

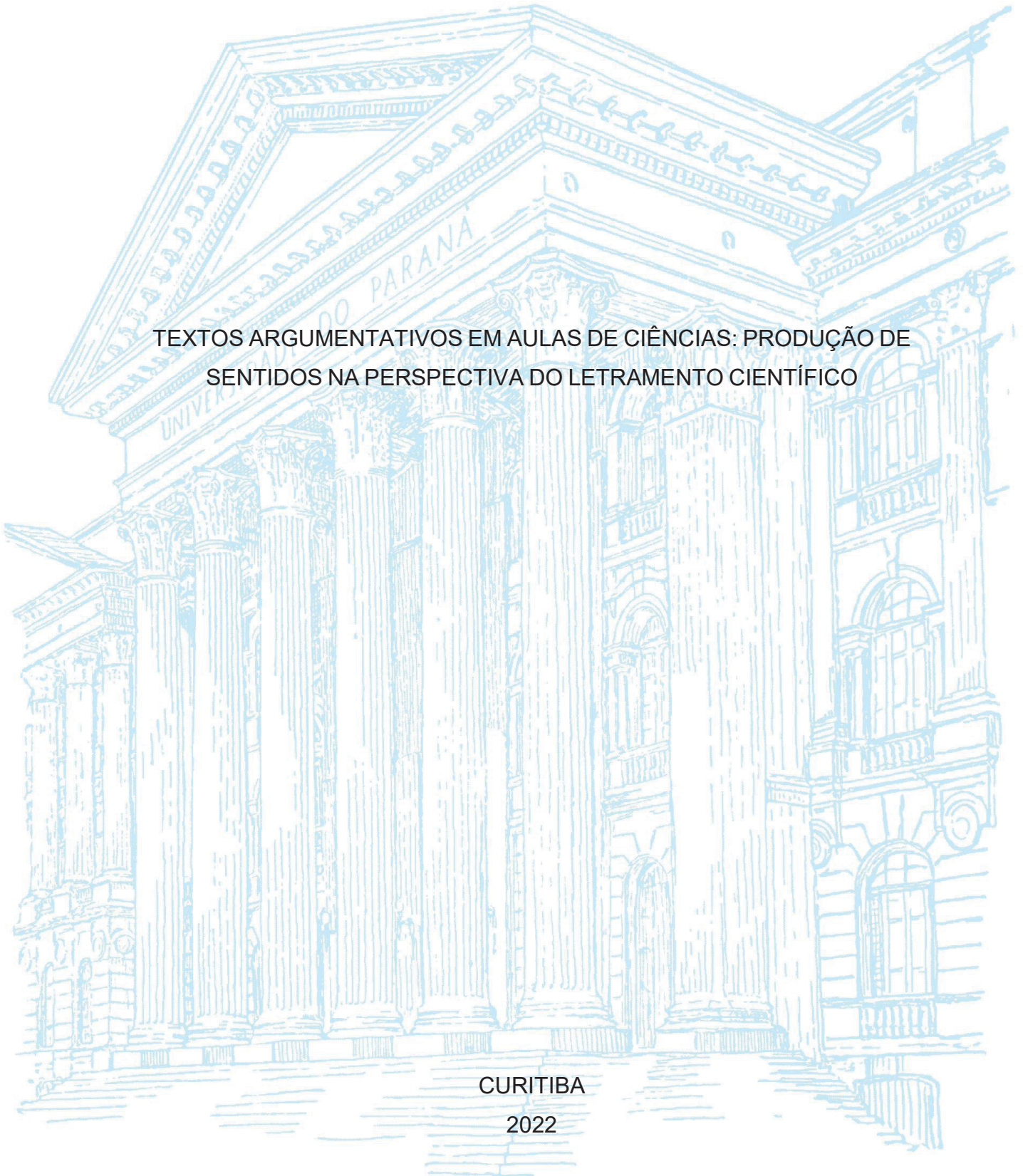
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

STEFANY JOYCE FERREIRA AVANSINI

TEXTOS ARGUMENTATIVOS EM AULAS DE CIÊNCIAS: PRODUÇÃO DE
SENTIDOS NA PERSPECTIVA DO LETRAMENTO CIENTÍFICO

CURITIBA

2022



STEFANY JOYCE FERREIRA AVANSINI

TEXTOS ARGUMENTATIVOS EM AULAS DE CIÊNCIAS: PRODUÇÃO DE
SENTIDOS NA PERSPECTIVA DO LETRAMENTO CIENTÍFICO

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação: Teoria e Prática de Ensino do Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Profa. Dra. Odisséa Boaventura de Oliveira

CURITIBA

2022

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE
BIBLIOTECAS/UFPR-BIBLIOTECA DO CAMPUS REBOUÇAS
COM OS DADOS FORNECIDOS PELO(A) AUTOR(A)

Avansini, Stefany Joyce Ferreira.

Textos argumentativos em aulas de ciências : produção de sentidos na perspectiva do letramento científico / Stefany Joyce Ferreira Avansini. – Curitiba, 2022.

1 recurso on-line : PDF.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação

Orientadora: Profa. Dra. Odisséa Boaventura de Oliveira

1. Ciências (Ensino fundamental) – Estudo e ensino. 2. Letramento. 3. Análise do discurso. I. Oliveira, Odisséa Boaventura de. II. Universidade Federal do Paraná. II. Título.

CDD 370

Bibliotecária: Tania de Barros Baggio CRB-9/760



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO: TEORIA E
PRÁTICA DE ENSINO - 40001016080P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO: TEORIA E PRÁTICA DE ENSINO da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **STEFANY JOYCE FERREIRA AVANSINI** intitulada: **TEXTOS ARGUMENTATIVOS EM AULAS DE CIÊNCIAS: PRODUÇÃO DE SENTIDOS NA PERSPECTIVA DO LETRAMENTO CIENTÍFICO**, sob orientação da Profa. Dra. ODISSÉA BOAVENTURA DE OLIVEIRA, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 25 de Agosto de 2022.

Assinatura Eletrônica
26/08/2022 13:27:59.0
ODISSÉA BOAVENTURA DE OLIVEIRA
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
26/08/2022 11:01:52.0
BÁRBARA YURI KATAHIRA
Avaliador Externo (null)

Assinatura Eletrônica
30/08/2022 16:49:13.0
MARCELO TADEU MOTOKANE
Avaliador Externo (55001108)

Assinatura Eletrônica
26/08/2022 10:50:15.0
LEANDRO SIQUEIRA PALCHA
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

À minha querida vó, que me ensinou a amar a Deus e de quem sinto muita falta.

Ao Cleyton, esposo, amigo e confidente.

Aos filhos amados, José e Isaac, que iluminam os meus dias com os seus sorrisos.

AGRADECIMENTOS

À Professora Odisséa, que tem me orientado com paciência a “me soltar mais” nos meus textos, provocando-me para o desenvolvimento da minha autoria. Aos demais professores, que me acompanharam nesta caminhada.

Aos colegas do Mestrado Profissional, que de alguma forma contribuíram com o desenvolvimento deste trabalho.

Aos estudantes e profissionais da Escola Municipal Germano Paciornik, por todo apoio. À Prefeitura Municipal de Curitiba pela Licença.

Aos professores que integram a banca examinadora, Professora Bárbara Yuri Katahira, Professor Leandro Siqueira Palcha, sou grata pelas contribuições, ao Prof. Marcelo Tadeu Motokane, agradeço pela disponibilidade para participar de forma remota da banca de defesa.

À amiga, professora Rosangela Teixeira, que por meio de seus “óculos mágicos” me ensinou a olhar para a educação com sensibilidade.

Ao Professor e amigo, Felipe Asensi, por acreditar em mim.

À minha querida vó, que partiu durante o desenvolvimento deste trabalho, e que me encantava com suas histórias.

À irmã, que mesmo de longe, leu muitos dos meus textos, me incentivou, me enchendo de confiança.

À irmã, que como tia maravilhosa, cuidou dos meus meninos para que eu pudesse estudar.

Ao Cleyton, que me apoiou desde a inscrição para o processo seletivo e que preencheu as lacunas deixadas por mim nesses dois anos.

Aos meus filhos, José e Isaac pela compreensão nos momentos em que a mamãe estava estudando e não pôde brincar.

“Mostrei minha obra prima às pessoas grandes e perguntei se o meu desenho lhes dava medo. Responderam-me ‘Por que um chapéu daria medo?’. Meu desenho não representava um chapéu. Representava uma jiboia digerindo um elefante. Desenhei então o interior da jiboia, a fim de que as pessoas grandes pudessem compreender.

Elas têm sempre necessidade de explicações.”

Antoine De Saint-Exupéry

RESUMO

No âmbito da pesquisa em ensino de Ciências, muito tem se falado a respeito do uso da argumentação como um instrumento para o processo de alfabetização científica, pois, além de ser uma abordagem profícua para a aprendizagem, essa atividade discursiva é extremamente relevante quando considerarmos as práticas epistêmicas, tão evidentes na produção de conhecimento científico. O presente estudo possui como objetivo geral, conhecer o percurso da construção argumentativa em textos produzidos por estudantes dos anos iniciais em aulas de ciências e foi realizado, a partir da implementação de uma sequência didática investigativa em turmas do 3º ano do ensino fundamental, em uma escola pública de Curitiba. Esta sequência foi planejada conforme o Currículo proposto pela Rede Municipal de Educação de Curitiba, uma vez que a argumentação é elemento constituinte do Currículo de Ciências da Natureza bem como de Língua Portuguesa. O referencial teórico utilizado para este estudo foi construído a partir de trabalhos voltados principalmente para a argumentação no ensino de Ciências, como Erduran (2004), Sasseron (2015), Scarpa (2015), Motokane (2015), Lira e Teixeira (2011), Kuhn (2010), Jiménez-Aleixandre (2000) e para a escrita argumentativa, Santa-Clara e Leitão (2011), Leitão (2007). O *corpus* do presente trabalho é advindo de textos produzidos pelos estudantes, durante as aulas. Para a análise dos textos, foram utilizados alguns pressupostos da Análise de Discurso de linha francesa e o *layout* de Toulmin (2006) articulados às etapas da Teoria Pragmadialética proposta por van Eemeren e Grootendorst (2004). Por meio da análise dos textos, percebeu-se a elaboração de justificativas, bem como uma forte relação entre a argumentação escrita e o letramento científico.

Palavras-chave: Argumentação; Ensino de Ciências; Escrita Argumentativa; Letramento Científico.

ABSTRACT

On the field of Science education research, much has been said about using argumentation as a tool for the process of scientific literacy, as well as being a fruitful approach to learning, this discursive activity is extremely relevant when we consider epistemic practices, so evident to produce scientific knowledge. The aim of this study is to know the way towards argumentative construction in texts written by students from primary school in Science classes from applying a didactic sequence in the 3rd grade of a public school in Curitiba. This didactic sequence was based on the Curriculum Proposal of the Curitiba Municipal Education Network as the argumentation is a constituent element. The theoretical framework was elaborated from similar studies aimed mainly at argumentation in Science education perspectives, taking authors such as Erduran (2004), Sasseron (2015), Scarpa (2015), Motokane (2015), Lira;Teixeira (2011), Kuhn (2010), Jiménez-Aleixandre (2000), and also in argumentative writing represented by Santa-Clara;Leitão (2011), Leitão (2007). The corpus of the study results from textual production, writted by students on the application of didactic sequence. In order to do the analisys of the chosen texts, it was adopted the concepts of Discouse Analysis, Toulmin`s argument structure (2006), articulated to the Pragma-dialectics theory steps, from Eemeren e Grootendorst (2004). Through the analysis of texts, it is possible to notice the elaboration of justifications, as well a strong link between argumentation and scientific literacy on the students texts.

Keywords: Argumentation; Science Teaching; Argumentative Writing; Scientific Literacy;

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – PERCURSO DA COMUNICAÇÃO PEDAGÓGICA.....	34
FIGURA 2 – MODELO PROPOSTO POR TOULMIN	43
FIGURA 3 – QUADRO APRESENTANDO OS TIPOS DE PERGUNTAS DO PROFESSOR EM AULAS INVESTIGATIVAS DE CIÊNCIAS.....	67
FIGURA 4 – PLANETA TERRA.....	67
FIGURA 5 – PLANETA TERRA.....	67
FIGURA 6 – LISTA ELABORADA POR ESTUDANTE.....	74
FIGURA 7 – TEXTO ESTUDANTE P2.....	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – ATOS DE FALA EM UMA DISCUSSÃO CRÍTICA.....	46
TABELA 2 – ARTIGOS SELECIONADOS PARA ANÁLISE.....	48
TABELA 3 – ORGANIZAÇÃO DAS PROPOSTAS POR ETAPAS.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	- Alfabetização Científica
AD	- Análise de Discurso
BNCC	- Base Nacional Comum Curricular
DP	- Discurso Pedagógico
IAC	- Indicadores de Alfabetização Científica
LC	- Letramento Científico
PISA	- <i>Programme for International Student Assessment</i>
SDI	- Sequência Didática Investigativa
SEI	- Sequência de Ensino Investigativo
SL	- <i>Scientific Literacy</i>
TAP	- <i>Toulmin Argument Pattern</i>

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	15
1 ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS: PERSPECTIVAS PLURAIS	21
1.1 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO	21
1.2 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO.....	26
1.3 ARGUMENTAÇÃO.....	34
1.3.1 Argumentação e Ensino de Ciências.....	35
1.3.2 A escrita argumentativa.....	37
1.3.3 Referencial para análise da argumentação.....	41
1.3.3.1 Alguns conceitos da Análise de Discurso.....	42
1.3.3.2 O modelo proposto por Toulmin (TAP).....	43
1.3.3.3 Perspectiva Pragmadialética da argumentação.....	45
1.3.4 As pesquisas em argumentação no ensino de ciências.....	48
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	53
2.1 PESQUISAS DO TIPO INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA.....	53
2.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA (SDI).....	55
2.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DOS SUJEITOS.....	60
2.4 EDUCAÇÃO REMOTA NO CONTEXTO PANDÊMICO E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	61
2.5 RELAÇÃO DA SDI COM O CURRÍCULO.....	64
2.6 DESCRIÇÃO DA SDI.....	66
3 ANÁLISE	78
3.1 ANALISANDO OS TEXTOS.....	78
3.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	92
4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES	97
REFERÊNCIAS	101
APÊNDICES	109
APÊNDICE 1 - PLANOS DE AULA.....	109
Aula I.....	109
Aula II.....	110

Aula III.....	112
Aula IV.....	113
Aula V.....	115
ANEXOS	116
ANEXOS 1- TEXTOS PRODUZIDOS PELO ESTUDANTE P1	116
Texto aula I.....	116
Texto aula II.....	116
Texto aula III.....	117
Texto aula IV.....	117
Texto aula V.....	118
ANEXOS 2 - TEXTOS PRODUZIDOS PELO ESTUDANTE P2	119
Texto aula I.....	119
Texto aula II.....	119
Texto aula III.....	120
Texto aula IV.....	120
Texto aula V.....	121
ANEXOS 3 - TEXTOS PRODUZIDOS PELO ESTUDANTE P3	122
Texto aula I.....	122
Texto aula II.....	122
Texto aula III.....	123
Texto aula IV.....	123
Texto aula V.....	124
ANEXOS 4 - TEXTOS PRODUZIDOS PELO ESTUDANTE P4	125
Texto aula	125
Texto aula	125
Texto aula III.....	125
Texto aula IV.....	126
Texto aula V.....	126

INTRODUÇÃO

Quando criança ganhava muitos livros de presente e talvez pelo fato de ter sido alfabetizada ainda nos meus primeiros anos de vida tive acesso a diversas oportunidades de “brincar” com a leitura, o que fez de mim uma apreciadora das aulas de literatura e redação, enquanto completava o ensino fundamental. Aos doze anos de idade, participei de um concurso de redação que me rendeu um primeiro lugar e uma viagem para *Disney World*. Desde então escrever tem sido para esta pesquisadora um hábito e um caminho para a realização de sonhos.

