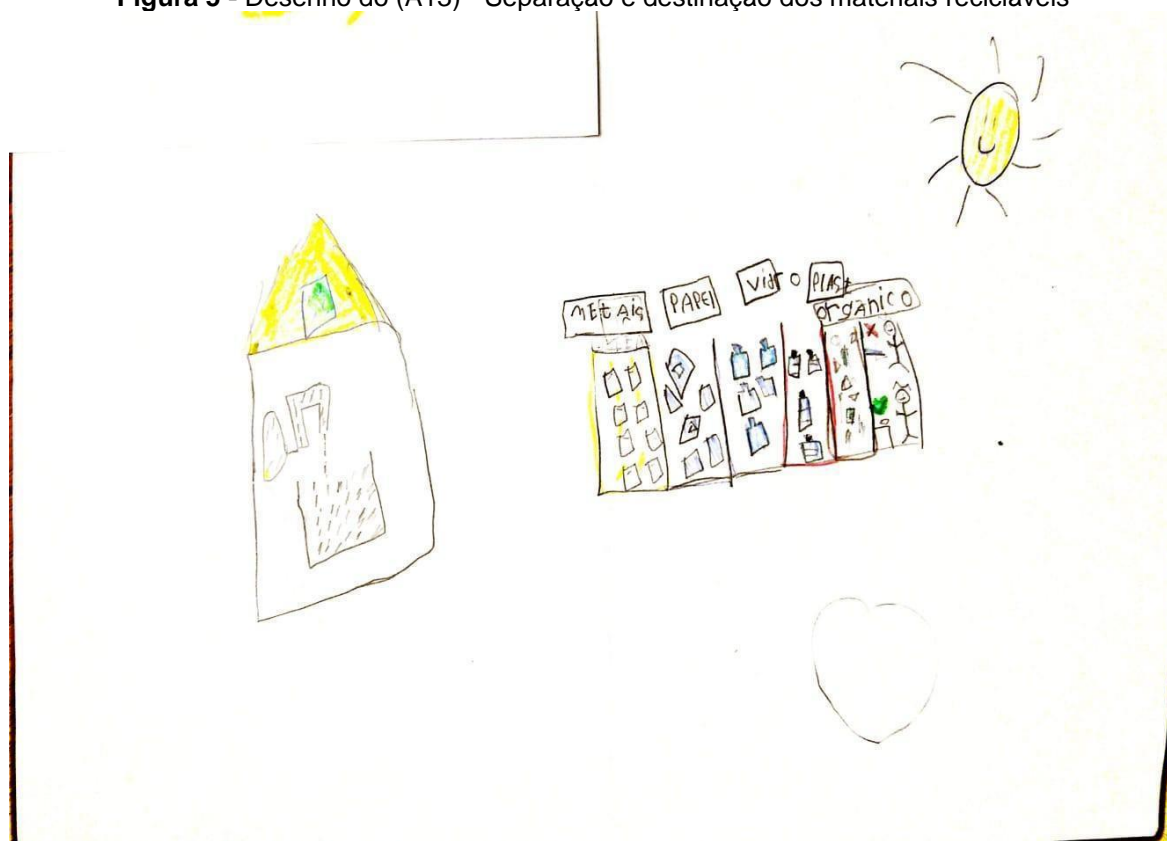


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No desenho anterior, o aluno (A19) registrou com os traços centrais a ideia dos materiais diversos coletados antes do processo de separação, representado por cores diversas e misturadas. E, em cada ponto desta representação colorida, escreveu um material diferente mostrando assim que os materiais são separados respeitando suas características.

Na representação a seguir podemos ver que o aluno (A19) também registra um local para recebimento dos materiais não recicláveis e mostra ter compreendido o processo de separação considerando as características dos materiais.

Figura 5 - Desenho do (A13) - Separação e destinação dos materiais recicláveis



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

6.8. Aula 8- Plano de ação dos alunos para continuidade da SD

A partir deste ponto da SD a professora registra em diário de bordo um incômodo com a forma como apresenta os recursos para que os alunos busquem respostas para suas perguntas.

Mesmo com o olhar para as necessidades das crianças e sua concepção de ensino, que a motivou realizar uma SD para atender às demandas do fluxo de curiosidade dos alunos, para a professora faltava um pouco mais de autonomia por parte dos alunos nesta busca pelo conhecimento.

Neste momento a professora busca o diálogo com seus pares, que além de fazer parte do grupo docente, também estão no processo de formação acadêmica sobre o ensino de ciências, neste diálogo a professora apresenta sua inquietação diante do processo vivido. Tal diálogo ocorreu em situações criadas pelos professores usando aplicativos de comunicação em horários não necessariamente destinados à prática pedagógica. Tal movimento foi motivado pela busca da professora por

caminhos que pudessem trazer maior aproveitamento da SD para favorecer a aprendizagem dos alunos, na perspectiva da AC.

Esta prática colaborativa entre pares contribui não apenas com o desenvolvimento da própria SD, mas também com o desenvolvimento profissional do professor, pois segundo Nóvoa (2019) “não é possível aprender a profissão docente sem a presença, o apoio e a colaboração dos outros professores”.

Voltando à SD e considerando a implementação da AC como estratégia para envolver os alunos que estiveram fora do ambiente escolar por dois anos, um plano de trabalho escrito pelas crianças era o que faltava para engajá-los ainda mais no processo de investigação. Este plano de trabalho está relacionado ao apontamento de Sasseron (2017), sobre uma pesquisa realizada pelo educador norte-americano Milton Pella (1969), que analisou aulas experimentais em laboratórios de Ciências do Ensino Médio com o objetivo de identificar graus de liberdade intelectual proporcionados pelo professor e verificou que os graus de liberdade estão relacionados ao grau de autonomia que é permitido aos alunos.

Para isso, depois da discussão entre pares de professoras na escola onde a pesquisa foi realizada, uma nova pergunta instigadora fomentaria uma discussão que traria os alunos para a construção de um plano pensado por eles. Até então, haviam percebido a diferença entre o processo de reciclagem e reutilização, a separação dos materiais que podem ser reciclados, considerando suas características e descobriram, por meio de uma reportagem, a existência de um local para onde os materiais são encaminhados após a separação. E para dar continuidade a pergunta instigadora foi:

Como poderíamos descobrir se em nossa cidade existe um galpão de coleta seletiva?

Segundo Sasseron e Machado (2017), os alunos precisam estar motivados na resolução do problema, de tal modo que possam desenhar seus próprios planos de ações. Com base nesta afirmação e acreditando que a pergunta engajaria ainda mais os alunos, a professora propôs que eles elaborassem um plano para descobrir a resposta para a pergunta que havia feito.

A construção deste plano foi contemplada na SD e a seguir, no trecho da elaboração deste plano, pode-se notar uma maior participação dos alunos.

Quadro 12 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Falas Transcritas	Eixos estruturantes	Indicadores da AC
1	Professora: Gente, então é o seguinte...vamos ver... Semana passada, a gente fez uma votação para dar um nome para o projeto que estamos estudando e a ideia da Isa foi a mais votada: Projeto de Estudos sobre Reciclagem. E o que a gente pode dizer que aprendemos com este projeto de estudos até agora? O que vocês sabem agora que não sabiam antes?		
2	(A1): Reciclagem, Repensar, Reutilizar....	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
3	Professora: Então você aprendeu sobre os 3Rs e você não sabia antes. É isso?		
4	Professora: Lembram que antes vocês achavam que reciclagem era reutilizar as coisas? Vocês lembram disso?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
5	(AS): Sim!		
6	Professora: E agora vocês sabem que são coisas diferentes? Lembram?		
7	(A11): o plástico vai ser reciclado noutra lugar e o papel vai para outro porque se estiverem junto como eles vão fazer?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
8	Professora: Exatamente! Gente, olha o que a A11 descobriu: que quando a gente separa o lixo que pode ser reciclado, eles vão para um lugar que não é o aterro. É isso?		
9	(A11): Isso.	não se aplica	não se aplica
10	Professora: E a A11 descobriu que eles vão para um lugar que é tudo separado... papel, plástico... Quais os outros tipos?		
11	(A11): Metal e Vidro.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
12	Professora: Isso mesmo! Então, agora eu vou fazer uma outra pergunta para vocês e vamos ver se vocês sabem essa resposta. Se vocês não souberem eu vou perguntar como a gente faz para descobrir como a gente pode descobrir a resposta e vou anotando as ideias aqui no quadro. Tá bom? Vamos fazer um plano! O Cebolinha não faz um plano?		
13	(A10): Sim! Todos os dias para pegar o	não se aplica	não se aplica

	coelho da Mônica.		
14	Professora: Então! A gente vai fazer um plano para descobrir uma resposta.		
15	Professora: Vocês descobriram que a gente pode separar o lixo, descobriram que na casa de vocês, quando fizemos a pesquisa, a maioria dos lixos que são jogados fora é de plástico. Vocês lembram quando fizemos a contagem?		
16	(A20): Isso, como garrafinhas!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
17	Professora: Isso mesmo. Vocês descobriram que o lixo quando é separado, não vai junto no aterro.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
18	(A10): Alguns vão. Das pessoas que não separam o lixo.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
19	Professora: é mesmo! mas quem separa o lixo vai para onde?		
20	(A10): Galpões de reciclagem.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
21	Professora: E agora vou fazer a pergunta para vocês (A9), guarde na mochila senão pode quebrar)		
22	Professora: Como a gente pode fazer para descobrir se aqui na nossa cidade tem galpões de reciclagem?		
23	(A21): Procurando na internet?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
24	Professora: Então vou anotando na lousa as ideias de vocês:		
25	(A11): vendo no mapa?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
26	Professora anota tudo		
27	(A1): Perguntando para as pessoas (pesquisa)	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
28	Professora: quais pessoas, (A1)? Será que		

	qualquer pessoa sabe a resposta?		
29	(A1): a gente pode perguntar nas classes das pessoas que já estudaram esse assunto.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
30	Professora: Ahhhh... vamos anotar!		
31	(A20): Perguntar para as pessoas que coletam o lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
32	Professora: Ah! é uma boa! perguntar para as pessoas que coletam o lixo!		
33	(A3): Professora, tenho uma ideia. A gente pode fazer uma pesquisa igual a gente fez um dia....	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
34	Professora: qual pesquisa?		
35	(A3): que a gente saiu para perguntar pela escola quais tipos de materiais eles jogam fora?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
36	Professora: Sei!		
37	(A3): Só que agora a gente pode perguntar quem sabequem sabe.... qual a pergunta mesmo?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
38	Professora: a gente tem galpões de reciclagem na nossa cidade?		
39	(A3): Isso, Prô! A gente pergunta isso para as pessoas para a turma da escola.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
40	(A4): Pegar latinhas.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
41	Professora: Essa ideia será que combina com a pergunta que a gente está fazendo: se tem galpões de coleta seletiva em nossa cidade?		
42	(A4): huuuummmm não...	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
43	Professora: combina, gente?		
44	(AS): Não...	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
45	Professora: (para validar a contribuição do		