Lembro-me que quando estudava no ensino fundamental, havia uma professora de Ciências que além de amar o que fazia, trazia ideias inovadoras e criava situações para que nós, estudantes, construíssemos relações entre conceitos científicos e o nosso cotidiano, assim, o dia da aula de Ciências era o meu dia preferido. Enquanto cursava o magistério (no ensino médio), já pensava em ingressar no curso de Biologia, que me instigava à pesquisa da linguagem no ensino de Ciências da natureza na educação infantil e também de alguns conceitos da Neurociência, na Educação Especial.

Acabei por me inserir em ambas as áreas e ao dedicar alguns anos da minha trajetória profissional à educação infantil e à educação especial, percebi que, naquele cotidiano diferenciado e indissociável de cuidado e educação às crianças, muitos significados são construídos a partir de experiências pessoais, também em momentos de interação com o outro e sem dúvida, com o ambiente. Aprender Ciências, de uma maneira não sistematizada e espontânea, é uma prática que ocorre diariamente na educação infantil e na educação especial, pois nessas duas modalidades de ensino, o contato social e com a natureza é tão importante quanto o próprio conteúdo apresentado.

Como bióloga e neuropsicopedagoga, venho tentando articular, por meio da minha prática em sala de aula, alguns conhecimentos provenientes das neurociências à educação científica, uma vez que, atuando como professora de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, tenho defendido a necessidade de ressignificar o lugar do aluno e o papel da escrita no ensino desse componente curricular. De um ponto de vista freiriano, poderia nomear de autonomia essa necessidade de autoria por parte dos estudantes, partindo de elementos presentes na construção científica argumentativa e em uma educação dialógica.

Esclareço ao leitor que a partir daqui assumirei o “nós” como locutor neste texto, pois falo em nome de todos os professores e autores que me constituíram nessa caminhada.

Segundo Santos (2007), o currículo voltado ao ensino de ciências necessitaria de mudanças no que diz respeito aos seus objetivos, para que uma educação científica propriamente dita, fosse colocada em prática dentro e fora da escola. Ainda nesse contexto, considerando o papel do Letramento Científico como a utilização efetiva da linguagem escrita em práticas sociais (CUNHA, 2017), pensamos que a educação científica escolar, como vem sendo considerada, deveria se preocupar mais em formar cidadãos leitores e autores.

Em síntese, o ensino escolar de ciências, de maneira geral, vem sendo desenvolvido, como já afirmava Santos (2007) de forma descontextualizada, por meio da resolução ritualística de exercícios e problemas escolares que não requerem compreensão conceitual mais ampla. Isso corresponde a uma alfabetização superficial no sentido do domínio estrito vocabular de termos científicos.

Um dos caminhos para reverter essa descontextualização é valorizar a voz dos estudantes, trabalho que vai além de ouvi-los em sala de aula, implicando em considerar suas explicações, seus argumentos, seus textos, observar os sentidos produzidos, ou seja, requer tratar o estudante como sujeito autor e autônomo. E levando em conta a escrita, como uma das atividades mais desenvolvidas na escola, compreendemos que a valorização das produções dos estudantes torna-se crucial para que a autonomia e a autoria possam acontecer dentro da escola, bem como fora do espaço escolar.

Ainda no que diz respeito à autoria, entendemos que o discurso dos sujeitos, no contexto escolar, é influenciado por três formas de repetições: *empírica*, *formal* e *histórica*. Cada uma dessas repetições determina como os sujeitos se relacionam com o discurso (nesse caso o científico) em sala de aula.

(...) **repetição empírica** (aluno exercita a memória para dizer aquilo que o professor já havia dito) para a **histórica** (há incorporação de sentido próprio do aluno à memória constitutiva, isto é, o aluno consegue esquecer quem disse e passa a assumir o discurso como seu - autoria), passando pela **repetição formal** (o aluno explicita as mesmas ideias vistas nas aulas, mas com uma outra roupagem, ou seja, repete o que foi dito com outras palavras) (ORLANDI, 1996, apud OLIVEIRA, 2001, p. 6, grifo nosso).

A repetição histórica relaciona-se com a questão da autoria, nela o estudante se apropria do discurso científico como sendo seu e se expressa a partir de sua própria construção de sentidos.

Quanto à natureza da escrita, Orlandi (2006) considera que o *texto* é a materialidade heterogênea da linguagem, devido à sua complexidade, carregada de diferenças. Dessa forma, justificamos a escrita de textos, em aulas de Ciências como uma prática que leva os estudantes à análise sobre o que escrevem e a construir sentidos a partir dessa reflexão.

Desse modo, o problema desta pesquisa surge do fato desta professora pesquisadora vir há tempos implementando atividades escritas diferenciadas nos anos iniciais do ensino fundamental. No entanto, eram atividades realizadas aleatoriamente sem um direcionamento teórico que possibilitasse um olhar específico para alguma questão nos textos produzidos. Assim, agora apoiada em referenciais teóricos, que apartaram inclusivamente o planejamento das aulas, pretendemos responder à seguinte pergunta: *Como a argumentação escrita e o letramento científico se relacionam?* Referenciada por diferentes autores como Carvalho (2013), para planejar a Sequência Didática Investigativa; Leitão (2000), Oliveira (2001), Sasseron e Carvalho (2008), Lira e Teixeira (2011) e Tfouni et al. (2018) para a implementação de atividades escritas pelos estudantes, esta pesquisa buscará observar os elementos argumentativos, pautando-se em Toulmin (2006), Orlandi (2001) e van Eemeren e Grootendorst (2004).

Portanto, a presente pesquisa foi realizada a partir da implementação de uma Sequência Didática Investigativa (SDI), desenvolvida em cinco aulas de Ciências, em duas turmas do 3º ano do ensino fundamental de uma escola da Rede Municipal de Educação de Curitiba. A principal proposta desenvolvida nessas aulas, foi a produção de textos contextualizados com as temáticas trabalhadas. Alguns dos textos escritos pelos estudantes foram analisados segundo sua estruturação discursiva, conforme proposto por Orlandi (2001) e segundo o modelo proposto por Toulmin (2006), no intuito de identificar a possível presença de elementos básicos da argumentação nessas produções. Outra questão investigada foi em relação ao desenvolvimento do texto argumentativo, conforme as etapas do *diálogo crítico* de van Eemeren e Grootendorst (2004).

Para o planejamento das propostas, o Currículo de Língua Portuguesa do 3º ano do Ensino Fundamental, elaborado pela Secretaria Municipal de Educação de

Curitiba, foi utilizado como um dos documentos norteadores, pois tem como objetivo geral “Compreender o sistema de escrita alfabética, dominando as relações grafofônicas, a fim de ler, **produzir textos e perceber a função deles nas práticas sociais**”(CURITIBA, 2020b, p. 5, grifo nosso). Consideramos que o ensino de Ciências possa contribuir com esse objetivo ao propor a produção de textos argumentativos, pois trata-se de uma das atividades que propicia a utilização do sistema de escrita como prática social, levando o estudante a refletir sobre o que escreve.

Por meio do estímulo à autoria é possível romper com o ciclo de produções textuais repetidoras que impossibilitam a manifestação das vivências e dos sentidos apropriados pelos estudantes no ambiente escolar. Conforme afirma Orlandi (2001, p. 76), “Como autor, o sujeito ao mesmo tempo em que reconhece uma exterioridade à qual ele deve se referir, ele também se remete à sua interioridade, construindo desse modo sua identidade como autor”.

Nas últimas décadas, autoras brasileiras, como Selma Leitão, Lúcia Helena Sasseron e Anna Maria Pessoa de Carvalho, têm sido referência no que diz respeito à construção de sentidos a partir da análise de elementos argumentativos, abrindo caminhos para pesquisas que investigam as produções textuais no ensino de ciências. Da mesma forma, a psicóloga americana Deanna Kuhn (2014) tem enfatizado em seus estudos as habilidades argumentativas para a construção de sentidos como base de um pensamento reflexivo, ou seja, do conhecimento construído por estudantes a partir da análise de seus elementos argumentativos.

Na direção dessas compreensões, o estudo aqui proposto se justifica ao procurar estimular a construção argumentativa dos estudantes por meio de produções textuais em um caderno de Ciências exclusivo para isso.

O presente trabalho visa contribuir para a pesquisa em Ensino de Ciências, em especial para os estudos que envolvem metodologias mais dialógicas, críticas e argumentativas, uma vez que os trabalhos que seguem nessa direção, voltados para os anos iniciais do ensino fundamental, ainda são escassos. O resultado do PISA¹ 2018, aponta que em Ciência, o Brasil caiu algumas posições, para uma colocação

¹ O *Programme for International Student Assessment* vem sendo utilizado, nas duas últimas décadas como referência global de indicador de qualidade educativa por meio de avaliação das competências dos estudantes em literacia (letramento) matemática e ciências. Esse programa é coordenado pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico e sua aplicação se dá a cada três anos, com estudantes de 15 e 16 anos, de instituições públicas e privadas.

abaixo de pelo menos 65 países (BRASIL, 2018). Ainda que tenhamos muitas ressalvas e críticas a esse exame, ele aponta que as dificuldades levantadas envolvem tanto a leitura e compreensão de conceitos básicos quanto a função social da educação científica, confirmando que “ensinar ciências” vai além da realização de experimentos em laboratórios altamente equipados.

Quanto aos documentos curriculares, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe que o ensino de Ciências propicie situações de aprendizagem estimulantes, progressivamente desafiadoras, e, no que se refere à construção argumentativa, estabelece que os estudantes possam:

Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos.

Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões. (BRASIL, 2018, p. 323, grifos nossos).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo central, conhecer o percurso da construção argumentativa em textos produzidos por estudantes dos anos iniciais em aulas de Ciências. Para tal, apresentamos os objetivos específicos que são:

- identificar os elementos argumentativos presentes nos textos dos estudantes;
- analisar a consistência argumentativa desses elementos;
- identificar evidências do processo de letramento científico nos textos dos estudantes.

O presente texto foi organizado em três capítulos. O primeiro aborda sobre o Ensino de Ciências, Alfabetização e Letramento, Letramento Científico, Argumentação no Ensino de Ciências e Escrita Argumentativa, trazendo uma visão mais aprofundada a respeito de cada pressuposto teórico.

O segundo capítulo traz os procedimentos metodológicos desta pesquisa, em que é apresentada a descrição sobre pesquisa do tipo Intervenção Pedagógica bem como a caracterização do locus da pesquisa, dos sujeitos e o relato detalhado da Sequência Didática Investigativa implementada em sala de aula.

No terceiro capítulo é apresentada a análise de alguns textos produzidos pelos estudantes, tal análise é apoiada em três pressupostos: Discurso Argumentativo, AD na concepção de Orlandi (2001), no *layout* de Toulmin (2006),

conforme os elementos da argumentação, e na Teoria Pragmadialética (VAN EEMERE; GROOTENDORST, 2004), segundo as etapas do *diálogo crítico*.

E por último nas considerações finais apontamos as contribuições para o Ensino de Ciências e para nossa formação enquanto professora. Os apêndices trazem os planos das aulas implementadas e a digitalização dos textos produzidos pelos sujeitos participantes.

1 ALFABETIZAÇÃO, LETRAMENTO E ARGUMENTAÇÃO: PERSPECTIVAS PLURAIS

Nas últimas décadas, muito tem se falado a respeito da importância da alfabetização e do letramento no ensino fundamental, até mesmo mesclando os termos e causando interpretações equivocadas a respeito do real sentido de cada um deles. Assim, diferentes pressupostos vêm sendo originados, enquanto outros sofrem apenas modificações terminológicas, procurando definir as práticas que abrangem, tanto um como o outro. Pretendemos, dessa forma, apresentar alguns dos aspectos referentes ao letramento, à alfabetização e à argumentação, na perspectiva discursiva e no contexto do ensino das linguagens e da educação científica, afinal, estas estão entrelaçadas no processo de aprendizagem.

[...] na perspectiva discursiva, nem a linguagem, nem os sentidos, nem os sujeitos são transparentes, pois eles têm sua materialidade e se constituem em processos em que a língua, a história e a ideologia concorrem conjuntamente. (TFOUNI; ASSOLINI, 2008, p. 3).

Dessa forma, consideramos importante que os conceitos de alfabetização e letramento tanto na esfera linguística quanto científica sejam examinados de maneira mais detalhada, afinal, a língua é permeada de história e ideologia, que nos fazem construir significados próprios nos processos discursivos.

Introduzimos abaixo o traçado dos conceitos de alfabetização e letramento a partir do ponto de vista linguístico. Na sequência apresentamos esses conceitos relacionados ao ensino de Ciências.

1.1 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO

Nas duas últimas décadas, muitas pesquisas a respeito do processo de letramento vem abrindo caminho para que o termo *letramento*, de maneira equivocada, venha sendo incorporado aos currículos escolares como um substituto para o termo *alfabetização*. A interdependência entre os termos alfabetização e letramento, sugere (de maneira errônea) que ambos são termos diferentes utilizados para definir um mesmo processo, eliminando a especificidade de cada conceito.

A alfabetização, como processo de aquisição do sistema convencional de uma escrita alfabética e ortográfica, foi, assim, de certa forma obscurecida pelo letramento, porque este acabou por frequentemente prevalecer sobre aquela, que, como consequência, perde sua especificidade. (SOARES, 2004, p. 11).

Percebemos, no cotidiano escolar, que o processo de alfabetização, como apropriação do sistema convencional de escrita, vem sendo frequentemente

substituído pelo letramento. Esse pressuposto é percebido pela grande alternância de métodos (ou pela ausência total deles) em curtos períodos de tempo. Alguns autores atribuem essa “aversão aos métodos” aos estudos que valorizam demasiadamente o aspecto psicológico da alfabetização que vem sendo sobreposto aos aspectos linguísticos (SOARES, 2004; 2017). Emília Ferreiro (2011) por sua vez propõe uma resignificação da alfabetização a partir dos pressupostos da “psicogênese da língua escrita”, e defende que o letramento deveria fazer parte do processo de alfabetização, sem haver necessidade de distinção entre cada um dos termos.