	aluno) diz: Se a gente descobrir um galpão na nossa cidade podemos juntar latinhas e levar até eles?		
46	(A4): Sim! - orgulhoso por sua ideia ser aceita.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
47	(A20): Mas como a gente vai juntar sem saber onde levar?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
48	Professora: Isso, precisamos descobrir se tem galpão primeiro.		
49	(A21): Esses galpões são aquelas lixeiras gigantes?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
50	(A11): Galpões são paredes e um telhado. Tipo umas armações para segurar o teto.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
51	Professora: alguma ideia mais?		
52	(A20): Por que a gente não cria um galpão para recolher o lixo da escola?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
53	Professora: Ah! é possível uma professora e crianças construir um galpão de reciclagem?		
54	(A21): só se fosse mini	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
55	Professora: mini não caberia muita coisa, né?		
56	(A21): Não iria caber nem uma latinha.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
57	(A20): inaudível	não se aplica	não se aplica
58	Professora: (Fazendo uma retomada do plano criado pelos alunos) Como que a gente faz para descobrir se tem galpões de reciclagem em Sorocaba? E vocês disseram: -procurar na internet; -ver no mapa; -perguntar para as pessoas que já estudaram esse assunto; -perguntar para as pessoas que pegam lixo; -fazer uma pesquisa na escola.		
59	(A11): Ôh tem várias ideias aí a gente pode fazer uma votação para ver qual a gente vai fazer.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

		diversos usos	
60	Professora: Mas a gente não consegue fazer todas? Olha só: procurar na internet. O que a gente precisa para procurar na internet?		
61	(A11): celular? uma lousa digital?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
62	Professora: Sim! A gente tem? Dá pra usar?		
63	(A10): Dá pra fazer até agora!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
64	Professora: ver no mapa. A gente consegue?		
65	(A10): Sim!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
66	Professora: Me ocorreu uma coisa. Qual é o lugar que toma conta da cidade inteira?		
67	(A21):: O prefeito!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
68	Professora: Isso! e onde ele trabalha?		
69	(A10): na prefeitura!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
70	Professora: Se a gente ligar, será que eles podem nos ajudar?		
71	(A10): Sim!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
72	Professora: Pode fazer parte do plano?		
73	(AS): Sim!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
74	Professora: vamos colocar no plano! Ligar para		
75	(A4): o prefeito	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
76	Professora: mas será que ele não é muito ocupado? quem pode ajudá-lo?		
77	(A4): A mulher dele! Ela já foi no projeto (lugar onde algumas crianças ficam no contraturno)	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

78	Professora: vamos abrir o site da prefeitura para conseguir informações.		
79	(A4): Você vai ligar mesmo, professora?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
80	Professora: Claro! Vocês não estão pondo no plano??		
81	(A10): Nooossaa! E eu achando que você estava trolando!!	Não se aplica	Não se aplica
82	Professora: Eu vou ficar trolando aluno agora??		
83	(A10): É! Ela não é o Lucas Neto para ficar trolando a gente!	Não se aplica	Não se aplica
84	Professora: Claro!		
85	Professora aguardando a lousa digital ligar.		
86	(A11): Pro, tudo que está aí no plano a gente vai fazer?	Não se aplica	Não se aplica
87	Professora: Por que não, A11?		
88	A11 mostra empolgação.	não se aplica	não se aplica
89	Professora: Só que tem que ser até o final do ano.		
90	(A1):A gente não vai conseguir fazer tudo num dia.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
91	Professora: não mesmo. A gente vai ter que fazer por partes. Vamos lá: perguntar para as pessoas que já estudaram. Aqui na escola vocês querem perguntar?		
92	(AS): Sim!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
93	Professora: Perguntar para as pessoas que pegam lixo. Onde estão essas pessoas que pegam lixo?		
94	(A1): Na rua.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
95	Professora: Vocês conseguem ver os coletores?		
96	(AS): Sim! (com muita empolgação. cada um dava uma resposta ao mesmo tempo)	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
97	Professora: melhor levantar a mão para falar porque eu não ouço as ideias boas.		
98	Professora: Vocês podem perguntar para		

	as pessoas que passam na rua? O que vocês vão perguntar?		
99	(A1): Aqui na cidade tem galpão?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
100	Professora: Ah mas talvez ele não entenda o que você realmente quer saber. Se você falar que quer saber que se tem galpão pode ser galpão para qualquer coisa. Deixa eu mostrar uma coisa: Vocês já foram ao supermercado que fica aqui na esquina da escola? O tipo de construção é um galpão. Porque é uma construção grande com telhados e quase sem paredes. E na cidade tem vários galpões. Tem oficinas, supermercados, farmácias até o shopping tem formato de galpão.		
101	(A10): a gente pode perguntar assim: Aqui na cidade tem galpão de reciclagem?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
102	O site carregou e as crianças ficaram animadas vendo o símbolo da prefeitura que é o mesmo que está no uniforme delas.		
103	Professora: Isso mesmo! Olha, eu abri a página do site da prefeitura. E vejam aqui que tem um símbolo que vocês estão vendo que é o mesmo que está no uniforme de vocês porque a escola que vocês estudam é da prefeitura.		
104	Professora: Vejam. A prefeitura é muito grande. A gente tem a parte da prefeitura que cuida das escolas, do dinheiro, das ruas.... eu vou ler todas as secretarias para a gente ver em qual vocês acham que a gente tem que ligar.		
105	Depois da leitura...		
106	(A21): É a do Meio Ambiente	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
107	Professora: Olha o telefone aqui... a gente pode ligar que tal?		
108	(A4): Vamos ligar já?	não se aplica	não se aplica
109	Professora: Vamos! Que tal perguntar antes para as pessoas que estão na escola antes de ligar?		
110	(TODOS): Vamos!	não se aplica	não se aplica
111	Professora: Então vocês vão se dividir e perguntar pela escola.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Esta aula, transcrita no trecho anterior, traz muitos elementos importantes da pesquisa e retrata o ponto de virada após as discussões que a professora teve com outros professores sobre o andamento da SD.

Entre os turnos 1 e 11, a professora organizou as informações que as crianças haviam aprendido até o momento e, nos turnos seguintes, iniciou a proposta do plano de ação para descobrir a resposta para a pergunta que motivaria os alunos na descoberta dos processos de reciclagem.

No turno 7, A 11 é capaz de explicar o processo de reciclagem pensando na separação de materiais considerando suas características, mostrando conhecer **conceitos científicos** relacionados à propriedade dos materiais. Mais à frente a professora vai retomando o que as crianças aprenderam durante a aplicação da SD. Relaciona situações do cotidiano com conceitos estudados e no turno 18, A10 interrompe a professora lembrando que nem todos os materiais recicláveis são separados porque algumas pessoas não têm o hábito de separar esses materiais, mostrando que consegue perceber as relações CTSA e com isso identifica-se mais um eixo na fala das crianças durante a aplicação da SD.

E ainda a partir do turno 22, a professora inicia a construção do plano de ação para descobrir se na cidade existe um galpão de reciclagem, uma vez que as crianças já haviam descoberto que o material que é separado não é encaminhado para o aterro como pensavam a maioria dos alunos.

No início da elaboração do plano de ação foi possível perceber a presença em grande parte das falas das crianças do eixo 1 que refere-se a **compreensão dos conceitos científicos** e os indicadores da AC que buscam **explicar a situação analisada**. Isso foi possível porque os alunos lançam mão de seus conhecimentos na tentativa de buscar formas para explicar a situação analisada.

No turno 49, A21 pergunta para a professora diante do grupo se galpões são aquelas lixeiras gigantes, referindo-se aos containers que ficam nas ruas da cidade para facilitar a coleta de lixo de maneira geral. Este aluno estabelece uma relação entre a palavra galpão e o que conhece sobre locais de armazenamento de lixo ou materiais recicláveis e aqui há evidência do uso do **raciocínio lógico**. E, neste momento, A11 explica que galpões são paredes com telhados, mostrando saber o significado da palavra.

Esta foi uma situação bastante rica no contexto de sala de aula dos anos iniciais do EF, um aluno faz uma pergunta e outro aluno sente-se à vontade para respondê-

lo. Isto se deve ao ambiente favorável para uma discussão onde os alunos sentem-se seguros para revelar suas hipóteses porque “o professor que promove interações discursivas em sala de aula e almeja construir argumentos com os alunos precisa estar atento tanto à promoção de interações quanto ao domínio do conteúdo científico específico” (SASSERON, 2008)

Nesta aula, foi possível perceber um envolvimento diferente das crianças. A maior participação evidenciou que o planejamento das ações junto com as crianças foi capaz de engajá-los resultando em um progresso intelectual (Engle e Conant (2002).

Isso se deve também ao fato de os alunos terem maior conhecimento sobre o tema estudado e, com base nos estudos de Sasseron (2008) sobre o ensino de Ciências capaz de fornecer aos alunos não somente noções e conceitos científicos, mas também a possibilidade de os alunos praticarem ciências, sendo defrontados com problemas autênticos nos quais a investigação seja condição para resolvê-los.

Quanto ao envolvimento dos alunos foi possível perceber que houve um aumento no fluxo de participação, agora não apenas respondendo às perguntas feitas pela professora como também indicando possibilidades no **levantamento de hipóteses** e **organização das informações** coletadas. É o que mostra o trecho entre os turnos 22 e 75 do quadro anterior quando foi possível perceber que a participação do grupo foi maior.

Uma lista com as ideias dos alunos foi registrada na lousa e os alunos discutiram a ordem das tarefas que seriam realizadas e quem participaria das pesquisas e ações elencadas pelo grupo.

Quadro 13 -Ideias dos alunos sobre a construção do plano de ação para a pesquisa em que estavam envolvidos.

1	Ligar para a Prefeitura
2	Procurar na internet
3	Ver no mapa
4	Perguntar para as pessoas que já estudaram o assunto
5	Perguntar para as pessoas que pegam os lixos nas ruas

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

6.9. Aula 9- Pesquisa pela escola

Como primeira ação do plano, os alunos fizeram uma pesquisa pela escola com alunos que possivelmente já tinham estudado o assunto e também funcionários e outros professores.

Os alunos saíram pela escola com a pergunta em mãos e abordaram livremente algumas pessoas, anotando as informações em forma de desenhos ou códigos compreendidos por eles para depois contar para o grupo todo ao retornarem.

Já reunidos na sala de aula, com todos os alunos, a professora propôs que os alunos revelassem os resultados da coleta de dados. Os próximos turnos registram este momento de organização dos dados coletados.

Quadro 14 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Falas Transcritas	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
1	Professora: A10, o que você descobriu durante a pesquisa?		
2	(A10): Eu não descobri nada.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
3	Professora: Nada??		
4	(A10): Eu fui fazendo as perguntas, mas o Luan esqueceu de fazer os pauzinhos...	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
5	Professora: Mas alguém respondeu que conhece?		
6	(A10): Sim!	não se aplica	não se aplica
7	Professora: Mas você perguntou se eles conhecem o lugar?		
8	(A10): Não... esqueci	não se aplica	não se aplica
9	(A21): A gente conseguiu uma resposta!	não se aplica	não se aplica
10	Professora: Contem para nós.		
11	(A21): a pessoa falou que tem na Avenida Nove de Julho	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
12	Professora: Olha! A mesma avenida da nossa escola.		
13	Professora: E vocês, A5 e A20 perguntaram?		
14	(A20): A gente perguntou se eles já tinham	Eixo 2 - Compreensão	Grupo 1 - Trabalho com

	estudado e esquecemos de perguntar se conheciam o lugar.	das Ciências em seus diversos usos	os dados obtidos
15	(A11): Onde a gente foi a moça disse que tem um perto da Rua Humberto de Campos e deu um nome: Coperesa	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
16	(A2): a moça escreveu na minha folha	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
17	Professora: Deixa eu ler o que ela escreveu: na rua Humberto de Campos		
18	(A14): a classe do 5º A disse no jardim Iguatemi.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
19	Professora: Então agora a gente precisa confirmar essas informações que vocês trouxeram.		
20	Professora: Vamos ligar lá na secretaria do meio ambiente só que eu não vou falar com eles. Vocês que falarão. Quem vai falar?		
21	Várias crianças de manifestaram.		
22	Professora: que tal fazer uma votação para saber quem vai nos representar na ligação.		
23	Depois de uma contagem dos votos a A21 foi a escolhida pelo grupo.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Algumas crianças pediram a ajuda de pessoas alfabetizadas para que registrassem os endereços das cooperativas de reciclagem que conheciam como registrado no turno 16 registrado na transcrição anterior.