Soares (2004) considera que, no Brasil, devido a essa interdependência entre a alfabetização e o letramento, os conceitos acabam sendo frequentemente confundidos. Dessa forma, a alfabetização deve ser concebida como uma parte importante do letramento, os dois elementos são complementares, porém distintos entre si (KLEIMAN, 2005; SOARES, 2004; 2012; 2017; TFOUNI, et al. 2018). A alfabetização e o letramento requerem uma incorporação simultânea ao processo de aprendizagem, atentando para a especificidade linguística e social de cada um desses elementos.

Segundo Soares (2004; 2017), há duas décadas vêm sendo apresentada uma ideia errônea de hierarquia entre tais conceitos, como se o letramento fosse mais complexo e importante do que a alfabetização. O *Observatoire National de la Lecture* (apud, SOARES, 2004) aponta que o conhecimento do código grafofônico e o domínio dos processos de codificação e decodificação integram um estágio importante para a apropriação da língua escrita.

O processo de decodificação do sistema escrito possui suas peculiaridades, como aponta Soares (2004, p. 8): “Embora a relação entre alfabetização e letramento seja inegável, além de necessária e até mesmo imperiosa, ela, ainda que focalize diferenças, acaba por diluir a especificidade de cada um dos dois fenômenos”. Assim, entendemos que o processo de alfabetização exige uma especificidade no que diz respeito à sua natureza linguística e difere-se do letramento que é considerado como um conjunto de práticas sociais do uso da leitura e da escrita.

O caráter linguístico e sistematizado do processo de alfabetização faz parte do conjunto de práticas do letramento, no entanto, o “ler” e o “escrever” necessitam de uma sequência, uma continuação, da prática em um contexto social. “A

alfabetização (em qualquer de seus sentidos) é inseparável do letramento. Ela é necessária para que alguém seja considerado plenamente letrado, mas não é o suficiente” (KLEIMAN, 2005, p. 14). Ao considerarmos o letramento como um conjunto de práticas sociais de uso da escrita, podemos dizer que a alfabetização é um dos elementos constituintes do letramento, no entanto, o ler e escrever por si só, não faz do sujeito uma pessoa letrada.

Soares (2004) afirma que o desenvolvimento da alfabetização e do letramento ocorrem de maneira simultânea quando o indivíduo adentra no mundo da escrita. Antes mesmo de ser alfabetizado, o sujeito já está inserido, mesmo que de maneira não intencional, no contexto do letramento, tornando incompreensível a tentativa de muitos educandos de separar uma prática da outra.

O letramento também é considerado, por alguns autores, como uma continuação da alfabetização, podendo ou não, ser parte da vida escolar do estudante (KLEIMAN, 2005; SOARES, 2008; TFOUNI, et al. 2018). O desenvolvimento das habilidades de ler e escrever é um processo que se estende por toda a vida do sujeito, em diferentes níveis e contextos, que podem ou não fazer parte da vivência escolar. Kleiman (2005, p. 21) apresenta o letramento como um conjunto de práticas que compreendem “o processo de desenvolvimento e uso dos sistemas da escrita nas sociedades”. Todavia, de maneira equivocada, tem-se atribuído exclusivamente ao processo de escolarização a função de *letrar*, como se o sujeito dependesse unicamente da escola para “ser alguém” (KLEIMAN, 2005; TFOUNI, et al. 2018). Todos nós temos algum tipo de relação com o mundo da escrita, uma vivência que independe do processo de escolarização.

Entendemos que o processo de letramento se completa e é enriquecido quando associado à alfabetização, entretanto, o primeiro, não é dependente do domínio de habilidades e compreensão da sistematização ortográfica da língua. Para Kleiman (2005), o letramento diz respeito a “múltiplas capacidades e conhecimentos para mobilizar essas capacidades” e que tais conhecimentos nem sempre estão relacionados com a leitura e escrita.

Empregar o sistema ortográfico de maneira funcional e construir sentidos por meio dele são práticas que ultrapassam o espaço e o tempo escolar, demandando do sujeito, competências para compreender como utilizar a leitura e a escrita em situações cotidianas, assim, compreendemos que o desenvolvimento da leitura e da escrita é iniciado muito antes da escolarização (FERREIRO, 2011; TFOUNI, et al.

2018). Ressaltamos que tais competências para decodificação e compreensão da linguagem escrita podem (e devem) ser aprimoradas na escola, no entanto é importante que haja um prolongamento do uso dessas habilidades para além do espaço escolar.

Ainda que a alfabetização e o letramento sejam considerados como elementos indissociáveis, há um forte contraste quanto às suas especificidades se considerarmos o letramento como um conjunto de práticas colaborativas e a alfabetização como uma prática de natureza individual (SOARES, 2004; KLEIMAN, 2005).

A pesquisadora Tfouni (1994) apresenta a proposta do *continuum* para o letramento e com base nessa proposta, afirma que estamos o tempo todo sofrendo influência de um sistema de escrita e que dessa forma, até mesmo os não alfabetizados alcançam algum nível de letramento. Assim, o letramento pode ser desvinculado do cenário exclusivamente escolar, ampliando possibilidades de aprendizado que transpassariam o ensino formal.

Considerando o letramento como um conjunto de práticas sociais de uso da leitura e da escrita, podemos compreendê-lo como um processo potencializador para a transformação da vida do sujeito. Paulo Freire (1989, p.9, grifo nosso) defende que “A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. **Linguagem e realidade** se prendem dinamicamente”. Mesmo sem utilizar o termo *letramento*, compreendemos a sua natureza, quando Freire aponta para a necessidade de uma alfabetização que promova a construção de sentidos por parte dos alfabetizandos. Assim, poderíamos considerar a *linguagem* como o conceito de alfabetização e a *realidade* como o processo contínuo do letramento.

Tfouni et al.(2018) considera o letramento como um processo de natureza discursiva, e a partir dos fundamentos da AD, acredita que, o letramento está fortemente vinculado à construção de sentidos e interpretação do sujeito. A autora sugere ainda que a alfabetização, puramente mecânica, como tão somente prática de decodificação do sistema ortográfico, impede que o sujeito produza sentidos a partir do que leu. Considerando ainda, o letramento como prática sociocultural e discursiva, destacamos a relação entre letramento e discurso, ambas como práticas de linguagem social, assim sendo, Orlandi (2001, p. 15) considera que “O discurso é assim palavra em movimento, prática de linguagem: com o estudo do discurso

observa-se o homem falando”. Assim, na perspectiva discursiva, poderíamos dizer que o desenvolvimento do letramento está relacionado à construção de sentidos pelo sujeito.

Nessa direção, Norris e Phillips (2003, p.231, tradução nossa) afirmam que “Não há conexão direta entre o que o texto diz com o que ele significa. O que o texto significa tem sempre que ser deduzido pelo que ele diz, acrescido de outra informação extratextual”. Esses autores defendem que a construção de sentidos a partir do texto, depende igualmente da interpretação do sujeito que o lê, abandonando a ideia do texto com significado hermético.

No contexto da AD entendemos que para o processo de construção de sentidos, há uma memória discursiva, que “é todo um conjunto de formulações feitas e já esquecidas que determinam o que dizemos. Para que minhas palavras tenham sentido é preciso que elas já façam sentido” (ORLANDI, 2001, p.33).

A construção de sentidos está diretamente vinculada à visão de mundo do sujeito, que dá significado às palavras conforme sua própria vivência.

Considerando o significado como generalização ou conceito e que ambos sejam atos do pensamento, decorre então que o significado também é um fenômeno do pensamento, e se os significados das palavras são formações dinâmicas que se modificam de acordo com o desenvolvimento do indivíduo e com as formas pelas quais o pensamento funciona, conclui-se que, modificando o significado a relação pensamento-palavra também se altera (OLIVEIRA, 2001, p. 14).

Podemos compreender, por exemplo, a partir do significado que a palavra *máscara* possuía há pouco mais de dois anos. A maioria das pessoas pensaria na fantasia de carnaval, nos super-heróis etc. Atualmente, quando dizemos a palavra *máscara*, (mesmo para as crianças) no contexto pandêmico, pensamos imediatamente na máscara cirúrgica, descartável ou de tecido, e na obrigatoriedade do uso dela para frequentar determinados espaços.

Concebendo o letramento como um processo de natureza discursiva, que contribui significativamente com o movimento para a construção de sentidos, podemos demonstrar que a alfabetização tradicional mecanicista, muitas vezes caracterizada como processo de letramento, inibe o desenvolvimento de autoria discursiva do sujeito, seja ela verbal ou escrita, pois quando o alfabetizando é submetido ao que é oferecido à ele pela escola, ele não se reconhece no que lê ou escreve.

A relação do sujeito que procura conhecer com o objeto a ser conhecido. Relação que inexiste toda vez que, na prática, o alfabetizando é tomado

como paciente do processo, puro recipiente da palavra do alfabetizador. Neste caso, então, não diz a sua palavra. (FREIRE, 1989, p. 26)

Mesmo não fazendo uso do termo *letramento*, Freire aponta para a necessidade de um desenvolvimento constante no processo de aquisição das habilidades de codificação da escrita, mencionando que o ler por si só, não constrói relações entre o objeto e o sujeito.

Adentrando ao contexto sociocultural, o letramento representa um conjunto de práticas sociais do uso da leitura e escrita (SOARES, 2004; 2012; KLEIMAN, 2005). Tal processo sofre modificações ao longo da vida, conforme o sujeito vai “experenciando” o domínio de diferentes competências que envolvam o uso do sistema da escrita.

É verdade que, de certa forma, a aprendizagem da língua materna, quer escrita, quer oral, é um processo permanente, nunca interrompido. Entretanto, é preciso diferenciar um processo de *aquisição* da língua (oral e escrita) de um processo de *desenvolvimento* da língua (oral e escrita); este último é que, sem dúvida, nunca é interrompido (SOARES, 2017, p. 16, grifos da autora).

O letramento pode ser assim considerado como um processo contínuo, pois está sempre em desenvolvimento, bem como a “compreensão de mundo” que fazemos diariamente. Nunca estará completo e terminado, visto que a todo momento somos persuadidos por discursos e circunstâncias que transformam nosso pensar e viver sociocultural.

Sabemos que a coerência entre teoria e prática em sala de aula, tem sido uma caminhada laboriosa, no que diz respeito aos processos de alfabetização e letramento. Nós educadores, vimos percebendo que há uma forte tendência em relação a utilização de certos métodos de alfabetização e ao aprimoramento do processo de letramento. São direcionamentos que, ora apontam para uma vertente, outrora para o sentido oposto, mas o que importa é prover nossos estudantes da apropriação de ambos.

Encaminhamos agora a apresentação desses processos no ensino de Ciências, iniciando por uma discussão sobre a natureza da ciência no ensino.

1.2 ALFABETIZAÇÃO E LETRAMENTO CIENTÍFICO

A concepção do termo “ciência”, muitas vezes empregado como significado de conhecimento restrito a alguns iluminados e de certezas absolutas, permeia de alguma forma como pensamos o “ensinar Ciências”. O imaginário de que a ciência é

feita por e para cientistas, já era criticada por Chalmers (1993), quando alertava para o fato de que comparar ciência com verdade absoluta seria uma “Ideologia da Ciência”.

São ideologias geralmente levadas para dentro da sala de aula, que tornam o “fazer ciência” algo distante para o estudante. Segundo Ferreira (2009), a palavra “Ciência”, que é de origem latina, significa primeiramente “conhecimento” e o “fazer ciência” pode ser relacionado a “descobrir”, “conhecer”, “entender”.

A ideia de conhecimento científico como verdades absolutas e imutáveis vem sendo desconstruída e reformulada. Para Teixeira (2019, p. 851), ciência é um meio de compreender o mundo que nos rodeia, ou melhor, em suas palavras: “A Ciência não é realidade, nem tampouco representa a realidade, mas interpreta a realidade por intermédio de relações dependentes de teorias e modelos, possibilitando a construção e reconstrução de conhecimentos”.

Quando pensamos no papel da escola para com o ensino de Ciências, observamos que as instituições não têm priorizado a aproximação do estudante com a ciência criando uma lacuna ainda maior quando analisamos a questão do letramento científico no contexto escolar. Segundo Pavão (2009, p.15):

Fazer ciência na escola não é necessariamente descobrir uma nova lei, desenvolver uma nova teoria, propor um novo modelo ou testar uma nova fórmula. Antes de tudo, fazer Ciência na escola, é utilizar procedimentos próprios da ciência, como observar, formular hipóteses, experimentar, registrar, sistematizar, analisar, criar... e transformar o mundo.

A construção do conhecimento científico não é necessariamente inventar algo novo, mas conhecer e entender o que já foi descoberto, tecendo relações entre conceitos e vivências. Portanto, viabilizar o caminhar para o Letramento Científico, inclui a geração de oportunidades em sala de aula para que os estudantes possam se envolver também com o processo de fazer ciência para possibilitar a compreensão da natureza da ciência.

Em concordância com o conceito de letramento científico, o Currículo de Ciências da Natureza, desenvolvido pela Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, enfatiza a importância em se trabalhar o conhecimento científico e a sua relação com o mundo.

O componente curricular de Ciências tem como objetivo trazer para o âmbito da escola os conhecimentos produzidos pelas Ciências da Natureza – Biologia, Física, Química, Astronomia e Geociências -, a forma como eles foram e continuam sendo produzidos, seus métodos e valores, e como interferem nas relações entre os seres humanos, o restante da natureza e o mundo construído (CURITIBA, 2020a, p. 12).

Embora a importância do letramento científico venha sendo incorporada aos documentos norteadores da educação de uma forma geral, percebemos um contraponto quando observamos o planejamento do cronograma das aulas, pois no Ensino Fundamental, é dado maior destaque ao componente curricular de Língua Portuguesa, deixando o ensino de Ciências, bem como de outras disciplinas em desvantagem, quando comparado à quantidade de aulas disponibilizadas semanalmente para o trabalho com os estudantes em sala de aula (NIGRO;AZEVEDO, 2011).

Dada a alegações aqui realizadas a favor do letramento científico, vejamos abaixo desdobramentos desse conceito juntamente com a alfabetização científica.

Conforme afirma Santos (2007) a preocupação a respeito do letramento científico, no mundo ocidental, inicia-se nos Estados Unidos e na Europa no início do século XX, no entanto, tal interesse ganha força, no final dos anos 1950, atrelado ao lançamento do satélite Sputnik, pela União Soviética. A corrida espacial despertava nos americanos o interesse a respeito do ensino “para as ciências” nas escolas, visando preparar seus estudantes para as disputas tecnológicas que viriam nas décadas seguintes. Santos também aponta para o fato de que no Brasil, o ensino de Ciências sofre uma valorização no currículo escolar na década de 1930, pois até então, a escola valorizava, acima de tudo, a educação clássica de línguas, literatura e principalmente a educação religiosa.