Após a **organização dos dados** coletados a professora propõe, no turno 19, uma forma de **checar as informações coletadas** e percebe-se que, neste momento manteve a escolha de dar maior autonomia para os alunos como podemos ver também no turno 19, entretanto a mesma escolha não se manteve quando direcionou o local onde deveriam checar as informações coletadas pelos alunos como indicado no turno 20.

Dando prosseguimento à SD, a professora auxiliou os alunos na escolha da representante do grupo durante a checagem da informação como mostram os turnos 22 e 23 e nos turnos a seguir é possível ver o desenrolar da próxima etapa do plano elaborado pelos alunos.

Quadro 15 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Transcrições	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
34	A classe aguarda enquanto ouve uma música na ligação (É possível perceber um burburinho de empolgação das crianças)		
35	Carolina: Alô, bom dia!		
36	Professora: Oi, Carolina, Eu sou professora da Rede Municipal, você está no viva voz, nesse momento estou na minha sala com meus alunos de 1º ano. Estamos estudando sobre reciclagem e eles elaboraram um plano para conseguir a resposta para essa pergunta. Uma das etapas do plano era ligar na prefeitura e eles acham que a secretaria do Meio Ambiente é o melhor lugar. Eu estou com uma aluna que vai representar os colegas para fazer a pergunta. Tudo bem?		
37	Carolina: Certo. Mas quem cuida da parte de reciclagem da nossa cidade não é a secretaria do meio ambiente é a Secretaria de Obras e Serviços. Serviços Públicos e Obras. Vou passar o número.		
38	Professora: Certo vamos anotar. Vou passar para a Aurora para ela perguntar e falar com você.		
39	(A21): A gente está perguntando onde tem um galpão de reciclagem na cidade de Sorocaba.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
40	Carolina: Eu vou passar o telefone da secretaria de obras para vocês ligarem lá. Posso falar o número?		
41	(A21): Pode	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
42	Carolina : vamos lá.		
43	(A21) vai repetindo os números ouvidos e a professora anota. A A21 agradece e nos despedimos	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na primeira tentativa de ligação para uma das secretarias da prefeitura da cidade, a aluna (A21) é orientada ligar para um outro local, responsável pelos assuntos de reciclagem da cidade. A aluna anota os números e a professora viabiliza a nova ligação, ainda mantendo a mesma aluna como representante do grupo durante a pesquisa.

Assim que a ligação é atendida, a professora explica para a engenheira as intenções das crianças e passa a ligação para a aluna que faz a pergunta que motivou

a ligação. Neste momento fica a dúvida de como seria se a professora tivesse permitido que a aluna contasse todo processo que estavam vivenciando.

Quadro 16 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Transcrição	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
55	(A21): a gente quer saber se tem galpão de reciclagem em Sorocaba.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
56	Kati: Os materiais recicláveis que a gente recolhe vai para a cooperativa. Aqui em Sorocaba tem 4 lugares.		
57	Professora: Tem 4, gente! - os alunos se empolgam.		
58	Kati: tem no Jardim Zulmira... (nessa hora os alunos vibram porque é o mesmo bairro onde muitos alunos moram)		
59	Professora: Espera aí, Kati, eles ficaram entusiasmados porque Jardim Zulmira é onde fica a nossa escola.		
60	Kati: Olha... então veja se vocês conseguem um transporte para irem até a cooperativa. E lá alguém mostra tudo para os alunos. Lá na cooperativa a gente faz a separação de todo material plástico, papel, vidro, metal...		
61	Professora: Que legal!		
62	Kati: E então esse material é vendido e o dinheiro arrecadado é dividido entre os cooperados que trabalham na Cooperativa		
63	Professora: Olha que bacana! Então a gente tem no jardim Zulmira, que é aqui perto, no Vitória Régia, Leocádia e Colorau.		
64	Professora: Eu vou entrar em contato com a Secretaria de Educação e vamos tentar isso esse ano ainda.		
65	A ligação é encerrada e as crianças mostram empolgação.		
66	(A21): Prof, eu TENHO que falar uma coisa. O Jardim Zulmira é muito, muito, muito pertinho da minha casa!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

O trecho anterior registra o momento em que os alunos encontram a resposta buscada e começam a fazer algumas relações entre os locais descritos e os locais de

convívio cotidiano, como bairro onde a escola está situada ou bairro onde os alunos residem e neste momento é possível perceber a evidência do **raciocínio lógico** na fala da (A21) e sua tentativa de **explicar** a situação vivenciada.

As respostas obtidas durante a pesquisa pela escola são checadas usando como referência as informações obtidas na ligação para a secretaria da prefeitura responsável pelo assunto e os alunos verificaram que os dois lugares mencionados na pesquisa pela escola apareceram na informação dada pela Secretaria de Obras e Serviços Públicos, sendo que um deles é muito próximo da escola o que favoreceu para pensar na possibilidade de uma visita ao local para uma nova pesquisa.

Deste dia em diante a professora começou um processo para viabilizar a visita ao local. Entrou em contato com a Secretaria de Educação da cidade explicando os objetivos do estudo e obteve a liberação para a visita.

Foram alguns dias de espera entre a liberação e o retorno da professora para a escola depois de um afastamento devido a contaminação por COVID-19.

6.10. Aula 10- Organização da visita monitorada

Ao retornar para a escola depois do afastamento pela contaminação do COVID-19, a professora retomou os estudos com os alunos e iniciaram a organização para a ida ao galpão de reciclagem. O ano letivo já estava chegando ao fim e era preciso ganhar tempo para que os alunos pudessem aproveitar a ida ao galpão de reciclagem.

A professora viabilizou em sua SD um momento para os alunos pensarem nas perguntas que fariam para as pessoas que encontrariam durante a visita ao local de reciclagem.

No quadro a seguir, uma lista com as perguntas elaboradas pelos alunos:

Quadro 17 - lista com as perguntas elaboradas pelos alunos

Aqui é o galpão de reciclagem?
O que vocês fazem com o lixo que separam?
Como vocês separam o lixo?
O que é uma cooperativa?
Tem outras cooperativas de reciclagem?
Quem traz o lixo para vocês?
O que a gente pode fazer para ajudar e não ter tanto lixo pelas ruas?

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Analisando as perguntas dos alunos foi possível perceber que suas dúvidas estavam entre a curiosidade sobre termos científicos e processos de reciclagem e ainda dúvidas de como poderiam ajudar, demonstrando a consciência de estarem incluídos no sistema e até indicando a evidência de um dos eixos do ensino de Ciências, na questão estudada, que é o **entendimento das relações existentes entre Conhecimento, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)**, que segundo Sasseron e Machado (2017), trata-se da identificação de que essas esferas encontram-se mutuamente entrelaçadas.

Isso significa que os alunos podem ter compreendido que para resolverem soluções do seu dia a dia, provocam situações que impactam outras esferas. Um exemplo do cotidiano das crianças: um material de uso escolar pode solucionar um problema de ordem pedagógica, porém o descarte deste mesmo material, de forma irregular, pode gerar um problema ambiental e com consequências para a sociedade.

Portanto, os alunos se mostrarem interessados em como poderiam ajudar neste processo, evidencia que o trabalho com a AC atingiu um de seus objetivos que é oferecer recursos aos alunos para que tomem decisões que impactam a sociedade, sendo que eles fazem parte desta sociedade.

6.11. Aula 11 e 12- Visita monitorada ao galpão de reciclagem

Ao chegar na Cooperativa de Reciclagem era nítido o envolvimento dos alunos e também a expectativa para conhecer um ambiente que antes fazia parte de um universo de hipóteses e pesquisas.

A seguir, os trechos transcritos do momento em que as crianças tiveram o primeiro contato com o local visitado. Os alunos foram recebidos e conduzidos, durante a visita, pela pessoa que falou por telefone com a aluna representante do grupo no momento da ligação, que demos aqui o nome fictício Jeniffer.

Quadro 18 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turno	Falas Transcritas	Eixos estruturantes	Indicadores da AC
1	Professora: Olha, turma, a gente finalmente chegou na Cooperativa de Reciclagem. E quando eu falei pra vocês que galpão era um lugar grande, sem paredes. Vocês estão vendo como é. Só que eles não chamam de galpão, eles chamam de reciclagem.		

2	Professora: Eles já, já vão chamar a gente. Vamos tirar uma foto enquanto isso.		
3	As crianças seguem cantando e aguardando.		
4	Algumas pessoas chegam e pedem para tirar algumas fotos.		
5	A professora dá uma instrução de colocar a máscara porque foi recomendação deles.		
6	As crianças são convidadas para sentar e a Jeniffer pede para que cada criança fale seu nome.		
7	Jeniffer: Pessoal, vocês conhecem as cores da coleta seletiva?		
8	(AS): Sim!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
9	Jeniffer O que é o azul?		
10	(AS): Papel!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
11	Jeniffer: Agora nossa amiguinha vai ler o último para a gente. Aqui ó: o laranja!		
12	(A3): Leitura silabada (lixo eletrônico)	não se aplica	não se aplica
13	Jeniffer: lembram que vocês não sabiam o que era? Então é o lixo eletrônico! Então agora vamos colocar a folha virada para baixo, sem olhar. Vou perguntar mais uma vez! Amarelo:		
14	(AS): metal!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
15	Jeniffer: Ótimo! Vermelho o que que recicla?		
16	(AS): Plástico!!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
17	Jeniffer: Vermelho recicla plástico! E o verde recicla o quê?		
18	(AS): Vidro!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
19	Jeniffer: Então verde é lugar do vidro! Então nós temos agorao azul?		
20	(A4): O azul recicla papel!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
21	Jeniffer: o Azul recicla o papel! Então todo		

	mundo consegue lembrar agora? Fixou na memória?		
22	(A10): laranja - eletrônico!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
23	Jeniffer: Perfeito! Ele fala, mas ele arrisca.(sugerindo que o aluno fala muito, mas participa das aulas)		
24	(Risos)		
25	Jeniffer: Perfeito! Pessoal, é o seguinte, a gente vai descer, vou mostrar para vocês os materiais.... calma....ainda não é para ir.... como o pessoal trabalha na esteira, como funcionam as máquinas, onde chegam os carros, só que não é para pegar nos materiais. Todo mundo ouviu?		
26	(AS): Sim!		
27	Jeniffer: o que é para fazer?		
28	(A10): Não pode tocar no material!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
29	Jennifer: E tem que andar junto.		
30	Professora: antes de a gente sair, eles fizeram umas perguntas e eu anotei na lousa as perguntas você acha que é importante falar as perguntas para eles prestarem atenção naquilo que eles vão ver ou respondemos no final. São umas 6 perguntas, você consegue ver aqui na foto que tirei da lousa?		
31	Jennifer: Hahã...(tempo para ler as perguntas)		
32	Jennifer: Eu vou falando para eles lá durante a visita.		
33	Jennifer: Todo mundo junto, tá bom?		
34	As crianças saem fazendo uma fila e a Jennifer começa a mostrar a Cooperativa		
35	Jennifer: aqui ó! é um galpão!		
36	As crianças vibram. Fazendo um som que representa uma surpresa.		
37	Jennifer: Todo mundo sabe o que é um galpão?		
38	Professora: Finalmente a palavra galpão! A gente vai ver o que é .		
39	Jennifer: Aqui é o galpão de reciclagem.. A gente separa o que vem da rua. Tem um caminhãozinho que ele faz a coleta em		

	todos os bairros aqui na cidade. Ele traz o material para a gente e quando chega aqui no galpão, o material é separado. Porque o plástico, o papel e o vidro tem que ficar separado. Não pode ficar junto. Entenderam?		
40	(A21): e o plástico vira microplástico.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
41	Professora explica para a Jeniffer: Eles viram um vídeo que transforma o plástico em microplástico.		
42	Jennifer: Tem várias finalidades. No caso das pets vai depender do destino que o empresário vai dar. Mas é isso aí, gente, o plástico pode virar de novo a capa de uma TV. O vidro pode virar de novo uma garrafa ou um copo. Então várias coisas passam por tratamento para voltar para o mercado.		
43	(A10): Olha a pomba no telhado!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
44	(A21): aqui eles separam o lixo?	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
45	Professora: Sim, A21.		
46	Jennifer: Sabem como chama esse saco grandão?		
47	(AS): Não!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
48	Jennifer: o bag! Ele é enorme! É nele que a gente separa o material. Alí tem um bag com garrafa pet que já foi prensado. Tem um monte de bag desse para a gente separar o material.		
49	Professora: O nome do material desta garrafa é PET.		
50	(A10): Parece animal de estimação.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
51	As crianças entram no galpão que antes só viam de longe.		
52	Jennifer orienta as crianças para que coloquem as máscaras. (era período de pandemia com restrições para combate ao vírus)		
53	Jennifer: Pessoal, vocês estão sentindo um cheirinho estranho?		
54	(AS): Sim!		