Há quase um século desde sua implementação nos currículos escolares, os objetivos da educação científica, no ensino básico e até mesmo em alguns casos no ensino superior, ainda são inconsistentes, com lacunas que não promovem nos estudantes, a apropriação de conceitos científicos e muito menos a prática social das Ciências.

As expressões Alfabetização Científica (AC) e Letramento Científico (LC) são originárias do termo *Scientific Literacy* (SL), que, na língua inglesa, pode tanto significar o conhecimento de terminologias, fórmulas, conceitos científicos, quanto o uso social dessas práticas (CUNHA, 2018; SASSERON; CARVALHO, 2011; NORRIS; PHILLIPS, 2003).

Na língua inglesa, o termo *literacy*/letramento é compreendido de duas maneiras relacionadas, porém distintas. Em um sentido, letramento significa a habilidade de ler e escrever. Em outro sentido, letramento significa, capacidade de aprendizagem e ensino. Esses dois sentidos estão

relacionados (NORRIS; PHILLIPS, 2003, p. 224, tradução nossa, grifo nosso).

Embora no Brasil, o conceito de educação científica venha sendo utilizado por pesquisadores, tanto no contexto de AC quanto de LC, ainda não há um consenso a respeito do uso desses termos para a diferenciação e implementação destes no currículo escolar (SUISSO; GALIETA, 2015).

Sasseron e Carvalho (2011), em seus estudos, optam pelo termo *Alfabetização Científica* (AC), justificando a escolha pelo fato de que Paulo Freire utilizava apenas a palavra alfabetização com um significado mais amplo, contemplando o sentido de letramento.

Em artigo de Revisão sobre AC/LC, Cunha (2018) aponta diferentes concepções do significado de AC e LC. Verificamos por meio desse trabalho, que o termo alfabetização científica é ainda o mais utilizado por pesquisadores da área do ensino de Ciências. Para esse autor, a compreensão do significado de AC/LC tem sido objeto de preocupação de educadores em Ciências, apesar do termo *letramento* ainda não estar muito difundido, ele propõe que o uso do termo *alfabetização científica* pode trazer consigo a ideia de que o modelo científico seja a única forma de compreender o mundo.

A partir de diferentes pressupostos, dois grupos distintos foram originados na esfera da educação científica: um que abrange as questões relativas à especificidade do conhecimento científico, e outro que abrange as categorias relativas à função desse conhecimento (NORRIS; PHILLIPS, 2003; SANTOS, 2007). Compreendemos dessa forma, que apesar desses grandes domínios serem distintos, eles possuem uma relação de interdependência no contexto da educação científica.

Do ponto de vista discursivo, entendemos que a aquisição da escrita alfabética, apesar de não ser o único caminho, viabiliza o uso social da língua de uma maneira mais ampla, introduzindo o sujeito em um sentido mais abrangente do uso social da linguagem escrita.

[...] ensinar inglês, ou ciências, ou língua portuguesa, em termos de apropriação da linguagem escrita, nos coloca em um campo de acesso a manifestações da linguagem que são marcadas discursivamente pela materialidade histórica de seus sentidos culturais e sociais (DAVEL, 2021, p. 27).

O discurso científico traz consigo uma materialidade específica carregada de subjetividades, afinal o sujeito, já possui alguma relação com a linguagem, seja ela oral, escrita ou ocupando um lugar de memória (historicidade, ideologia).

Considerando a função social do letramento, no contexto sociolinguístico, poderíamos articulá-lo com o sentido do termo *letramento científico*, já que da mesma forma, vem sendo concebido como um processo que está além das habilidades de ler um texto ou do reconhecimento de terminologias.

[...] o letramento é complexo, envolvendo muito mais do que uma habilidade (ou conjunto de habilidades) ou uma competência do sujeito que lê. Envolve múltiplas capacidades e conhecimentos para mobilizar essas capacidades, muitos dos quais não têm necessariamente relação com a leitura (KLEIMAN, 2005, p. 18)

Em contraposição a essa ideia, Tfouni et al. (2018) propõe que ao desconsiderar o processo de letramento no decorrer da alfabetização, o desenvolvimento da leitura e da escrita tornam-se habilidades mecânicas que não implicam transformações para a vida do sujeito. Ambas as visões trazem implicações para o letramento científico: ler e escrever Ciências, depende da alfabetização do sujeito, mas a compreensão sobre o fazer da ciência e suas implicações dependem desse processo? Norris e Phillips (2003, p. 230, tradução nossa) alertam que,

[...] a relação entre leitura e ciência é tão íntima que é necessário um grande cuidado para manter a distinção entre letramento científico e seu sentido proveniente e fundamental. A necessidade de cuidado aumenta pelo fato de que compreender, interpretar, analisar e criticar um texto científico requer conhecimento do real conteúdo de Ciências.

Dessa forma, percebemos que as divergências envolvendo a alfabetização e letramento trazem problematizações em relação ao sentido dos termos em outras áreas, como no ensino de Ciências. Podemos identificar contrapontos relativos aos termos *alfabetização científica* e *letramento científico* que se mesclam nas pesquisas da área, mas que perdem suas particularidades dentro do processo de educação científica. Lorenzetti e Delizoicov (2001), utilizam o termo *alfabetização científica* e apontam para a necessidade de se “ensinar ciências” na escola, trabalhando com os estudantes, conhecimentos que os ajudem em sua vida diária, como um prolongamento da escolarização do sujeito. Esses autores atentam para a maneira como as práticas científicas vêm sendo tradicionalmente implementadas em sala de aula, carecendo de uma educação científica mais articulada com a vida escolar e não escolar do sujeito.

As escolas, através de seu corpo docente, precisam elaborar estratégias para que os alunos possam entender e aplicar os conceitos científicos básicos nas situações diárias desenvolvendo hábitos de uma pessoa cientificamente instruída (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 51).

Nos últimos anos, a BNCC tem sido apresentada como documento norteador para a educação básica de todo o país. Ela prevê que todas as instituições de ensino do Brasil possuam um currículo mais homogêneo, que contemplem conteúdos equivalentes, reduzindo assim, as desigualdades educacionais ainda presentes no contexto educacional do nosso país.

No panorama do ensino de Ciências, esse referencial aponta o LC como um importante conjunto de práticas fundamentais no ensino de Ciências da Natureza, para o desenvolvimento do sujeito, bem como a sua função social na perspectiva da educação científica. Veja abaixo o excerto do próprio documento:

Para debater e tomar posição sobre alimentos, medicamentos, combustíveis, transportes, comunicações, contracepção, saneamento e manutenção da vida na Terra, entre muitos outros temas, são imprescindíveis tanto conhecimentos éticos, políticos e culturais quanto científicos. Isso por si só já justifica, na educação formal, a presença da área de Ciências da Natureza, e de seu compromisso com a formação integral dos alunos.

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências.

Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2018, p. 321, grifo nosso).

Embora os documentos oficiais apontem para uma educação científica que prioriza o *letramento científico*, pautando-se em pressupostos de metodologias inovadoras, alguns autores criticam a construção de um currículo voltado tão somente para o desenvolvimento das habilidades dos estudantes. Destacamos a seguir um deles:

a BNCC pouco inova no ensino de Ciências, sendo que questões antigas deste componente curricular ainda persistem, como por exemplo, a visão simplista da Alfabetização e Letramento Científico. As circunstâncias de aprendizagens manifestadas na BNCC como habilidades a serem trabalhadas em sala de aula, do mesmo modo, trazem limitadas novidades para os anos iniciais do Ensino Fundamental. (NIZ et al. 2020, p. 259).

Assim, ainda que o currículo de Ciências venha apresentando avanços em relação às metodologias utilizadas para fomentar o “espírito científico” em nossos estudantes, os pesquisadores têm apontado para a necessidade de inovações

relacionadas aos objetivos do ensino de Ciências, para que práticas excessivamente tradicionais possam ser tencionadas.

Destacamos que somente a utilização do termo *Letramento Científico* na elaboração de um currículo escolar não garante a sua implementação no seu sentido completo. Dessa forma, Santos, já em 2007, apontava que o termo alfabetização científica vinha sendo empregado de maneira imprecisa no panorama escolar e que ao implementar o termo *letramento científico* nas aulas de Ciência, deveria-se dar importância à sua função social. O autor também defendia que novas práticas fossem incorporadas ao currículo tradicional para que a educação científica possa de fato ocorrer.

Alguns autores argumentam que o termo letramento científico, recentemente incluído no currículo escolar, deveria propor a ressignificação dos saberes científicos e de seus objetivos para o ensino de Ciências, esses autores também criticam a maneira como a educação científica vem sendo elaborada (SANTOS, 2007; NIZ et al., 2020). Portanto, a implementação do termo letramento científico nos referenciais curriculares não é suficiente para que ele de fato seja realizados em sala de aula, pois “Enquanto não se caminhar na superação dessa abordagem, a educação científica continuará restringindo-se a uma precária alfabetização” (SANTOS, 2007, p.485). Ou conforme reforçam Niz et al. (2020, p. 260):

É importante evidenciar que a BNCC apresenta de forma pontual os conceitos e discussões acerca da Alfabetização e Letramento Científico. Sendo que, estas concepções carecem de debates mais aprofundados e de investimentos para o aperfeiçoamento do ensino de Ciências, e do desenvolvimento tecnológico do país, para que haja avanços na formação de sujeitos letrados cientificamente.

Uma das capacidades decorrentes do LC é a argumentação, pois aprender Ciências requer apropriar-se do seu discurso e utilizar do conhecimento científico para desenvolver suas próprias ideias e posições a respeito das implicações dessa ciência construída.

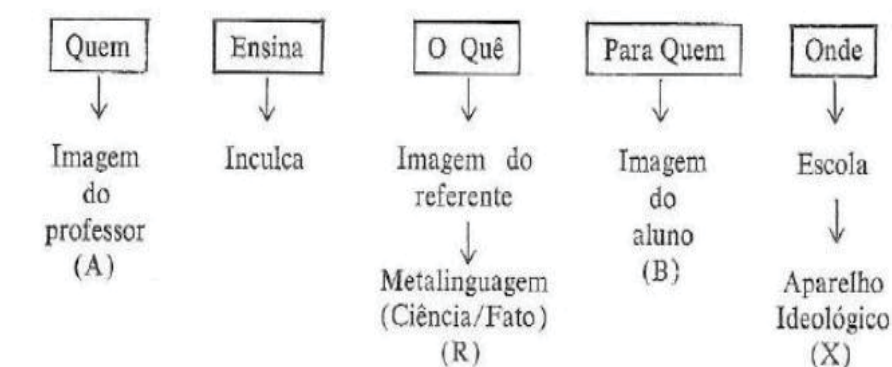
No que diz respeito à linguagem, assumimos a proposição de Orlandi (2006, p. 25) quando afirma que a linguagem é como um trabalho e “ambos são resultados da interação entre homem e realidade natural e social, logo, mediação necessária, produção social”. Dessa forma, enfatizo a importância das interações discursivas em sala de aula para o desdobramento do processo de letramento científico entre os sujeitos envolvidos, afinal “(...) a linguagem é discurso constitutivo de aprendizagem” (LIRA, 2021, p. 51361).

Lembrando ainda que a Ciência, como produto social, possui sua própria linguagem, mas também faz uso de outras quando incorpora discursos do cotidiano no processo de construção dos saberes científicos (ALMEIDA; CASSIANI; OLIVEIRA, 2008), portanto quando “falamos Ciências”, não estamos restritos à utilização de termos científicos.

Nessa direção, o processo de letramento científico do aluno está diretamente ligado à linguagem que circula em sala de aula. Nela se incorporam concepções e ideologias construídas pelo docente a respeito da Ciência, do ensino de Ciências, de seu papel enquanto professor, do papel do aluno, da função dos conteúdos que ele ensina, enfim do discurso pedagógico apropriado e manifestado em sua prática. E considerando discurso como “efeito de sentidos entre interlocutores” (ORLANDI, 2006, p. 26), entendo a relação dialógica entre os sujeitos como essencial para a produção dos sentidos envolvidos na linguagem científica escolar.

No contexto da AD, Orlandi (2006) apresenta três tipos distintos de discurso pedagógico, discurso *lúdico*, discurso *polêmico* e discurso *autoritário*. A autora caracteriza cada um desses discursos conforme os interlocutores se consideram, por meio das relações entre eles: discurso *lúdico* (leve, jocoso, polissemia aberta), discurso *polêmico* (controverso, polêmico, polissemia controlada), discurso *autoritário* (imposto, autoritário, polissemia contida). Orlandi considera o discurso pedagógico, como uma forma de discurso *autoritário*, quando aponta a “ausência” da voz do interlocutor nesse tipo de discurso e propõe um esquema que demonstra o percurso da comunicação pedagógica:

FIGURA 1 – Percurso da Comunicação Pedagógica



FONTE: Orlandi (2006, p. 16)

Percebemos, por meio do esquema apresentado, que em se tratando de linguagem científica, o percurso do discurso pedagógico tem se aproximado muito da forma do discurso autoritário quando levamos para sala de aula, conclusões prontas para problemas hipotéticos. Seguindo a concepção de “efeito de sentidos entre interlocutores”, o discurso pedagógico é apresentado por Orlandi (2006) como uma relação de dominação e hierarquia (imposta pela instituição) entre os interlocutores.

No presente estudo, o planejamento das intervenções foi desenvolvido com o intuito de se trabalhar com o discurso *polêmico*, viabilizando a interpretação da linguagem científica e a produção de significados por meio da produção de textos que possibilitasse a manifestação de ideias, explicações e vivências.

Desse modo, vemos a possibilidade de trabalhar com a argumentação do aluno como um caminho para estimular seu posicionamento tanto para romper com o discurso pedagógico autoritário quanto para contribuir com o processo de letramento.

1.3 ARGUMENTAÇÃO

A argumentação guarda muitas relações com o discurso polêmico, pois a sua construção por si só não teria sentido para o locutor, uma vez que “O argumentar só se torna pertinente em situações em que o indivíduo defende um ponto de vista contra o ‘pano de fundo’ constituído por perspectivas alternativas, oposição e reações críticas da parte de um oponente, real ou potencial” (PINHEIRO; LEITÃO, 2007, p. 2).

Assim, a construção argumentativa parte da interlocução no processo de defesa de diferentes perspectivas e justificativas do ponto de vista escolhido pelo sujeito. Sasseron e Carvalho (2008, p. 336) defendem a argumentação como:

[...] todo e qualquer discurso em que aluno e professor apresentam suas opiniões em aula, descrevendo idéias, apresentando hipóteses e evidências, justificando ações ou conclusões a que tenham chegado, explicando resultados alcançados.

Cavalcante e Leitão (2012) trazem como concepção de argumentação a defesa de pontos de vista contrários, de natureza discursiva e social, que possui o objetivo de aumentar ou reduzir a razoabilidade de uma perspectiva. Já Orlandi (1998, p. 77), afirma que “Argumentar é prever, tomado pelo jogo de imagens. Que se trate de transformar o ouvinte ou de identificar-se a ele, a antecipação joga a

partir das diferentes instâncias dos processos discursivos”. Deanna Kuhn (1991) considera que a argumentação constitui uma relação entre o domínio social e individual do sujeito e aponta os três elementos, que segundo ela, compõem o argumento: *Afirmativa*, *Justificativa* e *Evidência*. Todavia, a pesquisadora Selma Leitão (2007) apresenta uma unidade de análise constituída pelos seguintes elementos: *argumento*, *contra-argumento* e *resposta*.

Ainda nessa perspectiva, práticas envolvendo o discurso argumentativo, são consideradas por Pinheiro e Leitão (2007), como uma espécie de engrenagem cognitivo-discursiva, na qual a linguagem torna-se alvo de reflexão e análise. Dessa forma, as autoras destacam a forte relação da linguagem com os processos cognitivos quando o sujeito faz uso de elementos argumentativos em seu discurso.

A argumentação, conforme a teoria Pragmadialética, é definida por van Eemeren (2002, apud. FRANCO;MUNFORD, 2017, p. 106) como sendo “Uma atividade verbal, social, racional com o objetivo de convencer uma crítica razoável da aceitabilidade de um ponto de vista, por colocar à frente uma constelação de uma ou mais proposições para justificar este ponto de vista”. As crianças argumentam o tempo todo e principalmente em situações cotidianas, dessa forma, o trabalho com argumentação em sala de aula pode ampliar as possibilidades de pensar e fazer Ciências.

Ao argumentar, o sujeito utiliza-se de uma série de elementos para elaborar justificativas, assim os dados podem servir como evidências, que dão suporte para se construir uma conclusão. O uso de evidências cria oportunidades para que os estudantes construam significados a partir da estruturação da conclusão construída (SASSERON; CARVALHO,2014).

Sendo assim, para o presente trabalho, será considerada como argumentação qualquer tentativa de natureza discursiva, seja ela oral, escrita ou gráfica, realizada pelos estudantes, que contemple justificativas, apoiadas em evidências ou não, mas que tenham como objetivo a defesa de um ponto de vista.

Vejamos a argumentação no ensino de Ciências.

1.3.1 Argumentação e Ensino de Ciências

Há algum tempo a educação científica vem se apropriando da lógica da argumentação como estratégia de ensino que até então era utilizada principalmente nas aulas de Filosofia. A argumentação é considerada, por alguns pesquisadores,

como uma ferramenta profícua para o ensino de Ciências e está diretamente relacionada ao ensino por investigação (GUIMARÃES; MASSONI, 2020; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE ET AL., 2000; SCARPA, 2015; SILVA; TRIVELATO, 2017). A prática da argumentação no ensino de Ciências, direciona os estudantes para uma aprendizagem mais crítica e reflexiva, pois à medida que estes se empenham na produção de discursos argumentativos, eles constroem relações a partir do conhecimento já existente com o conhecimento adquirido. Scarpa (2015,p.18) justifica que

Saber argumentar e avaliar argumentos são, então, habilidades importantes em várias esferas de circulação humana. Se, por um lado, argumentar contribui para o indivíduo organizar seu pensamento e expressar a sua vontade; por outro, é por meio da prática pública da argumentação que comunidades comunicacionais são forjadas e se torna possível estabelecer os consensos necessários a uma vida em sociedade.

Piaget (1964) já afirmava que a criança era capaz de construir conceitos a respeito dos fenômenos naturais, mesmo que elaborados de uma maneira menos complexa em relação às teorias propostas pelos adultos. Assim, conforme a criança vai crescendo e sendo instigada, ela vai aprimorando sua capacidade de argumentar.

No contexto das aulas de Ciências, o papel da argumentação é ainda mais relevante se considerarmos as *práticas epistêmicas*², evidentes na produção dos saberes que são gerados a partir dos processos de interação estudante-estudante e professor-estudante. Essas interações discursivas dentro do processo argumentativo são importantes ferramentas da atividade científica na qual os estudantes podem (e devem) ocupar o papel de pesquisadores. Jiménez-Aleixandre (2010) afirma que práticas argumentativas podem favorecer o desenvolvimento do pensamento crítico, quando o estudante faz uso de evidências para dar suporte às suas justificativas.

Para outros autores, a argumentação possibilita que o ensino de Ciências seja concebido para além dos conceitos, gerando sentidos e criando relações com as práticas cotidianas (GUIMARÃES; MASSONI, 2020; TRIVELATO; SILVA, 2011). Assim, percebemos a necessidade de o saber científico estar articulado com o contexto *intra* e *extra* escolar do sujeito. Uma vez que,

A concepção de aulas de ciências que extrapolem a assimilação e reprodução mecânica de conceitos e métodos defende o desenvolvimento de um processo centrado nos significados, sentidos e aplicabilidade dos

² Procedimentos que dizem respeito à produção, comunicação e avaliação do conhecimento científico.

conhecimentos científicos nas situações cotidianas. (LIRA; TEIXEIRA, 2011, p. 2).

Dessa forma, os autores assumem a relação existente entre a argumentação para o aprender Ciências com o processo de letramento científico, perceptível quando o sujeito compreende os conceitos científicos e justifica a sua aplicabilidade para a vida real.

Nessa direção, Sasseron e Carvalho (2014) enfatizam que a construção de ideias no ensino de Ciências é estruturada na forma de argumentos. Quando o professor assume o papel de mediador, ele apresenta ferramentas que propiciam a reflexão a respeito do que foi produzido pelo estudante e incentiva-o a comunicar suas descobertas e dúvidas, seja oralmente ou na forma do registro. Ratz e Motokane (2016, p. 969) consideram importante o papel do professor como “agente do desenvolvimento do raciocínio argumentativo e transformador da realidade [...]”, pois o estudante torna-se protagonista, garantindo sua participação efetiva, enquanto o papel do educador é reestabelecido como mediador do processo de aprendizagem.

Ainda no contexto da argumentação para o ensino de Ciências, Duschl e Osborne (2002) defendem a relevância da argumentação quando os estudantes são confrontados pelo processo de mudança conceitual, quando a argumentação transforma o grau de aceitação de uma opinião. Tal concepção aproxima-se do que Leitão (2007) chama de *desenvolvimento do pensamento reflexivo* a partir da construção de argumentos e contra-argumentos. Quando o sujeito se engaja para defender sua própria alegação ou para confrontar uma alegação já existente, há um processo de análise a respeito do que foi dito (por ele mesmo ou pelo oponente), tal reflexão, pode ou não gerar uma mudança de opinião.

Esta pesquisa se ocupa da argumentação em textos escritos pelos estudantes, portanto vale a pena observar o que os autores dizem a respeito.

1.3.2 A escrita argumentativa

No contexto escolar, a BNCC orienta (de maneira muito discreta) que a comunicação escrita no ensino de Ciências deva ser uma prática relevante para o letramento científico dos estudantes, mas as aulas de Ciências geralmente limitam os estudantes de propostas que envolvam produções textuais.

Sendo assim, o ensino de Ciências deve promover situações nas quais os alunos possam:

- [...] Organizar e/ou extrapolar conclusões.
- **Relatar informações de forma oral, escrita** ou multimodal.
- Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações.
- Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral.
- Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões. (BRASIL, 2018, p. 323, grifos nossos)

Compreendemos que ser cientificamente letrado não depende da alfabetização do sujeito, no entanto defendemos a ideia de que a prática da escrita possa contribuir para a construção de sentidos, desde que o sujeito compreenda a função do que está escrevendo, assim como Kleiman (1995, p. 30) entendemos “[...] a aquisição da escrita como um processo que dá continuidade ao desenvolvimento linguístico da criança, substituindo o processo de ruptura”.

A visão de que “ensinar ciências” está atrelada à realização de experimentos, mais do que à produção de textos, é algo que alguns autores já alertavam há tempos atrás, pois,

Há uma certa ironia do fato de ensinarmos nossos cientistas e engenheiros a utilizarem instrumentos e técnicas, muitos dos quais jamais utilizarão em sua vida profissional, e, no entanto, não os ensinamos a escrever. Escrever é o que eles precisarão fazer todos os dias – como estudantes, como administradores, como executivos, como cientistas e engenheiros (BARRAS, 1979, p. 1).

O registro, segundo Kuhn (2010), deve ser uma ferramenta para o processo de alfabetização científica ao aproximar o sujeito do processo de investigação. Não é o escopo deste estudo analisar a relevância das práticas de escrita, desenvolvidas nas aulas de Ciências, no entanto devemos considerar a implementação de ações mais intencionais e que promovam uma educação mais efetiva, desenvolvendo o discurso científico para uma perspectiva mais prática e social.

Dessa forma, esperamos que, a partir da produção de textos, os estudantes elaborem e expressem seus argumentos, uma vez que a argumentação pode ser concebida como um caminho para a construção de sentidos (KUHN, 2010; LIRA; TEIXEIRA, 2011; SANTA-CLARA; LEITÃO, 2011). Mas, é importante lembrar que o registro por si só não contribui para o desenvolvimento de um pensamento mais crítico, nem propicia a inclusão de elementos argumentativos nos textos. A construção de textos argumentativos se dá a partir da interação dialógica.

A escrita, acompanhada de interações discursivas, auxilia no processo de desenvolvimento da autonomia do estudante quando este analisa o que foi produzido por ele mesmo e/ou pelo grupo. “O hábito de registrar, desenvolve no

estudante a habilidade de selecionar e organizar informações, aproximando-o da linguagem científica, essa prática promove a consolidação das descobertas, pautada no conhecimento científico” (SASSERON;CARVALHO, 2011, p.17). Embora a escrita possua diferentes funções na vida do sujeito, a questão do registro em aulas de Ciências com a finalidade de anotar o que foi observado, por exemplo, pode desenvolver no estudante a habilidade de decidir o que é importante, selecionando e organizando as informações pertinentes para aquele contexto.

Autores como Selma Leitão e Deanna Kuhn defendem a existência de uma relação entre discurso e cognição, partindo da ideia de que a argumentação possui aspectos reflexivos no que diz respeito a semiótica-discursiva. Leitão (2007) analisa a argumentação reflexiva, sistematizando-a em quatro teses:

- a) Pensar sobre o mundo e pensar sobre suas próprias concepções de mundo;
- b) A defesa de pontos de vista e perspectivas contrárias;
- c) Justificação e resposta a posições contrárias implicam a reflexão sobre o próprio pensamento;
- d) A organização dialógico-dialética como propriedade da argumentação.

Para a autora, “movimentos cognitivos discursivos de justificar um ponto de vista e responder a posições alternativas – que caracterizam e constituem os gêneros argumentativos – exercem um efeito regulador” (LEITÃO, 2007, p. 4). Esse efeito regulador corresponde ao pensamento reflexivo que o sujeito desenvolve a partir do processo de negociação de diferentes perspectivas.

Para que o argumento seja incorporado ao discurso, há a necessidade da existência de alguns fatores distintos, pois a sua construção por si só não teria sentido para o locutor, uma vez que “O argumentar só se torna pertinente em situações em que o indivíduo defende um ponto de vista contra o ‘pano de fundo’ constituído por perspectivas alternativas, oposição e reações críticas da parte de um oponente, real ou potencial” (PINHEIRO;LEITÃO, 2007 p. 2). Assim, a construção argumentativa parte das interlocuções no processo de defesa de diferentes perspectivas e justificativas do ponto de vista escolhido pelo sujeito.

Leitão (2007) propõe uma unidade de análise da argumentação reflexiva formada por três elementos básicos: o argumento, o contra-argumento e a resposta. Esses elementos compreendem a defesa de um ponto de vista e a produção de

respostas a posições contrárias. Quando o sujeito produz um texto, ele também se coloca no lugar do opositor para que possa antecipar os possíveis contra-argumentos construídos pelo receptor.

[...] o “diálogo” que se estabelece no discurso entre argumento, contra-argumento e resposta pode ser gerado a partir de enunciados produzidos tanto por diferentes indivíduos como por um único argumentador que assume, simultaneamente, os papéis de proponente e oponente em relação a um mesmo ponto de vista (auto- argumentação). No último caso, os movimentos contra- argumentativos correspondem a antecipações, da parte do argumentador, de possíveis oposições ao seu próprio argumento (LEITÃO, 2007, p. 5).

Pinheiro e Leitão (2007) afirmam que ocorre uma assimetria quando comparamos a argumentação oral de crianças com a argumentação escrita. Para as autoras, há uma aparente facilidade com que as crianças criam justificativas e defendem pontos de vista na interação oral. Já quando partem para os textos escritos, a argumentação parece tornar-se uma tarefa muito difícil para os pequenos.

No que compreende a escrita no ensino de Ciências, tal prática deveria ir além da assimilação, reprodução mecânica de conceitos e métodos, bem como ultrapassar a ideia de simples transcrição do pensamento do sujeito para o papel.

Assim, escrever, no sentido aqui considerado, é ir um passo adiante; é fazer uso criativo do próprio conhecimento do mundo para gerar novas idéias; é caminhar, lado a lado, com o ‘outro’ (outros discursos, outras perspectivas etc) e com ele criar novas versões sobre o mundo. (SANTA-CLARA e LEITÃO, 2011, p. 8).

Em uma sociedade na qual um modelo de hierarquia valorativa entre a linguagem escrita e a oralidade, se faz presente, percebemos a existência de uma relação política a partir do uso [ou não uso] da escrita na escolarização e na vida social do sujeito. Para a comunidade científica, a escrita é a configuração mais utilizada para a difusão do conhecimento, e essa relevância é refletida no fato de a escrita autoral, ser uma das habilidades mais valorizada, e contraditoriamente menos incentivada quando consideramos as aulas de Ciências.

A escrita numa sociedade de escrita, não é só instrumento, ela é estruturante. Isso significa que ela é lugar de constituição de relações sociais, isto é, de relações que dão uma configuração específica à formação social e aos seus membros. A forma da sociedade está assim diretamente relacionada com a existência ou a ausência da escrita (ORLANDI ,1999, p. 7 apud OLIVEIRA, 2001, p. 33).

Na Ciência, “Ler e escrever são mecanismos pelos quais os cientistas realizam [suas] tarefas. Cientistas criam, compartilham, e negociam os significados

de seus textos – anotações, relatórios, tabelas, gráficos, desenhos, diagramas” (ANDERSON apud NORRIS e PHILLIPS , 2003, p. 225, tradução nossa).

Pensamos dessa forma, a escrita argumentativa como uma prática autoral, social e colaborativa, com uma implementação amplamente viável para os mais variados contextos escolares. Assim consideramos que, propiciar situações dialógicas e colaborativas nas aulas de Ciências, aproxima os estudantes do pensamento crítico, encaminhando-os para a promoção de uma educação libertadora. Para tanto,

A educação deve ser integradora – integrando os estudantes e os professores numa criação e recriação do conhecimento comumente partilhadas. O conhecimento, atualmente, é produzido longe das salas de aula, por pesquisadores, acadêmicos, escritores de livros didáticos e comissões oficiais de currículo, mas não é criado e recriado pelos estudantes e pelos professores nas salas de aula. (FREIRE; SHOR, 1987, p.14).