55	Jennifer: Sabe por que esse cheiro? Porque as pessoas quando separam esse material para a gente, elas não dá aquela passadinha de água ou fazem a higienização. Geralmente quando a gente vai perto de um tambor ou algo assim que pega a reciclagem de um dos cooperados geralmente vem com odor muito forte. Por que que a gente sente esse odor?		
56	(A21): Porque as pessoas não lavam.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
57	Jennifer: Isso mesmo. Mandam as caixas com resto de comida, na caixinha de leite tem resto de leite. Vocês já sentiram cheiro de leite azedo?		
58	(AS): Já!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	
59	Jennifer: É horrível! Agora imagina para quem está trabalhando com isso?		
60	(A6): Muito ruim....	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
61	Jennifer: Então o que a gente pode estar fazendo na casa de vocês?		
62	(A11): A gente pode lavar.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
63	Jennifer: Exatamente!		
64	(A1): Um dia eu fui separar a caixinha de leite e vi que tinha leite e lavei para jogar.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
65	Jennifer: Parabéns! Porque ó, são os cooperados que trabalham com isso. Eles são pessoas também. Se vocês que estão aqui estão sentindo o cheiro agora, imagina quem trabalha o dia todo. Então se cada um fizer a sua parte a gente pode fazer o dia deles melhor. Tá bom? Então vamos avisar o papai e a mamãe para ajudar. Não leva muito tempo. É bem rapidinho. E ajuda eles na hora da separação.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

66	Professora: Então quando a gente for contar para as outras crianças lá na escola, essa dica é importante para a gente falar para a escola inteira.		
67	(A3): Pelo menos um pouquinho	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
68	Jennifer: Vamos continuar.... Todo material que a gente recolhe da rua, da cidade toda está aqui.		
69	Professora: Gente, é muita coisa. É muito trabalho!		
70	Jennifer: Pessoal, está vendo aquele material lá no fundo?		
71	(AS): Sim!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
72	Jennifer: Ele sobe por uma esteira e as pessoas vão separando e vai caindo nas bags de cada tipo de material. Passou um plástico, cai de direto na bag do plástico.É manual. Todo mundo entendeu?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
73	(A6): Eu ouvi um barulho de vidro!!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
74	Jennifer: Ouviu? Vocês entenderam tudo?		
75	O barulho do ambiente era intenso por causa das máquinas e da esteira.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Entre os turnos 7 e 22, a responsável pela cooperativa explica sobre os símbolos usados na coleta seletiva e os alunos demonstram saber as cores utilizadas na separação do material. Nas falas dos alunos existe fortemente a presença do eixo 1 que se refere ao **conhecimento dos conceitos científicos**.

Apenas uma das cores destinada à separação de materiais eletrônicos que os alunos tiveram conhecimento apenas naquele momento, pois ainda não era familiar aos alunos por não aparecer em cartazes disponíveis na escola.

Entre os turnos 23 e 34, a responsável pelo lugar dá algumas orientações para que eles aproveitassem melhor a pesquisa e a professora menciona que os alunos fizeram uma lista com perguntas para tentar encontrar as respostas na cooperativa.

A responsável lê as perguntas e diz que no decorrer de sua fala para apresentar o local muitas coisas seriam ditas.

A partir do turno 35, os alunos começam a observar o local e a ouvir sobre o funcionamento e o processo de reciclagem que acontecia lá.

Nesta oportunidade os alunos puderam conhecer o que era um galpão e ver os materiais de diversas características que eram trazidos por caminhões e homens e mulheres carregando carrinhos destinados ao recolhimento de materiais recicláveis.

Conheceram a esteira onde trabalham predominantemente mulheres que separam os materiais recicláveis, considerando suas características (papel, metal, plástico, vidro e material eletrônico). E descobriram que cada tipo de material, depois de separado, tem um destino próprio a depender da utilização.

Os alunos compreenderam o processo de separação e reciclagem e compreenderam que os materiais que descartamos em casa, se fossem lavados, poderiam ser melhor aproveitados no processo de separação e colaborariam no bem estar das pessoas que trabalham no local.

Os alunos chegam a essa conclusão com a ajuda das perguntas feitas pela responsável que conduzia a visita, como mostram os turnos entre 55 a 65, na tabela anterior.

Nos turnos seguintes é possível ver no diálogo entre a aluna (A1) e a responsável pela visita monitorada que um dos objetivos da professora que é a diferenciação dos termos reutilizar e reciclar foram compreendidos pela aluna.

Entretanto a responsável pela visita acaba utilizando o termo reutilização no sentido de usar a matéria prima outra vez, o que parece gerar um conflito de ideias, porém a afirmação da aluna no turno 80, deixa claro que ela compreendeu o que é reutilizar.

No início da SD os alunos usavam o conceito reciclar para as duas atitudes, tanto para separar os materiais que seriam enviados para reciclagem, quanto para quando conseguiam fazer algo para aproveitar um material já existente.

Durante a visita monitorada a professora faz uma intervenção para reforçar a diferença entre os termos utilizados que está registrada nos turnos a seguir:

Quadro 19 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Tur nos	Transcrições	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
78	(A1): quando você joga o vidro dá pra reusar.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada

79	Jennifer: Isso! Dá para reutilizar. Ele vai para uma destinação diferente e vai ser usado outra vez. (neste momento a guia da visitação usa a palavra reutilizar pensando na reutilização como matéria prima. Ela desconhece a discussão do grupo e o trabalho para diferenciar os conceitos)	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
80	(A1): Eu já reutilizei algumas coisas.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
81	Professora: Aí é diferente. Aqui eles recebem para reciclar, que é diferente de reutilizar. A gente já viu isso nas aulas.		
82	Jennifer: Aqui os materiais <i>vai</i> passar por um processo de desconstrução para virar um produto que poderá ser usado outra vez.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No trecho a seguir, entre os turnos 103 e 106 a professora retoma a pergunta que motivou a ida à cooperativa e uma das alunas responde à pergunta com assertividade e, considerando os indicadores da AC, é possível perceber que há uma **explicação** e uma **justificativa** em sua resposta.

Quadro 20 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turnos	Transcrição	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
103	Professora: Jennifer, a gente veio aqui porque eles sabiam que precisava separar o material, mas acham que esse material era mandado para o aterro.		
104	(A1): Agora a gente sabe que tem que separar, limpar e ele vem para cá para separar.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
105	Crianças animadas cantam.		
106	(A10): Nossa, Prô! Eles jogam muito plástico! (Quando olha para uma bag cheia de plásticos separados)	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

No trecho anterior, no turno 106, o aluno A10 percebe a quantidade de plástico descartado e faz um comentário confirmando o que percebemos na pesquisa feita no início da SD quando fizemos a pesquisa nas casas dos alunos.

A percepção deste aluno, havendo mais tempo no contexto de sala de aula poderia servir de gatilho para se desenvolver a ideia inicial da professora ao propor a SD, que era trazer aos alunos conhecimento científico suficiente sobre o material plástico, a fim de fomentar uma discussão sobre seus prejuízos para o meio ambiente.

Nos trechos a seguir, a responsável pela visita monitorada faz uma correção sobre o termo lixo utilizado pelos alunos e pela professora. Após a correção feita, a professora devolve a pergunta ao grupo de alunos e pode-se perceber que compreenderam o que foi explicado, nos turnos 124 e 125.

Quadro 21 - Transcrição da conversa e seus respectivos eixos e indicadores

Turnos	Transcrições	Eixos Estruturantes	Indicadores da AC
120	Professora: O que vocês fazem com o lixo que separam?		
121	Jennifer: é importante falar de um conceito. Sempre que falar sobre o lixo que é separado, é bom falar lixo reciclável porque não é qualquer lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
122	Professora: Então é melhor ainda usar a palavra material no lugar de lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
123	Jennifer: Isso mesmo.		
124	Professora: então agora que sabemos sobre esse conceito, como ficaria essa pergunta que vocês fizeram?		
125	(A4): Como vocês separam o material reciclado?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio
126	Professora: No caso, reciclável.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

6.12. Aula 13 e 14 – Divulgação de resultados para a comunidade escolar

Finalizada a visita e novamente na escola, num outro momento da SD, a professora propõe que os alunos se dividissem em duplas ou trios para organizar as informações que seriam compartilhadas com outros alunos da escola.

No trecho a seguir percebe-se inicialmente o diálogo entre dois alunos que apesar de apresentarem dificuldades de aprendizagem sobre a língua escrita,

mostram ter compreendido muitos conceitos em uma metodologia que valoriza a experiência e participação ativa dos alunos. Talvez alunos como estes em um ensino de ciências que valoriza os conteúdos pudessem encontrar maior dificuldade para estabelecer relações de conhecimento.

“Estar atento às falas em sala de aula, aos enunciados de um problema ou exercício, aos textos auxiliares, ao livro-texto e a tantas formas de discursos presentes na sala de aula não deve ser uma preocupação do professor apenas para garantir uma comunicação melhor com o grupo de estudantes, mas sobretudo, uma valorização dessas formas de expressão para a conceito” (Sasseron 2008 p. 45-46).

Após o diálogo entre os dois alunos, mediado pela professora, registrado na mesma transcrição, todos os alunos são convidados a dialogar com os demais alunos da escola sobre o que aprenderam no decorrer da SD aplicada.