Os autores acima estão defendendo que a construção do conhecimento deveria se dar de forma que os conceitos científicos apreendidos fossem utilizados para resolver um problema local, por exemplo, demonstrando assim a orientação do saber para uma direção mais integradora, ao aproximar o sujeito do significado social do pensamento científico. Visão com a qual vimos procurando implementar ao longo desta pesquisa.

1.3.3 Referencial para análise da argumentação

A análise dos textos produzidos pelos estudantes foi estabelecida a partir da Análise do Discurso (AD), na perspectiva de Eni Orlandi, também do Modelo de Toulmin (2006) e de adaptações fundamentadas na Teoria Pragmadialética, desenvolvida por van Eemeren e Grootendorst (2004). Justificamos a utilização deste conjunto de dispositivos de análise que foram pensados não apenas como um recurso para a interpretação dos textos, mas como a AD vem delineando: uma maneira de se compreender como os objetos simbólicos produzem sentidos (ORLANDI, 2001).

Dos pressupostos teóricos aqui citados, primeiramente a AD se justifica pelo fato de considerarmos a argumentação como um processo discursivo. Também nos influenciámos pela utilização frequente do modelo proposto por Toulmin nas pesquisas que investigam o discurso no contexto da argumentação, e porque concebemos que a Teoria Pragmadialética possui uma visão discursiva e

comunicativa da argumentação, que tem como foco todo o processo da produção do argumento, abandonando a ideia de valorização exclusiva do produto do discurso argumentativo.

A seguir apresentamos cada uma dessas vertentes teóricas.

1.3.3.1 Alguns conceitos da Análise de Discurso

Acreditamos que dada nossa busca em entender e interpretar o discurso argumentativo dos estudantes visando entrelaçá-lo com a construção de significados no contexto do Letramento Científico, os relevantes estudos de Orlandi, no âmbito da AD, poderiam fornecer um dos alicerces para a presente pesquisa. Para tanto, trazemos algumas perspectivas dessa autora sobre discurso, texto, sujeito e argumentação, que contribuem para o presente estudo.

Vale dizer que partimos de uma concepção de *discurso* como prática de linguagem quando o sujeito interage com a realidade natural (ORLANDI, 2001). Dessa forma, concebemos o discurso dos estudantes (escrito, oral ou gráfico), como linguagem permeada por significados históricos e ideológicos.

O *texto*, na perspectiva da AD pode ser interpretado como “(...) objeto linguístico e histórico enquanto unidade de sentido” (ORLANDI, 2012, p. 114). Sendo assim, para o presente trabalho entendemos como texto, a materialidade das relações que os estudantes possuem com a realidade, sendo assim, serão considerados como textos, as falas, os desenhos, as produções escritas e seus sentidos.

A perspectiva discursiva propõe a interpretação sob a ótica da *ideologia*, que é concebida por Orlandi (2007, p. 100) “(...) como o processo de produção do imaginário, isto é, produção de uma interpretação particular que apareceria, no entanto, como a interpretação necessária que atribui sentidos fixos às palavras, em um contexto histórico”. Dessa forma, a autora afirma que os sujeitos e a linguagem não são transparentes, pois são repletos de ideologias. Não existem sentidos estáticos e únicos, e sim, representações de realidades a partir da perspectiva de cada sujeito. Para o presente trabalho, a questão da ideologia relaciona-se com a perspectiva do letramento científico, no que diz respeito ao processo de significação atrelado às crenças e valores dos sujeitos.

Ainda no contexto da AD, trazemos a concepção de *sujeito* como a transformação do indivíduo pela história e ideologia, e sua construção nas relações

com o outro (ORLANDI, 2001). Portanto, os estudantes envolvidos no presente trabalho, são percebidos como sujeitos constituídos de interações, historicidade e ideias carregadas de significados autorais. Vale atentar para a compreensão de *autoria* apresentada por Orlandi (1996, p. 70) que está além de uma produção inédita, ou seja, “O sujeito só se faz autor se o que ele produz for interpretável. Ele inscreve sua formulação no interdiscurso, ele historiciza seu dizer”. Sendo assim, no contexto do letramento científico, podemos identificar uma relação entre *autoria* e *repetição histórica, quando o sujeito* assume como sendo seu, a integração do sentido próprio ao discurso científico.

Por fim, outro conceito importante da AD para este estudo é o *mecanismo de antecipação*, que a autora defende como um dos principais constituintes da argumentação. Ele se assemelha aos pressupostos da produção de contra-argumentos, estabelecidos por Leitão e Almeida (2000). O mecanismo de antecipação, segundo Orlandi (2001), consiste na capacidade do sujeito se colocar no lugar do interlocutor, orientando o processo de argumentação, presumindo-se os sentidos produzidos pela palavra sobre o interlocutor.

Nesta direção, consideramos a relevância dos conceitos apresentados para que os textos argumentativos e o processo de construção desses textos possam ser analisados no contexto de suas possíveis relações e sentidos.

1.3.3.2 O modelo proposto por Toulmin (TAP)

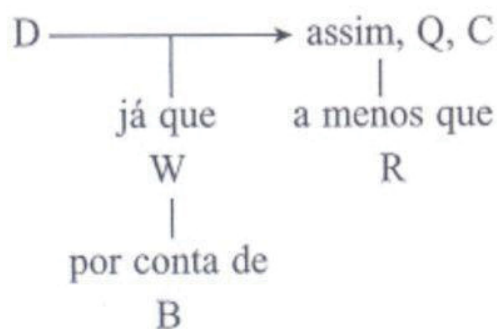
O filósofo e pesquisador britânico Stephen Edelson Toulmin (1922-2009), dedicou-se primeiramente, a estudos relacionados à análise do raciocínio moral, até que em 1958, Toulmin publica *The Uses of Argument*³, que traz consigo, um modelo analítico, pautado em um diagrama, contendo seis elementos constitutivos da argumentação. Tal publicação revolucionou as pesquisas científicas, em diferentes esferas, voltadas para a análise argumentativa. Desde então, pesquisadores de diversas áreas do conhecimento, fazem uso do TAP, como uma ferramenta para identificação e análise dos principais elementos presentes no discurso argumentativo.

Embora tal modelo seja constituído por seis elementos (D- dado, C- conclusão, W- garantia, Q- qualificador, B- apoio, e R- refutação), o autor defende

³ Traduzido para o português como, “Os Usos do Argumento”.

que os elementos essenciais que constituem um argumento são o Dado (D), a Conclusão (C), e a Justificativa (J), e que há a possibilidade de construir um argumento baseando-se apenas nesses três elementos. Dessa forma, temos o modelo proposto por Toulmin:

FIGURA 2 – Modelo proposto por Toulmin



FONTE: Toulmin (2006, p. 150)

No modelo apresentado por Toulmin, os dados (D) devem ter garantias (W), sustentadas por apoios (B), que direcionam para uma conclusão (C), a não ser que esta seja refutada por um novo dado (R). Para Toulmin (2006, p. 150) “caso a própria garantia seja desafiada, poderemos inserir o apoio”.

Embora o TAP seja amplamente utilizado por pesquisadores de várias áreas do conhecimento, Sá et al. (2014) apontam para a frequente necessidade de adaptações na utilização do modelo, pois afirmam que o TAP considera apenas os elementos produzidos na construção argumentativa (produto) ignorando o processo da produção dos argumentos. Com o objetivo de preencher tais lacunas deixadas pelo modelo, alguns autores propõem que a utilização do TAP, seja feita com adaptações ou recortes, que atendam às necessidades do contexto no qual os argumentos serão analisados (ERDURAN et al., 2004; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE et al., 2000; SÁ et al., 2014; SASSERON; CARVALHO, 2014).

Considerando as produções dos estudantes de um ponto de vista discursivo, propomos uma adaptação do TAP, integrado à Teoria Pragmadialética, juntamente com uma reorganização dos textos dos estudantes para a identificação e análise dos argumentos. Pois,

O TAP é utilizado, em geral, como ferramenta de análise de falas e/ou textos escritos de alunos, com o objetivo de se acessar o raciocínio argumentativo e científico dos alunos. Nesse sentido, as falas e textos dos alunos são reestruturados a posteriori pelos pesquisadores em suas análises de acordo com os elementos do TAP (SILVA et al., 2013, p. 3).

Embora apresente algumas limitações, no que diz respeito à distinção entre dados e justificção, uma das vantagens que o modelo de Toulmin apresenta em relação à argumentação é que a área do conhecimento determina os critérios do raciocínio por meio do conhecimento básico (JIMÈNEZ-ALEIXANDRE;BROCOS, 2015). Dessa forma, o padrão proposto por Toulmin, a partir de suas combinações, tem se mostrado profícuo para a identificação dos argumentos, demonstrando como o estudante constrói relações entre os elementos constituintes do TAP.

1.3.3.3 Perspectiva Pragmadialética da Argumentação

A Teoria Pragmadialética da Argumentação foi desenvolvida pelos holandeses, Van Eemeren e Grootendorst e publicada em 1984, tendo como principal objetivo, a elaboração de uma teoria que contemplasse o discurso argumentativo cotidiano, analisado como parte de um contexto. Embora essa teoria esteja voltada para o discurso argumentativo ordinário, ela não abandona sua inclinação formal e sistematizada, a partir da descrição de etapas que veremos a seguir.

A *Systematic Theory of Argumentation*⁴ (2004) desenvolvida pelos pesquisadores holandeses, compreende um método de análise dos argumentos, com um propósito descritivo e estrutura a teoria em quatro etapas do *diálogo crítico*⁵ “Confronto”, “Abertura”, “Argumentação” e “Conclusão”. Segundo van Eemeren e Grootendorst (2004) essas quatro etapas, utilizadas com o objetivo de resolver uma diferença de opinião, são ilustradas como:

- **Confronto:** Apresentação do problema, divergência de pontos de vista. Não aceitação ou dúvida;
- **Abertura:** conhecimento comum às partes (geralmente implícito);
- **Argumentação:** argumento é apresentado pelo protagonista, análise do argumento é feita pelo antagonista (aceitação ou não do argumento);
- **Conclusão:** tentativa de resolver a diferença de opinião (podendo haver alteração do argumento inicial);

⁴ Teoria Sistemática da Argumentação.

⁵ Van Eemeren e Gootendorst (1992) caracterizam a argumentação (a partir de perspectivas contrárias e da defesa de pontos de vista contrários) como uma *discussão crítica*.

Van Eemeren e Houtlosser (2005, p. 75, tradução nossa) apontam para a aplicabilidade do modelo da discussão crítica, como uma ferramenta para a resolução de conflitos oriundos da diferença de pontos de vista, “Esse modelo ideal é um projeto a respeito de como o discurso argumentativo seria se ele fosse otimizado e destinado unicamente a resolver, metodicamente uma diferença de opinião sobre os méritos”.

Para elaborar sua teoria, Van Eemeren e Grootendorst (2004), agregam alguns elementos da Teoria dos Atos de Fala de Searle (1979), desenvolvida a partir de vertentes da Filosofia e da Linguística Pragmática. Os autores combinam os Atos de Fala com as etapas de uma discussão crítica. A Teoria dos Atos de Fala conforme Silva e Cunha (2004, p. 5):

[...] constitui um plano teórico para definir um procedimento de teste crítico aos pontos de vista ou opiniões, de acordo com os comprometimentos assumidos na realidade empírica do discurso argumentativo, provê um resumo da estrutura do discurso argumentativo e tem por objetivo a criação de uma metodologia que visa resolver uma diferença de opinião.

A base teórica, que compõe os atos de fala, foi classificada por Searle (1979) em cinco categorias:

1. **Assertivos** – afirmação de uma proposição
2. **Diretivos** – construção argumentativa, defesa de pontos de vista a partir de uma ordem, proibição ou pedido.
3. **Comissivos** – aceitar ou não uma opinião, acordo quanto às regras da discussão.
4. **Expressivos** – expressão de emoção pelo orador (não possuem papel direto na discussão crítica).
5. **Declarativos** – função institucional (reuniões oficiais). **Declarativos de uso** (exceção) – uso linguístico.

Conforme esquema elaborado por van Eemeren e Grootendorst (2004), apresentamos uma tabela que combina as etapas dos atos de fala em uma discussão crítica:

TABELA 1 - Atos de fala em uma discussão crítica

I	Confronto
Assertiva	Expressando um ponto-de-vista
Comissiva	Aceitação ou não aceitação de um ponto-de-vista
[Diretiva	Requerendo um uso declarativo

[Uso de declarativo]	Definição, especificação, amplificação etc.
II	Abertura
Diretiva	Mudando para defender um ponto-de-vista
Comissiva	Aceitação da mudança para defender um ponto-de-vista
	Concordância com premissas e regras da discussão
	Decisão para iniciar uma discussão
[Diretiva]	Requerendo um uso declarativo
[Uso de declarativo]	Definição, especificação, amplificação etc.]
III	Argumentação
Diretiva	Requerendo argumentação
Assertiva	Avançando argumentação
Comissiva	Aceitação ou não aceitação da argumentação
[Diretiva]	Requerendo um uso declarativo
[Uso de declarativo]	Definição, especificação, amplificação etc.]
IV	Conclusão
Comissiva	Aceitação ou não aceitação de um ponto-de-vista
Assertiva	Confirmação ou refutação de um ponto-de-vista
[Diretiva]	Requerendo um uso declarativo
[Uso de declarativo]	Definição, especificação, amplificação etc.]

Fonte: Van Eemeren e Grootendorst, 2004, apud Fujii, 2010, p. 42, tradução do autor.

Por meio da tabela 1, podemos compreender a aplicabilidade dos elementos da Teoria dos Atos de Fala, nas etapas da discussão crítica, atentando para o fato de que a etapa da “Abertura” é normalmente apresentada no discurso argumentativo, de maneira implícita por meio de acordos advindos do senso comum. Como exemplificado na tabela 1, a Teoria Pragmadialética aponta para a direção do discurso cotidiano e possibilita a análise do discurso argumentativo, como um processo que se desenvolve dentro de um contexto.

No presente trabalho, pretendemos analisar os argumentos presentes nos textos produzidos pelos estudantes, a partir de algumas concepções da AD, da utilização do modelo proposto por Toulmin (2006), e de uma combinação com alguns dos pressupostos já descritos aqui, da Teoria Pragmadialética de Van Eemeren e Grootendorst.

Vejamos a seguir como as pesquisas na área têm proposto e desenvolvido estudos com a argumentação.

1.3.4 As pesquisas em argumentação no ensino de Ciências

Apesar da grande quantidade de contribuições de recentes pesquisas no panorama da formação de professores de Ciências, a sala de aula ainda vem se desenrolando majoritariamente por meio de abordagens demasiadamente tradicionais. Como consequência dessas práticas unilaterais, temos discursos carregados de reproduções mecânicas e desprovidos de autonomia (FREIRE, 1996).