Quadro 22 - Eixos e indicadores durante os diálogos

Turno	Falas Transcritas	Eixos Estruturantes	Indicadores
1	Professora: Eu queria saber o que é importante a gente contar para os alunos da escola sobre reciclagem?		
2	(A11): Dá pra contar que a gente pode separar os lixos para ajudar e lavar por exemplo a caixinha de leite para não ficar fedido o lugar onde eles ficam.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
3	Professora: Lá na cooperativa, né? Legal! O que mais?		
4	(A3) Eu acho que é legal a gente contar as coisas que a gente desenhou no dia que nós fomos lá pra cooperativa.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
5	Professora: E o que você desenhou por exemplo?		
6	(A3) Eu... ahhhh eu desenhei junto com a M. e com a C.	Não se aplica	Não se aplica
7	Professora: vocês conseguem lembrar o que desenharam?		
8	(silêncio)		
9	Professora: Vocês conseguem dizer o que não sabiam antes e sabem agora?		
10	(A21): Antes a gente não sabia se podia jogar lixo na rua ou não. Que chamava Cooperativa. A gente chamava de galpão de reciclagem e agora a gente sabe que é cooperativa. A gente não sabia isso antes.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
11	Professora: Legal! E antes vocês achavam		

	que colocava tudo no mesmo lixo. O plástico, o papel, o resto de comida. Vocês lembram que vocês achavam que era assim?		
12	Crianças: Vamos!	Não se aplica	Não se aplica
13	Professora: Vamos falar com as salas da escola então? (As crianças saem e chegam até uma sala de terceiro ano),		
14	(A20): A gente está aqui para falar sobre reciclagem.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
15	Professora: E como foi isso na sua classe? Quem quer contar?		
16	(A3): A gente estudou sobre o lixo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
17	Professora: A15, A21? Ficaram com vergonha?		
18	Professora: Quem pode contar o que aconteceu na nossa sala? Antes vocês achavam que era só jogar os lixos num saquinho e colocar na frente da casa. O caminhão passa e pega. É assim que funciona? (As crianças estão tímidas então a professora deu uma introdução na história que eles contariam para as turmas).		
19	(A11): A gente tem que separar o lixo antes de jogar fora. A gente pode separar e lavar o lixo para ajudar aquelas pessoas .. tipo ... lavar as caixinhas de leite para não ficar cheirando azedo lá na cooperativa.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
20	Professora: É! mas eles não sabem quem são as pessoas da cooperativa. A gente vai ter que falar para eles .		
21	(A11): Porque a gente foi num galpão de reciclagem.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
22	Professora: Ahhh... então antes vocês achavam que era pra pegar todo lixo por num saquinho e deixar na rua que o caminhão levava para o aterro. E aí vocês descobriram que dava para separar. E quais os tipos de materiais que a gente pode separar para ir nesse galpão que você está falando?		
23	(A11): Dá pra gente separar papel, metal, vidro, plástico.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
24	Professora: E esse tipo de material a gente não joga no lixo que o caminhão leva e vai para onde?		

25	(A11): pra cooperativa	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
26	Professora: O que é uma cooperativa? Tem aqui perto da escola?		
27	(A21): Tem! Aqui pertinho do Humberto	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
28	Professora: Quantas cooperativas tem na nossa cidade?		
29	(A21): Quatro!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
30	Professora: Uma delas fica onde?		
31	(A21): No jardim Zulmira	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
32	Professora: Vocês foram lá?		
33	(AS): Sim!		
34	Professora: O que vocês viram lá?		
35	(A4): Só lixo!	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 2 - Estruturação do pensamento e raciocínio Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
36	Professora: A gente viu lixo?		
37	(A3): Não! Material reciclável.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
38	Professora: O que vai para a cooperativa não é lixo. É material reciclável. E por que é material reciclável? O que dá para fazer com ele?		
39	(A3) Dá pra usar de novo.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
40	Professora: Quando a gente usa o mesmo material de novo a gente tá fazendo o quê?		
41	(A3): Reutilizando.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
42	Professora: E quando esse material vai para um lugar e fica bem miudinho, em partes bem menores, separados... o que acontece?		

43	(A11): Eles empacotam o material e leva para que transformem em outras coisas.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
44	Professora: E o nome disso é o quê?		
45	(A11): Reciclagem	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
46	Professora: E se essa classe quiser colaborar com o pessoal da cooperativa, o que é importante eles fazerem?		
47	(A21): Separar o material e dar aquela lavadinha para enviar para a cooperativa.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
48	Professora: E assim a gente ajuda as pessoas que trabalham na cooperativa porque assim eles não precisam sentir um cheiro forte de azedo enquanto trabalham.		
49	As crianças agradecem a sala e se encaminham para outra sala.		
50	Professora: Quem são vocês? (A professora inicia com uma pergunta incentivando os alunos a se apresentarem).		
51	Algumas crianças respondem: Somos do 1º ano A.		
52	Professora: E por que vocês estão aqui na sala do 3º ano?		
53	(A21): Para falar sobre reciclagem.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
54	Professora: O que vocês querem falar para eles sobre reciclagem? Por que vocês estão aqui? O que aconteceu na nossa turma?		
55	(A20): A gente estudou sobre reciclagem.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
56	(A11): A gente estudou que a gente pode separar os lixos e dar uma lavadinha antes de jogar fora.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
57	Professora: Qualquer lixo?		
58	(A21): uma caixa de leite, uma caixa de iogurte.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
59	Professora: que tipo de material é esse?		

60	(A21): plástico, papel...	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
61	(A1): metal, vidro e aquela cor laranja...	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
62	Professora: Ahh a cor laranja é de material eletrônico que também tem lugar certo para jogar.		
63	Professora: E aí para onde vai esse material que a gente separa?		
64	(A21): Esse material vai para o galpão de reciclagem	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
65	Professora: E como chama esse galpão de reciclagem?		
66	(A3): Cooperativa	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
67	Professora: E o que eles fazem na cooperativa?		
68	(A6): Separam os materiais	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
69	(A20): menos os orgânicos	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
70	Professora: Isso. E o material passa por onde? O material chega tudo junto lá e quem separa?		
71	(A20): os trabalhadores	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos Eixo 3 - Entendimento	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela

		das relações CTSA	compreensão da situação analisada
72	Professora: os trabalhadores da cooperativa. Eles separam quais tipos de material?		
73	(A6): Vidro, plástico, papelão, metal....	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
74	(A4): Ahh e tem o choque que esqueci...	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
75	Professora: Qual choque? Material eletrônico?		
76	(A4): É!	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
77	Professora: Ah, é... tem o material eletrônico que dá pra separar. Agora, gente que vocês descobriram que a gente pode ajudar muito eles na hora de separar o material?	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
78	(A11): Dar uma lavadinha antes de jogar. Tipo uma caixinha de leite, a gente dá uma lavadinha para não deixar azedo e cheiro forte por lá.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
79	Professora: Vocês já imaginaram caixas de leite suja de leite da cidade inteira neste lugar? (Se referindo para a turma que estava recebendo as informações)		
80	(A10):: Dá até dor de barriga (Querendo dizer que é uma sensação ruim)	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
81	Professora: Imaginem as pessoas trabalhando o dia todo num lugar que tem cheiro de leite podre. Não dá, né?		
82	(A10): E tem que lavar outras coisas também não só a caixa de leite...	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
83	Professora da classe que estava recebendo as informações: Então se a gente lavar qualquer material para enviar para reciclagem ajuda eles?		
84	Crianças: Ajuda!		
85	Professora: No próximo ano eles disseram que farão parceria com a nossa escola para tentar diminuir a quantidade de lixo nas ruas do nosso bairro.		

86	Professora da classe que estava recebendo as informações: a nossa classe estava vivendo um conflito. Tinha muitos materiais nas casas deles que iriam jogar fora, mas existe fora?		
87	(A da outra sala): É não não tem fora, porque quando a gente joga fora a gente tá poluindo o meio ambiente e nosso planeta.	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
88	Professora: Então a gente não joga fora... a gente joga dentro. É isso?		
89	Professora da classe que estava recebendo as informações: E como a gente faz para dar conta de tudo isso?		
90	(A. da outra sala): Reciclar.... reutilizar...	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
91	Professora: Ah então vocês conhecem os Rs?		
92	(A. da outra sala): Tem 11 Rs....	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
93	Professora: O quê??? 11? A gente chegou nos 5!		
94	Professora da classe que estavam recebendo as informações: Ahh então vocês terão que correr.		
95	Professora: 1º ano, falem os Rs que vocês conhecem.		
96	(A20): Reutilizar, reciclar, repensar.....	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
97	Professora: Como é aquele que a gente diminui a quantidade de material produzido....Redu....		
98	(AS): ZIR! Reduzir.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
99	E o quinto? Esquecemos?		
100	Professora: E quais os Rs que vocês têm?		
101	Alunos dos terceiros anos: Repensar, recusar....	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos	Grupo 1 - Trabalho com os dados obtidos
102	Professora: Ah! era recusar, gente. Quando a gente vai ao supermercado e recusa a sacolinha.		
103	Aluno do terceiro ano: E como a gente vai levar as coisas compradas?		

104	Professora: Você pode levar sua própria sacolinha.		
105	Aluno do terceiro ano: é verdade eu tenho muitas em casa.	Eixo 2 - Compreensão das Ciências em seus diversos usos	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
106	Professora da classe que estava recebendo as informações faz uma revisão com a sala dela e os Rs que eles estudaram. E trazem outras informações: Reaplicar, Reaproveitar....		
107	As crianças dos terceiros anos começam a apontar outros lugares com o mesmo problema. Haiti (um aluno veio de lá durante a pandemia); São Paulo.... As crianças começam a ficar agitadas na sala querendo participar todas ao mesmo tempo;	Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
108	A20 pede a palavra. E a professora organiza a sala para que ela consiga falar		
109	(A20): Nunca misturem lixo orgânico com outros tipos de materiais porque senão vai matar os animais. O lixo fica tóxico.	Eixo 1 - Compreensão de conceitos científicos Eixo 3 - Entendimento das relações CTSA	Grupo 3 - Busca pela compreensão da situação analisada
110	A apresentação se encerra e a classe agradece a participação de todos.		

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Organizar as informações para contar aos demais alunos da escola foi uma das formas de avaliar a aprendizagem dos alunos após a aplicação da SD.

Durante a organização das informações, os alunos priorizaram informações como a separação dos materiais recicláveis considerando suas características, a necessidade de higienização dos materiais pensando na saúde e bem-estar das pessoas que trabalham na Cooperativa e mencionaram os Rs da sustentabilidade.

Nesta aula onde os alunos contaram aos demais alunos da escola o que estudaram é possível notar a predominância dos indicadores da AC do grupo 1 que contemplam **organização de informações** e os indicadores do grupo 3 contemplando as **explicações e justificativas**.

Quanto à pergunta sobre o destino dos materiais recicláveis após a separação, que inicialmente, os alunos achavam que eram encaminhados predominantemente aos aterros sanitários, a professora refez a pergunta ao final do processo e com um intervalo de quatro meses e este grupo não sendo mais alunos da professora que aplicou a SD.

Para comparar as respostas considerando os dois momentos da pesquisa, a professora completou o quadro que apresentava as respostas iniciais.

Quadro 23 - Comparação das ideias iniciais e finais dos alunos sobre a destinação dos resíduos sólidos.

Alunos	Para onde vai o lixo que a gente separa em casa? Novembro/2022	Para onde vai o lixo que a gente separa em casa? Abril/2023
A3	aterro	mudou de cidade
A4	Esgoto	não lembra
A16	Esgoto	galpão
A2	Buraco	cooperativa
A5	não tem ideia	cooperativa
A6	para a lata de lixo	galpão de reciclagem
A1	Esgoto	cooperativa
A17	caminhão de lixo	cooperativa
A15	caminhão pega e leva para o mar	galpão de reciclagem
A19	aterro	mudou de período na escola
A7	não quis falar	cooperativa
A9	não sabe	
A10	ferro velho	galpão de reciclagem
A11	não sabe	galpão de reciclagem
A18	Esgoto	galpão de reciclagem
A21	Lixão	cooperativa
A12	não sabe	cooperativa
A20	metal vai para o fogo; vidro não sabe; plástico não sabe; orgânico vira adubo.	galpão de reciclagem

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Dos 18 alunos que na época responderam esta pergunta antes do processo de investigação acontecer, apenas um aluno demonstrou ter uma ideia, ainda que distante, sobre o possível destino dos resíduos sólidos descartados após o uso quando são separados pela coleta seletiva.

7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO COM OS ALUNOS

Após a aplicação da SD e cerca de quatro meses depois, os alunos já estavam no 2º ano, com outra professora e responderam uma avaliação usando escrita ou desenhos sobre o processo vivenciado no ano anterior.

Dos 18 alunos questionados temos uma outra realidade de formação do grupo. Dois alunos mudaram de cidade e não puderam responder à questão; 11 alunos que responderam, disseram que o material separado na coleta seletiva é encaminhado para galpões de reciclagem ou cooperativas e apenas um aluno não lembrou o nome do local para onde os materiais são encaminhados.

Questionados sobre as atividades que mais gostaram de realizar durante a aplicação da SD, temos as seguintes respostas:

Quadro 24 - O que as crianças mais gostaram de realizar durante a aplicação da SD – elaborado pelo autor.

Atividades	Respostas
Falar suas ideias	5
Fazer pesquisas pela escola	6
Construir um plano de ação para buscar uma resposta	5
Contar para outros colegas o que aprendeu	5
Conhecer uma cooperativa	9
Descobrir algo novo que não sabia	8
Ouvir as ideias dos colegas	10
Fazer uma ligação de dentro da classe	9

Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Na avaliação sobre as atividades da SD aplicada aos alunos, 10 crianças responderam que gostaram de ouvir as ideias dos colegas. Seguido de 9 crianças que responderam gostar de fazer uma ligação de dentro da sala evidenciando que os alunos se envolvem quando têm a participação direta na proposta de atividade. A ida à cooperativa também foi uma atividade escolhida pelos alunos sendo o ponto alto da SD, uma vez que neste lugar conseguiriam verificar diversas hipóteses apresentadas durante sua aplicação.

A ideia de descobrir algo novo agradou 8 alunos e sendo um dos objetivos da pesquisa que se propôs apresentar a SD para promover a AC com o objetivo de favorecer aos alunos uma forma de buscar respostas para suas perguntas de modo a interferir de forma consciente na sociedade com suas escolas pautadas em informações verdadeiras.

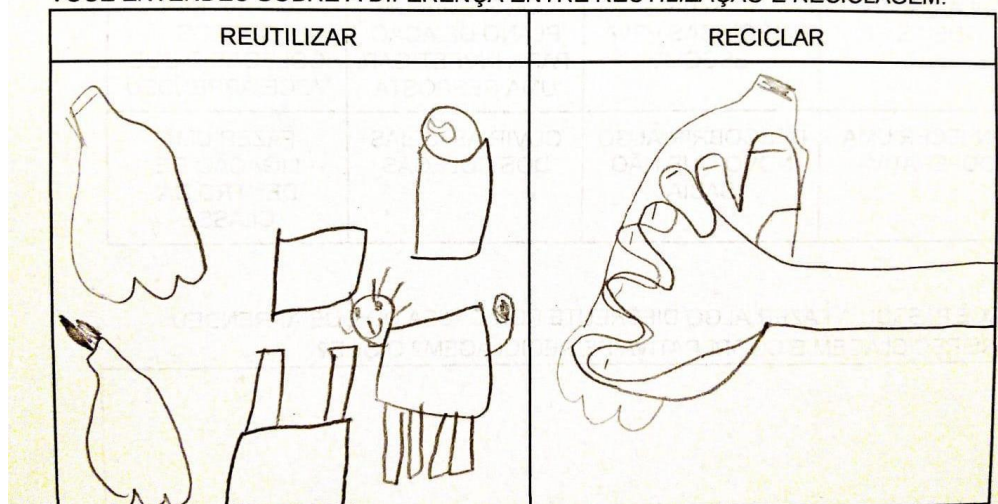
Dos alunos que responderam à pesquisa, 6 apreciaram participar da pesquisa para coleta de dados pela escola, mais uma maneira de evidenciar a importância da participação ativa na busca de informações importantes para dar continuidade ao estudo.

A construção de um plano de trabalho que foi a proposta que mais empolgou os alunos na hora da execução, segundo as anotações no diário de bordo da professora, foram apontados como uma atividade interessante por cinco crianças. Cinco crianças também apontaram de forma positiva falar sobre suas ideias para o grupo e para outras crianças da escola, atividade final que serviu de avaliação do conhecimento construído pelas crianças.

Quanto à diferenciação nos processos que visam à sustentabilidade que, no início da SD os alunos respondiam de forma equivocada, na representação em forma de desenhos pode-se perceber que houve uma compreensão sobre a diferença entre os processos, como demonstram os desenhos a seguir:

Figura 6 - Desenho do aluno (A21) sobre a diferença entre reciclar e reutilizar

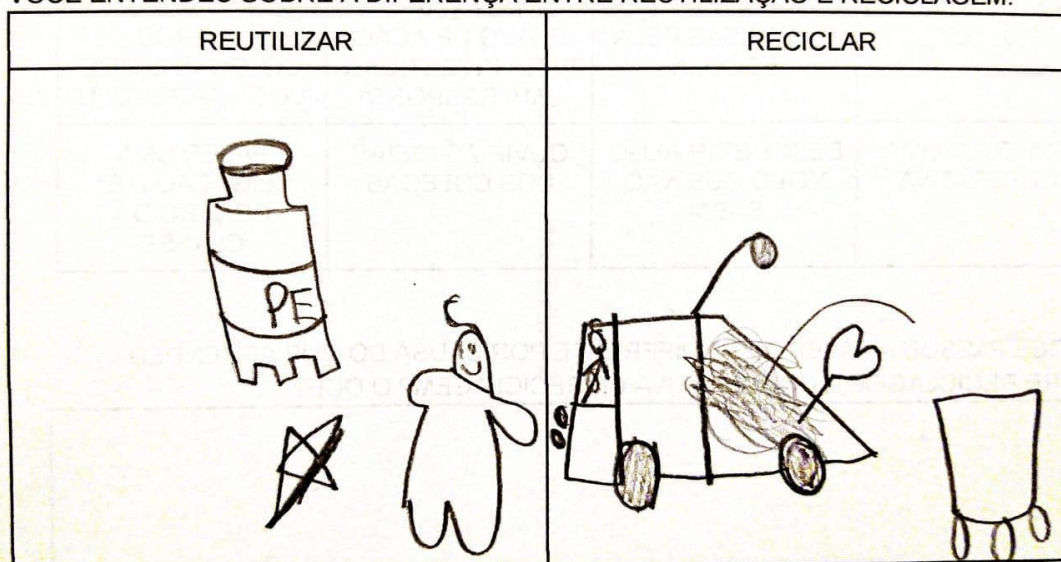
1- FAÇA UM DESENHO QUE REPRESENTA SUA RESPOSTA OU ESCREVA O QUE VOCÊ ENTENDEU SOBRE A DIFERENÇA ENTRE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM:



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 7 - Desenho do aluno (A18) sobre a diferença entre reciclar e reutilizar

1- FAÇA UM DESENHO QUE REPRESENTA SUA RESPOSTA OU ESCREVA O QUE VOCÊ ENTENDEU SOBRE A DIFERENÇA ENTRE REUTILIZAÇÃO E RECICLAGEM:



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

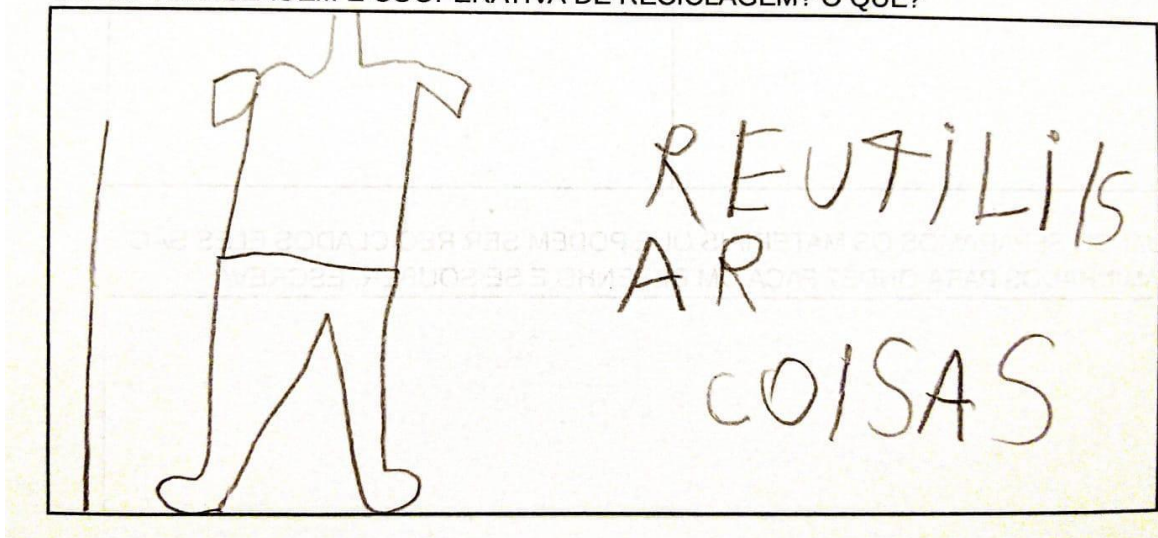
Nos dois desenhos apresentados anteriormente as crianças demonstraram que a SD aplicada contribuiu para que conseguissem diferenciar de maneira adequada os conceitos reutilização e reciclagem antes apresentados pelos alunos de maneira equivocada.

É possível perceber pelos desenhos e pelas anotações das crianças que agora utilizam o termo reutilização para aproveitar materiais para transformá-los em outros objetos por meio da arte e da criatividade. E para representar o termo reciclagem, as crianças representaram o caminhão de coleta e a mão de uma pessoa entregando os materiais recicláveis nos galpões de reciclagem ou para pessoas que coletam esse material usando caminhões ou carrinhos.