A análise de publicações que se utilizam de abordagens argumentativas para o ensino de ciências, foi realizada a partir de um recorte de pesquisas voltadas para a educação científica no viés do ensino por argumentação. Para tal, a busca foi feita a partir dos seguintes descritores: “*Argumentação no ensino de ciências*”, “*Argumento no ensino de ciências*”, “*Anos iniciais do ensino fundamental*”, “*Séries iniciais do ensino fundamental*” no Portal de Periódicos da CAPES e na plataforma de pesquisa Scielo.

A pesquisa, nas bases de dados citadas, deu-se durante o mês de agosto de 2021 e os critérios utilizados para delimitar a busca foram os seguintes: a inclusão de artigos publicados em periódicos brasileiros, em língua portuguesa, a partir de pesquisas do tipo intervenção pedagógica, realizadas no contexto dos anos iniciais do ensino fundamental, considerando o ensino de ciências no período entre 2011-2021. Utilizamos os anos iniciais do ensino fundamental como um dos critérios de inclusão, por considerar que o trabalho com a argumentação no ensino de ciências seja relevante desde os primeiros anos de escolarização (KUHN, 2014; SASSERON; CARVALHO, 2014;).

Na primeira etapa, foram encontrados 274 registros de trabalhos em língua portuguesa e espanhola; Destes 274 trabalhos, 32 eram resultados duplicados e a partir de uma seleção mais minuciosa, 11 dentre as 242 publicações foram considerados mais relevantes, pois os conteúdos presentes nos resumos correspondiam a maioria dos critérios estabelecidos para tal pesquisa. Dos 11 trabalhos restantes, 8 foram excluídos, pois não apresentavam a intervenção pedagógica como abordagem de pesquisa, restando assim, 3 estudos para uma análise detalhada, com a finalidade de contribuir para a composição do presente estudo.

TABELA 2 – Artigos selecionados para análise

Autor	Ano	Periódico	Local
Lúcia Helena Sasseron; Anna Maria Pessoa de Carvalho	2011	Revista Ciência & Educação	Bauru - SP
Luiz Gustavo Franco; Danusa Munford	2017	Revista Investigações em Ensino de Ciências	Porto Alegre – RS
Thiago Luis Silva de Oliveira; Caio Castro Freire; Marcelo Pereira; Marcelo Tadeu Motokane	2017	Revista Experiências em Ensino de Ciências	Cuiabá- MT

Fonte: Autora (2022)

Dessa forma, passamos agora, para a apresentação e análise do conteúdo das pesquisas em cada um dos trabalhos selecionados.

A argumentação, na perspectiva do estudo de Sasseron e Carvalho (2011), transcorre de discussões orais em sala de aula, sendo estudadas por meio das interações e da identificação de elementos constituintes do argumento que também estão presentes nos Indicadores da Alfabetização Científica (IAC).

O estudo aconteceu em uma escola pública, no ano de 2008, com estudantes do 4º ano do ensino fundamental. O objetivo principal foi compreender de que forma as argumentações orais em sala de aula foram desencadeadas e os elementos associados aos argumentos e sua construção. As propostas foram realizadas a partir de sequência didática baseada em atividades investigativas, que propunham a resolução de problemas.

Após as atividades experimentais, havia um momento de conversa a respeito do que foi observado e vivenciado, nesse momento, as informações obtidas mediante a discussão eram sistematizadas pela professora. Em um segundo momento, era oportunizada a reflexão a respeito dessas informações produzidas pelos estudantes. Como instrumento de análise, foi utilizado o padrão de argumento proposto por Toulmin (2006) combinado aos Indicadores da Alfabetização Científica (IAC) desenvolvidos pelas próprias autoras. A partir da análise das falas dos estudantes, percebeu-se que eles demonstraram habilidades investigativas para além das aulas, por meio de discussões que envolviam situações reais, do cotidiano deles.

No trabalho analisado, as autoras enfatizam que foi identificada uma relação positiva entre o aparecimento e uso dos IAC e o padrão de Toulmin (2006),

confirmando a existência de um ciclo argumentativo no que diz respeito à apropriação de conceitos científicos.

Franco e Munford (2017), em seu estudo, objetivaram a compreensão do processo do uso de evidências ao argumentar. A pesquisa se desenvolveu por meio de uma sequência didática, baseada na perspectiva do Ensino de Ciências por Investigação, em uma turma de 3º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública durante o ano de 2014.

Os autores destacam o uso de evidências no trabalho com a argumentação na educação em Ciências a partir da Perspectiva Etnográfica e pressupostos da Teoria Pragmadialética da Argumentação. Nesse contexto, o trabalho com dados e evidências, é utilizado como caminho para que os estudantes elaborem discursos argumentativos e no caso do artigo analisado, a argumentação está mais voltada ao seu aspecto social. Apoiados no conceito da Teoria Pragmadialética da Argumentação, os autores afirmam que:

há diversos modos de se argumentar e as crianças não usam apenas aquele baseado no 'modelo científico' [...] ao longo do processo de escolarização, é um objetivo importante do ensino de ciências auxiliar os alunos na apropriação do uso de evidências ao argumentar. (FRANCO;MUNFORD, 2017, p. 106 -107).

Embora o estudo tenha sido realizado em uma turma do 3º do ano do ensino fundamental, a equipe pesquisadora, acompanhava a professora regente e a turma pesquisada, desde o ano de 2012, quando os estudantes ainda estavam no 1º ano do ensino fundamental. Esse fator possibilitou que a sequência fosse produzida e estudada a partir da vivência do grupo, nas aulas de ciências, durante esses três anos, ampliando possibilidades de análise no contexto etnográfico. Como método de análise, os autores construíram *Quadros de Análise*, e organizaram as interações discursivas considerando os pressupostos e ferramentas da Análise Microetnográfica do Discurso e Etnografia Interacional. Percebeu-se que o trabalho com evidências, encaminhou os estudantes para uma discussão de teor metacognitivo, e um ponto interessante destacado pelos autores foi a utilização de algumas experiências vivenciadas em aulas de Ciências dos anos anteriores, transformadas em dados e evidências pelos estudantes para a construção de justificativas.

Nesse artigo, percebemos que o ensino de Ciências a partir da interação discursiva, de práticas investigativas e no trabalho com evidências, facilitou a

inserção de elementos particulares do discurso argumentativo na fala dos estudantes. O uso de evidências na prática argumentativa, inseridas no contexto do trabalho analisado, colaborou para a apropriação de elementos constituintes da argumentação, demonstrando a relevância do desenvolvimento da metacognição para esse processo (FRANCO;MUNFORD, 2017).

O estudo de Oliveira et al. (2017) analisa os elementos argumentativos utilizados pelos estudantes em textos produzidos nas aulas de ciências. Para os autores, a discussão e a socialização de ideias têm se mostrado uma sólida ferramenta para a aprendizagem, a partir das práticas discursivas peculiares das ciências. O objetivo principal do estudo foi identificar e analisar os argumentos escritos por estudantes do ensino fundamental no contexto de uma atividade prática sobre seres vivos. A pesquisa ocorreu ao longo do ano de 2014, em uma escola pública do interior do estado de São Paulo com estudantes do 5º ano do ensino fundamental.

A implementação da pesquisa partiu de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) baseada nos pressupostos do ensino de ciências por investigação e da AC. A SDI contemplou a leitura de textos, realização de experimentos, momentos de discussão e elaboração de textos individuais. Esses textos foram analisados a partir do modelo proposto por Toulmin (2006), e foi identificada a presença de elementos argumentativos na maioria das produções. O resultado do estudo evidenciou que a escrita de textos acompanhada da discussão de ideias contribui para a construção de sentidos a partir da elaboração de argumentos durante as aulas de Ciências (OLIVEIRA et al., 2017).

Por meio dos resultados dos três estudos apresentados, foi possível perceber que os estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental, são capazes de produzir textos argumentativos, em um contexto de Letramento Científico, a partir da realização de experimentos e do diálogo argumentativo, demonstrando a importância de se trabalhar com mais frequência, atividades que façam o uso mais frequente da comunicação entre os sujeitos envolvidos de maneira mais crítica e natural.

Os artigos de Sasseron e Carvalho (2011) e Oliveira et al. (2017) são os que mais se assemelham entre si, no que diz respeito ao panorama da argumentação para o ensino de Ciências, principalmente na construção e análise dos dados. Destacamos aqui que a produção dos dados do estudo de Oliveira et al.

(2017) também diferencia-se dos demais trabalhos, por partir da construção argumentativa na escrita dos estudantes.

Verificamos que a utilização de sequência didática fundamentada no ensino de Ciências por investigação é a base da metodologia de ensino nos três estudos selecionados, demonstrando que essa abordagem pode ser uma aliada da argumentação em educação científica.

Também observamos a utilização do padrão de Toulmin (2006) como ferramenta de análise, considerando que o modelo é geralmente voltado para a análise do *produto* das construções argumentativas. Assim, por destacar o *processo* de construção argumentativa a partir das vivências do grupo durante as aulas de ciências, o estudo de Franco e Munford (2017) desenvolveu a análise dos dados, apoiado na Teoria Pragmadialética associada à perspectiva etnográfica em educação.

A partir da análise dos trabalhos, percebemos a relevância da mediação intencional do professor na organização dos dados e das informações disponíveis para que os estudantes pudessem construir justificativas que apoiassem suas ideias.

No que se refere às contribuições do uso do argumento como abordagem utilizada durante as aulas de Ciências, constatamos que as três intervenções pedagógicas, embora tenham apresentado características distintas envolvendo metodologia e análise, resultaram em discussões que caminharam para a construção de sentidos por parte dos estudantes e para a compreensão de conceitos de uma forma mais significativa e crítica.

Os estudos aqui analisados contribuíram consideravelmente para a construção do presente trabalho, uma vez que vão ao encontro de nosso objeto de pesquisa. Por meio desse levantamento bibliográfico, percebemos que ainda há uma grande escassez no que diz respeito à implementação de pesquisas envolvendo a argumentação nos anos iniciais do ensino fundamental. A presença de estudos, do tipo intervenção pedagógica, envolvendo a argumentação em textos escritos por estudantes nas aulas de Ciências, é ainda muito incomum no contexto das pesquisas brasileiras.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

No presente capítulo, apresentamos a estrutura metodológica deste estudo, uma breve descrição a respeito da pesquisa do tipo intervenção pedagógica e da Sequência Didática Investigativa (SDI). Descrevemos também o perfil dos sujeitos participantes e o *lócus* da pesquisa.

Do ponto de vista da sua natureza, esta pesquisa possui abordagem qualitativa, pois há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, entre a interpretação de fenômenos e a atribuição de significados. Este tipo de pesquisa tem por objetivo estudar aspectos de fenômenos sociais e do comportamento humano, aqui está sendo considerado objeto de estudo a relação entre os sujeitos e o processo de aprendizagem.

Segundo Stake (2011, p. 41), a pesquisa de abordagem qualitativa volta-se de maneira significativa para a interpretação dentro de um contexto sócio-histórico específico, uma vez que:

Não existe uma única forma de pensamento qualitativo, mas uma enorme coleção de formas: ele é interpretativo, baseado em experiências, situacional e humanístico. Cada pesquisador fará isso de maneira diferente, mas quase todos trabalharão muito na interpretação. Eles tentarão transformar parte da história em termos experienciais.

Esse tipo de pesquisa, por possuir um caráter mais humanístico, direciona o pesquisador para um caminho interpretativo e de especificidade singular possibilitando a compreensão de fenômenos particulares entre sujeitos de determinado contexto. Stake (2011) aponta a relevância da pesquisa de natureza qualitativa para a ação da experiência e na contribuição dela para a prática profissional do educador.

O presente estudo foi registrado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos do setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná. Número do Parecer de aprovação: 4.817.692, CAAE: 46325621.2.0000.0102.

2.1 PESQUISAS DO TIPO INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA

O presente trabalho é caracterizado como sendo do tipo Intervenção Pedagógica no que diz respeito aos seus procedimentos. Optamos por tal abordagem, pelo fato desta pesquisa envolver um planejamento e a implementação de atividades que visam melhorias e transformações significativas no processo de

ensino e de aprendizagem para os sujeitos envolvidos, bem como a posterior avaliação dos resultados destas interferências.

Nas palavras de Damiani et al (2013, p. 1)

[...] pesquisa do tipo intervenção pedagógica é definida como uma pesquisa que envolve o planejamento e a implementação de interferências (mudanças, inovações pedagógicas) – destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos sujeitos que delas participam – e a posterior avaliação dos efeitos dessas interferências.

A pesquisa do tipo intervenção propõe mudanças objetivando a resolução de um problema. Ela condiz com a perspectiva histórico-cultural, ao levar em consideração o fato de apresentar como o problema encontrado foi abordado, por descrever a tentativa para sua resolução e avaliar a solução do problema inicial (DAMIANI et al., 2013). Esses autores apontam três problemáticas que envolvem o conceito de pesquisa do tipo Intervenção Pedagógica: o sentido histórico e cultural da palavra intervenção; a confusão feita, no contexto da Educação, entre intervenção pedagógica e projetos de ensino; a falta de maior amplitude na descrição do método durante a elaboração dos relatórios de pesquisas interventivas.

Conforme apresentado por Freitas (2009, p. 7) “A pesquisa nesta abordagem está centrada no processo, na relação entre sujeitos, relação dialógica que, portanto, provoca compreensão ativa de seus participantes”. Dessa forma, podemos considerar que as intervenções pedagógicas possuem natureza social amplamente desenvolvida em seus objetivos, pois têm caráter de aplicabilidade que propõem soluções práticas para situações reais. Damiani (2013, p. 61) traça um paralelo entre as pesquisas de Vygostsky (1999) e as realizadas por seu grupo, considerando-as como “estímulos auxiliares que os professores pesquisadores utilizam para resolver situações-problema”. Dessa forma, a autora assume que as pesquisas do tipo intervenção pedagógica são advindas de problemas reais.

Compreendemos a pesquisa do tipo intervenção, na concepção histórico-cultural, como um modelo de interação, no qual pesquisador e pesquisado assumem papéis distintos, porém iguais em relevância. Segundo Freitas (2009, p. 5), “O texto do pesquisador não deve emudecer o do pesquisado mas lhe restituir as condições de enunciação e de circulação que lhe conferem múltiplas possibilidades de sentido”. Esta abordagem rompe com a ideia de participante/objeto, propondo uma interação entre diferentes diálogos, promovendo a aprendizagem ativa de todos os envolvidos.

No que diz respeito à apresentação das etapas propostas para esse tipo de pesquisa, Damiani et al (2013) apontam para a necessidade de uma descrição detalhada, que possa articular explicações sobre os efeitos produzidos a partir da fundamentação teórica. Dessa maneira, os autores propõem um modelo de relatório para pesquisas do tipo intervenção pedagógica, conforme as seguintes etapas:

- Método da intervenção;
- Método da avaliação da intervenção;
- Achados relativos aos efeitos da intervenção;
- Achados relativos às características da intervenção propriamente dita.