Quando foi perguntado aos alunos o que eles passaram a fazer diferente depois de conhecer mais sobre reciclagem e sobre a existência de cooperativas de reciclagem, temos uma amostra do quanto a SD contribuiu na construção das atitudes dos alunos a partir do conhecimento científico construído, como mostram, a seguir, as respostas dos alunos na forma de escrita ou desenhos:

Figura 8 - Desenho do aluno A20 sobre mudanças de atitude a partir do conhecimento construído na aplicação da SD

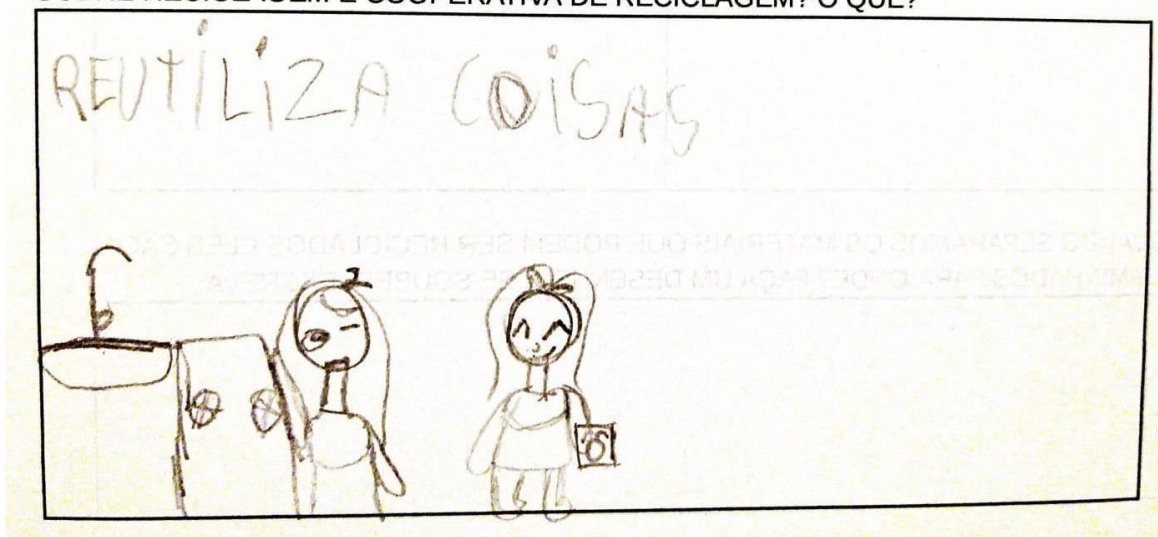
5- VOCÊ PASSOU A FAZER ALGO DIFERENTE POR CAUSA DO QUE APRENDEU SOBRE RECICLAGEM E COOPERATIVA DE RECICLAGEM? O QUE?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 9 - Desenho do aluno A10 sobre mudanças de atitude a partir do conhecimento construído na aplicação da SD

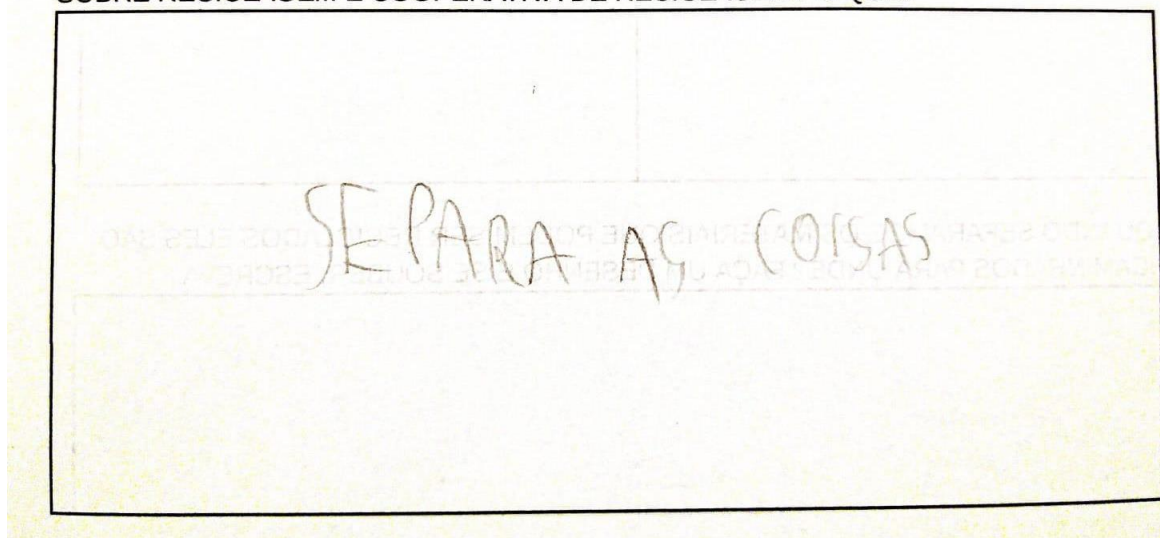
5- VOCÊ PASSOU A FAZER ALGO DIFERENTE POR CAUSA DO QUE APRENDEU SOBRE RECICLAGEM E COOPERATIVA DE RECICLAGEM? O QUE?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 10 - Desenho do aluno A13 sobre mudanças de atitude a partir do conhecimento construído na aplicação da SD

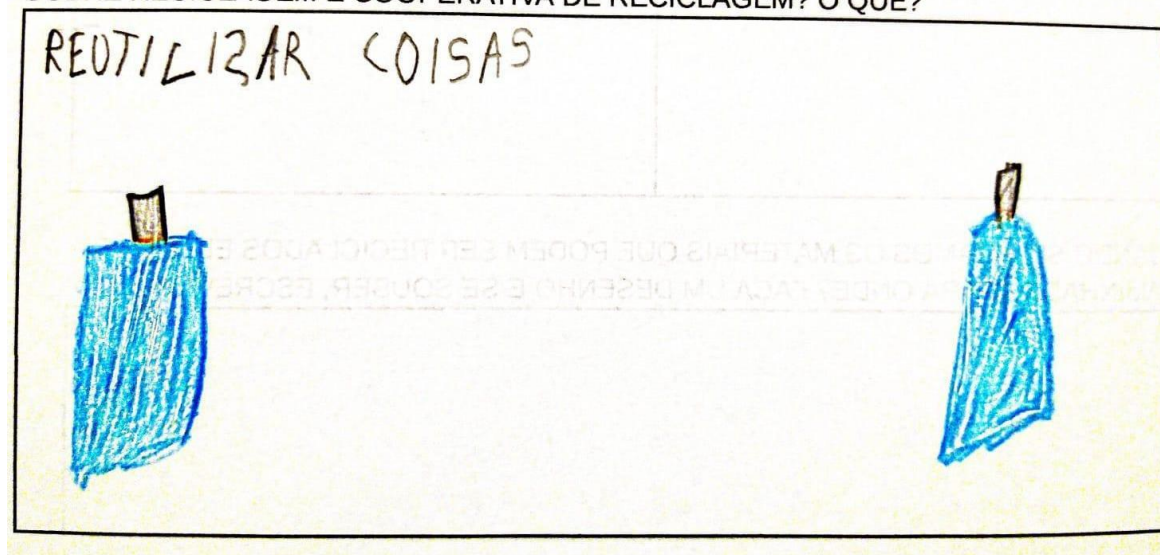
5- VOCÊ PASSOU A FAZER ALGO DIFERENTE POR CAUSA DO QUE APRENDEU SOBRE RECICLAGEM E COOPERATIVA DE RECICLAGEM? O QUE?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Figura 11 - Desenho do aluno A17 sobre mudanças de atitude a partir do conhecimento construído na aplicação da SD

5- VOCÊ PASSOU A FAZER ALGO DIFERENTE POR CAUSA DO QUE APRENDEU SOBRE RECICLAGEM E COOPERATIVA DE RECICLAGEM? O QUE?

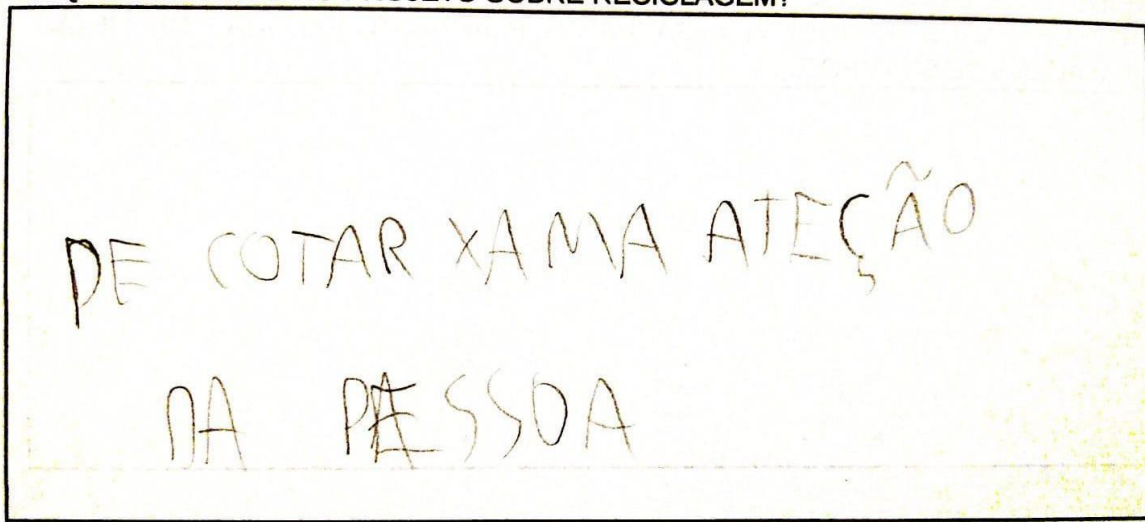


Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

Ainda pensando nas atitudes das crianças a partir do conhecimento construído, quando perguntado que mudanças eles gostariam de fazer que ainda não tinham conseguido realizar foi encontrada uma resposta, conforme o desenho abaixo, que reflete um objetivo do trabalho com a AC que é o conhecimento para que as crianças sejam capazes de mobilizar e intervir na sociedade.

Figura 12 - Frase da aluna A13 sobre o que pode ser feito e ela ainda não fez depois de ter aprendido sobre reciclagem na aplicação da sequência didática.

6- CASO NÃO TENHA MUDADO AINDA, O QUE ESTÁ PENSANDO EM MUDAR DEPOIS DO QUE APRENDEU NO PROJETO SOBRE RECICLAGEM?



Fonte: Elaborado pelo autor (2023)

É importante considerar a fase da alfabetização na qual a criança se encontra. Em suas palavras e anotações feitas no diário de bordo da professora foi possível interpretar sua frase que quis dizer que acredita ser importante chamar atenção das pessoas contando sobre o que aprendeu para que outras pessoas possam ter atitudes que preservem o meio ambiente.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando a SD, com base nos quadros anteriores foi possível identificar os eixos estruturantes e os indicadores da AC, nas falas das crianças, mesmo considerando as concepções alternativas, que como dito anteriormente foram a base para as discussões com as crianças e a partir delas, os alunos puderam discutir ideias em comum mantendo o conceito ou ainda, diante das perguntas instigadoras da professora, construir novos conceitos sobre o tema estudado.

Na aula inicial, denominada aula zero, que não aparece no quadro anterior, a professora identificou que na visão das crianças, a reciclagem era uma forte hipótese para a solução do descarte irregular dos resíduos sólidos.

Entretanto traziam a concepção alternativa sobre a reciclagem, descrevendo-a como na verdade o que se entende como reaproveitamento de materiais. Isto se deve ao fato de que no contexto da educação infantil é muito comum os professores apresentarem às crianças propostas de trabalhos manuais com materiais de possível reutilização, nomeando a proposta como reciclagem, sem evidenciar que na reciclagem há um processo de mudança na estrutura física do material para que ele possa ser reutilizado. Tal diferenciação é importante porque, no início da aplicação da SD, quando as crianças mencionam reciclagem como solução para o problema do acúmulo de resíduos sólidos pensam em propor, por exemplo, que todas as embalagens plásticas sejam utilizadas como brinquedos tornando assim a solução inviável. Vale lembrar que:

a importância do ensino de ciências nos anos iniciais, uma vez que permite que os alunos possam “discutir e propor soluções compatíveis com seu desenvolvimento e sua visão de mundo, mas em um sentido que os levará mais tarde, ao conhecimento científico” (CARVALHO et. al. 2010.p. 13)

Superado o equívoco entre os dois conceitos, a professora notou que os alunos tinham muito conhecimento sobre a coleta seletiva e as características físicas dos materiais, bem como as cores utilizadas como linguagem padrão no processo de separação. Porém não tinham conhecimento sobre o destino dos materiais que eram separados na coleta seletiva e incluiu na aula seguinte recursos para promover a discussão. E, a partir deste ponto a professora começa a se questionar até que ponto os recursos trazidos apenas por ela a partir da observação das necessidades dos alunos favorecem a construção da autonomia intelectual das crianças.

Considerando que o professor age para oferecer recursos capazes de auxiliar as crianças no processo de aprendizagem, mas que também precisa fazer boas perguntas para as crianças sejam capazes de participarem ativamente deste processo, a professora, pautada pelas ideias da autora referência teórica desta pesquisa quando diz que as crianças precisam estar motivadas na resolução do problema, de tal modo que possam desenhar seus próprios planos de ações (SASSERON; MACHADO, 2017), a professora buscou auxílio entre os professores da escola e, num movimento colaborativo, com pessoas engajadas no processo de implementação da AC na escola, discutiu-se a possibilidade de encontrar uma nova pergunta que pudesse engajar novamente os alunos para que fossem capazes de escrever um plano de ação de forma autônoma, tendo a professora como uma mediadora neste processo.

E a pergunta que daria um novo rumo à pesquisa entre os alunos foi: “Na cidade onde moramos, existe um galpão de reciclagem?”

E reforçando a hipótese citada acima foi a partir deste momento que a professora percebeu que a participação e o engajamento dos alunos para compreender a solução para o problema se mostrou mais ativa, reforçando a necessidade e o quanto um trabalho colaborativo entre os professores de uma escola podem favorecer o processo de aprendizagem dos alunos.

O professor age não só como um mediador do próprio conhecimento, mas também atua como um conhecedor do processo para ajustar suas intenções e planejamento de propostas didáticas com foco na construção da aprendizagem que sejam capazes de oferecer aos alunos não apenas o conhecimento sobre algo novo, mas para que aprendam uma forma de encontrar respostas para qualquer conhecimento que a criança queira descobrir de forma autônoma.

Fazendo uma análise sobre as evidências dos eixos e indicadores da AC na SD aplicada, pode-se notar que nas aulas iniciais quando as crianças estavam expondo suas ideias iniciais sobre o problema apresentado há maior concentração dos indicadores que pertencem o grupo 3 (levantamento e testes de hipóteses, justificativa, previsão e explicação).

Na aula 8, quando a professora percebe que há necessidade de envolver mais as crianças no processo de investigação e propõe que as crianças elaborassem um plano de ação fica evidente que os alunos participaram mais diante do aumento do número de turnos analisados.

Nas últimas quatro aulas, depois de muitas discussões sobre os assuntos abordados, é possível perceber uma concentração maior sobre a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, porém há uma diminuição da presença dos conceitos carregados de concepção alternativa.

Este conhecimento é fundamental para que as crianças possam tomar decisões enquanto cidadãos. Reforçando o que Leonir Lorenzetti e Demétrio Delizoicov, no artigo “Alfabetização Científica no Contexto das Séries Iniciais”, publicado em 2001, propõem sobre um ensino de Ciências que:

não busque tão somente a formação de futuros cientistas, mas um ensino capaz de fornecer subsídios para que os alunos tenham instrumentos para compreender e discutir os significados dos assuntos científicos e os apliquem em seu entendimento do mundo” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001.p 49).

Pensando nessa afirmação e no contexto dos anos iniciais do EF, quando o trabalho com a AC pretende não dar conta de uma AC logo no primeiro contato, mas sim de iniciar um processo nesta perspectiva, analisando o diário de bordo da professora foi possível encontrar trechos de situações vivenciadas fora do contexto de sala de aula capaz de revelar a relevância do trabalho realizado no decorrer desta pesquisa.

A seguir, um trecho do diário de bordo da professora quando relata uma situação vivenciada no parque da escola, no horário de recreação entre as crianças:

Fazia muito sol naquela manhã. Um escorregador de plástico do parque estava exposto à luz há algumas horas. Os alunos foram brincar e começaram a mencionar que o escorregador estava dando choque. Uma aluna veio até mim e pediu para pegar um papel para elaborar um plano de ação para descobrir o motivo dos choques sentidos. Em uma brincadeira, as crianças se envolveram com o problema daquela aluna que de certa forma os atingia também, levantaram hipóteses, buscaram recursos para compreender mais sobre o fenômeno e fizeram experiências para checar suas hipóteses e os conhecimentos adquiridos. Esta situação, fora do ambiente de sala de aula pode ser usada como avaliação de sucesso de um processo que se inicia (A21 – trecho extraído do diário de bordo da professora).

Em um outro contexto, quando a professora propõe para as crianças pensarem em atitudes que pudessem contribuir para que a reciclagem fosse de fato uma solução possível para o problema do descarte irregular dos materiais sólidos, uma aluna traz a seguinte sugestão:

A13, levanta a mão para responder o que poderia fazer para que a reciclagem pudesse ser uma solução possível para acabar com o acúmulo de lixo nos terrenos e ruas da cidade e sua sugestão revela que A13 compreendeu que

esta ação deve ser coletiva para o problema do descarte em ruas e terrenos possa ser solucionado: Uma coisa que eu poderia fazer que ainda não fiz é contar para muitas pessoas sobre tudo o que aprendi – (A.13 – trecho extraído do Diário de Bordo da professora).

A presente pesquisa se dispôs a traçar uma ideia sobre o ensino de ciências no ensino fundamental, a necessidade de novas pesquisas para que cada vez mais os professores sintam-se seguros na implementação de um ensino de ciências na perspectiva da AC, uma vez que há uma lacuna nesta área, na formação inicial dos professores polivalentes que estão à frente dos anos iniciais do ensino fundamental.

Esta pesquisa trouxe a análise das falas das crianças durante a aplicação de uma SD que favoreceu a participação das crianças a partir do tema e mediação da professora.

Retomando um momento importante da aplicação da SD quando a inquietação da professora a fez buscar o diálogo com seus pares a fim de contribuir com suas reflexões a respeito de sua prática, traz a evidência de uma nova pergunta que podemos fazer sobre o trabalho na perspectiva da AC, nos anos iniciais do EF, onde os professores são polivalentes e não têm em sua formação inicial especificamente teoria e prática sobre o ensino de Ciências: De que maneira o trabalho colaborativo entre os professores do EF podem contribuir com sua formação e prática pedagógica? Ficando então uma lacuna para a possibilidade de novas pesquisas que contribuirão com a prática pedagógica e o desenvolvimento profissional do professor.

Podemos concluir que o trabalho na perspectiva da AC nos anos iniciais do EF pode favorecer o engajamento, mantendo a curiosidade natural das crianças desde que o professor esteja atento às ações e às respostas que as crianças oferecem. Atitudes assim contribuem para a formação de cidadãos capazes de buscar conhecimento para agir de forma consciente contribuindo com a sociedade onde vive.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIZZO, N. **Ciências: Fácil Ou Difícil?** São Paulo: Biruta, 2010.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Porto – Portugal. Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular.
- CARVALHO, A.M.P. **Critérios Estruturantes para o Ensino das Ciências.** *In:* Ensino de Ciências - Unindo a Pesquisa e a Prática. São Paulo: Cengage Learning, 2019, 1-13.
- CORTELLA, M. S; **O que é a pergunta?** São Paulo: Cortez. 2008.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí, Unijuí, 2000.
- CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social.** Revista Brasileira de Educação. Jan/Fev/Mar/Abr 2003 No 22.
- Currículo Paulista, SEDUC/Undime SP. São Paulo: SEDUC/SP, 2019.
- EDWARDS, C. P; GANDINI, L; FORMAN, G; **As cem linguagens da criança: A experiência de Reggio Emilia em transformação.** Porto Alegre: Penso, 2016, vol.2.
- ENGLE, Randi A.; CONANT, Faith R. Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: Explaining an emergent argument in a community of learners classroom. **Cognition and instruction**, v. 20, n. 4, p. 399-483, 2002.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (Eds.). **O planejamento da pesquisa qualitativa.** 2.ed. Porto.
- FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire.** (Tradução de Kátia de Mello e Silva). 3ª ed. (1ª edição: 1967). São Paulo: Moraes. 1980.
- FREIRE, P. **Por uma pedagogia da pergunta.** Rio de Janeiro : Paz e Terra. 1985
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia.** São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GALHARDI, Cláudia Pereira et al. **Fake news e hesitação vacinal no contexto da pandemia da Covid-19 no Brasil.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 27, n. 05.p. 4201-4210 2020.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2002.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. **Elementos para validação de sequências didáticas.** In IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - IX ENPEC. Águas de Lindóia, 2013.

GODOY, Arilda Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** RAE Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n.3, p, 20-29 Mai./Jun. 1995.

HIRANAKA, R.A.B; HORTÊNCIO, T.M.A. **Entrelaços: ciências da natureza: 1º ano: ensino fundamental: anos iniciais.** São Paulo: FTD, 2021.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico, métodos científicos, teoria, hipóteses e variáveis.** 2.ed. São Paulo: Atlas, 1991.

LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais - Dissertação (Mestrado em Educação)** – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.** Ensaio, Belo Horizonte, v. 3, n. 3, p. 37-50, jun. 2001.

LUDKE, Menga; ANDRÉ, Marli e. d. a. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: ePU, 1986.

MACEDO, STELLA. **Estratégias didáticas de professores do ensino fundamental ao lidar com concepções alternativas de alunos.** Florianópolis, Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Santa Catarina. 2008.

MACHADO, Vitor; SASSERON, Lucia Helena. **As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias.** Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Vol. 12, No 2, p.29-44, 2012.

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

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

NÓVOA, A. **Pensar alunos, professores, escolas, políticas.** Revista Educação, Cultura e Sociedade, Sinop, v. 2, n.2, p. 7-17, 2012. Disponível em: <<http://sinop.unemat.br/projetos/revista/index.php/educacao/article/view/1004>> Acesso em: 09 maio. 2022.

PILLAR, Analice Dutra. **Desenho e escrita como sistemas de representação: estudo comparativo em crianças de primeira série do primeiro grau.** 1990. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.

PIOVESAN, A., & TEMPORINI, E. R. **Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública.** Revista de Saúde Pública, vol.29, nº4, 318-25. 1995.

SAGAN, Carl. **O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro.** São Paulo: Companhia das Letras, 1996.

SASSERON, Lúcia. Helena. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula.** 2008. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, Lúcia. Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências,** Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SASSERON, Lúcia. Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Alfabetização Científica na Prática: Inovando a Forma de Ensinar Física.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SASSERON, Lúcia. Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Ações e indicadores da construção do argumento em aula de Ciências.** Revista Ensaio | Belo Horizonte | v.15 | n. 02 | p. 169-189 | maio-ago | 2013.

SASSERON, Lúcia. Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo. Investigações em Ensino de Ciências,** Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin.** Ciência & Educação (Bauru), vol. 17, núm. 1, 2011, pp. 97-114.

SASSERON, Lúcia Helena; **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola.** Belo Horizonte: Revista Ensaio, v.17 n.especial, p. 49-67, novembro, 2015

SILVA, Adriana da. **A roda de conversa e sua importância na sala de aula.** 2012. 74 f. Trabalho de conclusão de curso (licenciatura - Pedagogia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/121152>>.

SILVA, Wesley Pereira Nunes da. **Alfabetização científica: perspectivas para as séries iniciais.** 2018. 206 f., il. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física)—Universidade de Brasília, Brasília, 2018.

SOARES, M. **Alfaletrar: toda criança pode aprender a ler e a escrever.** São Paulo: Contexto, 2020.

VYGOTSKY, L.S; LURIA, A.R. & LEONTIEV, A.N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. São Paulo: Ícone: Editora da Universidade de São Paulo, 1998.

WENDLING, C. M.; MALACARNE, V.;A **Formação em ciências nos cursos de pedagogia: análise das teses e dissertações do período de 2008 a 2018**. *Inter-Ação*, Goiânia, v.46, n.1, p. 166-182, jan./mar. 2021. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5216/ia.v45i3.63760>>.

WILSON, Edward O. **Cartas para um jovem cientista**. tradução Rogério Galindo. — 1a ed. — São Paulo: Companhia das Letras, 2015.