Os autores enfatizam que muitos pesquisadores acabam mesclando os elementos das diferentes etapas do estudo, resultando na perda de especificidade para cada uma delas.

No contexto da produção de sentidos, Freitas (2009, p. 5) aponta que a pesquisa deve possibilitar “uma compreensão ativa geradora de uma resposta: um encontro dialógico e transformador entre dois sujeitos”. Assim, concebemos a relevância do trabalho de intervenção pedagógica para a transformação dos sujeitos, tanto do educador, no que diz respeito à sua práxis, quanto do educando, em seu processo de aprendizagem.

Dessa forma, como propõem alguns autores, também concebemos a ideia de que as pesquisas aplicadas possuem grande relevância no que diz respeito à “promoção de transformações em práticas educacionais, visando melhorias em sistemas já existentes ou propondo inovações, impactando verdadeiramente o contexto educacional” (DAMIANI et al. 2013, p. 58).

Justificamos assim, a pertinência desse tipo de pesquisa (Intervenção Pedagógica) para o contexto educacional, uma vez que ela pode promover mudanças profícuas no contexto escolar transformando o cenário da educação pública de nosso país.

2.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

A intervenção da presente pesquisa ocorreu por meio de uma Sequência Didática Investigativa (SDI), elaborada e realizada por esta professora pesquisadora, responsável pelas aulas de Ciências das turmas 3º ano B e C , durante o 3º semestre do ano letivo de 2021. A SDI foi elaborada conforme o estudo de Carvalho (2013), concebendo o ensino de Ciências por investigação como uma ferramenta

profícua para a compreensão dos fenômenos naturais, bem como uma ferramenta para construir dados nas investigações científicas (MOTOKANE, 2015).

Segundo Carvalho (2013, p. 18), “[...] a proposta das SEIs está pautada na ideia de um ensino cujos objetivos concentram-se tanto no aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas como no aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica”. A ideia de agregar os conhecimentos prévios dos estudantes ao conhecimento científico propriamente dito, também é construída a partir da implementação das SEIs, pois visa proporcionar aos alunos:

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

A implementação das SEIs propicia uma observação do processo, bem como dos resultados obtidos. No caso do presente estudo, todo o caminho do desenvolvimento da pesquisa foi valorizado, sendo que algumas atividades foram reconsideradas ou adaptadas conforme o desenvolvimento do trabalho. Pois, conforme proposto por Motokane (2015, p. 134) “Todas as SDIs têm a possibilidade de inclusões e adaptações necessárias para o bom andamento das aulas, respeitando a realidade de cada escola e sala de aula”.

Carvalho (2013) sugere que as SEIs sejam compostas por etapas específicas: 1. Problema; 2. Sistematização do conhecimento construído pelos alunos; 3. Contextualização do conhecimento no dia a dia dos alunos.

Embora a sequência investigativa tenha como objetivo, propiciar que a sala de aula seja um ambiente investigativo, para que o professor possa orientar os estudantes no processo de aquisição da linguagem científica e posteriormente no desenvolvimento do letramento científico, cada uma das etapas propostas, possui uma intencionalidade específica, com características distintas, o que não quer dizer que tais etapas são rígidas ou fechadas a possíveis adaptações.

No que se refere à *etapa 1*, a autora orienta que a elaboração do problema:

Deve ser muito bem planejado para ter todas as características apontadas pelos referenciais teóricos: estar contido na cultura social dos alunos, isto é, não pode ser algo que os espantem, e sim provoque interesse de tal modo que se envolvam na procura de uma solução e essa busca deve permitir que os alunos exponham os conhecimentos anteriormente adquiridos (espontâneos ou já estruturados) sobre o assunto (CARVALHO, 2013, p. 11).

Em estudo realizado por Silva et al (2017), foi concluído que, no ensino por investigação, o planejamento das perguntas feitas pelo professor, durante as aulas de Ciências, é de extrema relevância para os estudantes sejam estimulados à construção argumentativa a partir do uso de evidências. Para esse trabalho, os autores se pautam em uma análise baseada na classificação de perguntas proposta por Machado e Sasseron (2021), *perguntas de problematização*, *perguntas sobre dados*, *perguntas de sistematização* e acrescentam uma nova categoria, *perguntas de retomada*. Para a implementação do presente trabalho, foram elaboradas *perguntas de problematização* e *perguntas exploratórias sobre o processo*.

Figura 3 – Quadro apresentando os tipos de perguntas do professor em aulas investigativas de Ciências

CLASSIFICAÇÃO DAS PERGUNTAS	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
Perguntas de problematização	Remetem-se ao problema estudado ou subjacente a ele dentro da proposta investigativa. Refazem, reformulam de outra maneira, voltam à proposta do problema. Ajudam os alunos a planejar e buscar soluções para um problema e exploram os conhecimentos do aluno antes de eles o resolverem. Levantam as demandas do problema para que os alunos iniciem a organização das informações necessárias para resolvê-lo.	Por que isso acontece? Como explicar esse fenômeno?
Perguntas sobre dados	Abordam os dados envolvidos no problema. Seja evidenciando-os, apresentando-os ou selecionando-os de forma a descartar ou não variável. Direcionam o olhar do aluno para as variáveis envolvidas relacionando-as, procurando um grau maior de precisão, comparando ideias, propondo inversões e mudanças.	O que acontece quando você? O que foi importante para que isso acontecesse? Como isso se compara a?
Perguntas exploratórias sobre o processo	Buscam que os alunos emitam suas conclusões sobre os fenômenos. Podem demandar hipóteses, justificativas, explicações, conclusões como forma de sistematizar seu pensamento na emissão de uma enunciação própria. Buscam concretizar o aprendizado na situação proposta. Fazem com que o aluno reveja o processo pelo qual ele resolveu o problema, elucide seus passos.	O que você acha disso? Como será que isso funciona? Como chegou a essa conclusão?
Perguntas de sistematização	Buscam que os alunos apliquem o conceito compreendido em outros contextos, prevejam explicações em situações diferentes da apresentada pelo problema. Levam o aluno a raciocinar sobre o assunto e a construir o modelo para explicar o fenômeno estudado.	Você conhece algum outro exemplo para isso? O que disso poderia servir para este outro? Como você explica o fato?

FONTE: Machado; Sasseron (2012) apud Silva et al. (2017)

Conforme propõe Carvalho (2013), o problema a ser trabalhado em uma sequência investigativa, pode ser classificado como: Experimental (todas as etapas do experimento são realizadas pelos estudantes), Demonstração Investigativa (experimento realizado pelo professor) ou Não Experimental (proposto a partir de dados secundários).

A partir do estudo proposto por Hug e Mc Neill (2008), com estudantes de 7º e 8º anos do Ensino Fundamental de uma escola norte-americana, foi possível concluir que não houve diferenças relevantes no desempenho dos estudantes, a partir de trabalhos propostos com dados primários ou secundários, em aulas de química e biologia. Dessa forma, as aulas foram planejadas com problemas propostos a partir de dados primários (experimentais e demonstração investigativa) bem como a partir de dados secundários (artigos científicos, notícias de jornais, etc.), pois acreditamos que os estudantes devem ter contato com diferentes abordagens do conhecimento científico.

No estudo apresentado por Franco e Munford (2017), os autores propõem uma sequência didática elaborada a partir de atividades investigativas e enfatizam que tais atividades assumiram modelos diversos, como atividades teóricas, vídeos, bancos de dados, avaliações de evidências e que não foram necessariamente práticas ou experimentais.

Considerando a utilização de SDIs para o desenvolvimento de práticas que ampliem as ações argumentativas em aulas de ciências, a SDI elaborada pelo grupo de pesquisa LINCE⁶, presente em Motokane (2015), apresenta sua estrutura baseada no modelo de Erduran (2006) “Predição-Observação e Explicação”, objetivando a construção argumentativa com base em evidências, a partir de momentos de problematização e sistematização. Estudos elaborados por Sasseron (2015; 2012), da mesma forma, percorrem o caminho da implementação de SDIs para o desenvolvimento da alfabetização científica na esfera argumentativa. Segundo a autora:

Em breves palavras, uma sequência de ensino investigativa é o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento possam ser trabalhadas. (SASSERON, 2015, p. 59).

⁶ Grupo de pesquisa, Linguagem e Ensino de Ciências, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto (FFCLRP).

A etapa da *sistematização dos conhecimentos* também deve propiciar a participação dos estudantes e conecta a ação prática (manipulativa, observação) à ação intelectual, essa etapa deve complementar a etapa do problema, e pode ser feita por meio da leitura de um texto científico ou de um vídeo que explique o fenômeno/problema proposto. Para o presente trabalho, os textos foram lidos pela professora, devido ao estágio de alfabetização no qual se encontravam os estudantes do 3º. ano.

Carvalho (2013, p. 13) propõe que haja a *etapa do escrever e desenhar*, como forma de sistematização individual do conhecimento dos estudantes, pois “O diálogo e a escrita não são atividades complementares, mas fundamentais nas aulas de Ciências [...]”, tais momentos de sistematização, segundo a autora, devem ser oportunizados em todos os modelos de problemas propostos. Motokane (2015, p.133) também afirma que:

Como as atividades de leitura e escrita são de grande importância para o desenvolvimento das SDIs, é necessário que as informações sejam apresentadas em diferentes suportes, tais como: vídeos, páginas da rede mundial, buscadores de informação, textos impressos, imagens impressas produzidas por diferentes equipamentos, entre outros.

Carvalho (2013, p. 12) enfatiza que quando os estudantes registram, com desenhos ou de forma escrita, eles estão fazendo a transição da ação manipulativa para a ação intelectual, e que tais ações intelectuais caminham para o “início do desenvolvimento de atitudes científicas como o levantamento de dados e a construção de evidências”. Para a sistematização do conhecimento, atividades de leitura dos textos produzidos pelos próprios estudantes também podem ser desenvolvidas, comparando suas ideias com o que foi lido no texto trazido pelo professor. Nessa etapa, é importante que o professor utilize perguntas que levem os estudantes à busca de justificativas (argumento) para o fenômeno observado, possibilitando ampliação do vocabulário dos estudantes. Dessa forma, planejamos algumas das atividades de finalização das SEIs a partir da elaboração de registros (desenhos ou textos escritos), envolvendo a etapa de contextualização social de cada conteúdo trabalhado.

A etapa 3 refere-se à contextualização do conhecimento trabalhado, relacionado ao dia a dia dos estudantes, com a finalidade de que eles percebam a relevância do que aprenderam para a sociedade, ou seja, como dizem os meus alunos, “para a vida real”, para além da sala de aula. Durante essa etapa, podem ser

levantadas pelo professor, questões do tipo, “No seu dia a dia, onde vocês podem verificar esse fenômeno?” (CARVALHO, 2013, p. 16).

A autora propõe que em todas as etapas da SEI, o professor viabilize momentos de discussão entre o grupo, para que os estudantes possam expor suas ideias e concepções a respeito do que está sendo trabalhado. É importante também que o professor compreenda seu papel como mediador, como instigador, lançando ao grupo questionamentos que os levem a de fato investigar (examinar, observar) o que está sendo proposto.

Cada etapa da Sequência Investigativa foi planejada de maneira a aprimorar a elaboração do pensamento crítico e demonstrar ao estudante a importância do conhecimento científico propriamente dito e da sua aplicabilidade para situações da vida dele.

2.3 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA E DOS SUJEITOS

Com o objetivo de estimular a produção de textos argumentativos por estudantes dos anos iniciais, a pesquisa foi aplicada em duas turmas de 3º ano do Ensino Fundamental, do período vespertino de uma escola pública localizada na cidade de Curitiba.

A Unidade está localizada na periferia da cidade, nas proximidades de um grande e poluído rio da capital paranaense e completou quarenta anos, em 2021, recebendo estudantes daquela comunidade e de outros bairros próximos. A escola atende aproximadamente 500 estudantes, divididos entre as modalidades de Ensino Fundamental (Anos Iniciais); Educação Especial (Classe Especial); Educação Infantil (Pré); Educação Integral para Contraturno e Educação de Jovens e Adultos. A configuração da comunidade que frequenta a escola é muito diversa, composta por famílias estruturadas, como também por crianças advindas de contextos de negligência e vulnerabilidade econômica e social.

A estrutura física da Instituição é composta por 12 salas de aula distribuídas em 3 blocos. Conta com Biblioteca, Laboratório de Informática, secretaria, cantina, cancha poliesportiva, banheiros, 1 pátio coberto, dois parquinhos na área externa. A escola possui uma divisão entre o espaço físico ocupado pelos estudantes do modelo Regular de Ensino e da Educação Integral para Contraturno, tal espaço é composto por 1 edifício que contém 4 salas de aula, banheiros, cozinha, secretaria

e espaço utilizado como refeitório, também possui um pátio aberto e uma cancha de areia.

A organização e gestão da escola se dá com uma diretora, vice diretora, pedagogas, auxiliares de serviços gerais, inspetoras, cantineiras, agente de leitura, duas secretárias, articuladora (Ensino Integral), professoras regentes, corregentes e professores de áreas específicas (arte, ensino religioso, educação física).

A escola possui a estrutura necessária para o planejamento e desenvolvimento das aulas. Os recursos tecnológicos para projeção de textos e ou pesquisa também são disponibilizados para utilização dentro do espaço escolar.

Foram selecionadas duas turmas para a implementação da pesquisa e devido ao contexto pandêmico, no momento das intervenções, cada um dos terceiros anos foi dividido em dois grupos, A e B, que frequentavam as aulas quinzenalmente, havendo um revezamento para reduzir o número de estudantes por turma, devido ao distanciamento. Nesse formato, apenas metade dos estudantes frequentavam a escola na modalidade de ensino presencial, por opção das famílias, reduzindo ainda mais o número de participantes para o presente estudo. Os estudantes participantes tinham entre 7 e 8 anos completos.

Apenas 15 estudantes estavam alfabetizados no período de implementação das aulas, os demais estavam em processo de alfabetização em diferentes etapas de aprendizagem. Conforme dados coletados nas fichas dos estudantes, os participantes alfabetizados começaram a ler e a escrever durante o primeiro ano de escolarização, ou seja, antes da pandemia. Esses participantes são advindos de diferentes contextos familiares, a maioria reside nas proximidades da escola e alguns deles frequentavam o Ensino Integral, no período de contraturno, em 2021.

A SDI foi planejada e aplicada pela professora pesquisadora, as intervenções ocorreram semanalmente, com duração aproximada de 2 horas cada uma, durante o período das aulas de Ciências de cada uma das turmas.

2.4 EDUCAÇÃO REMOTA NO CONTEXTO PANDÊMICO E SUAS IMPLICAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Em março de 2020, quando fomos informados de que as aulas presenciais seriam interrompidas por um período de duas semanas, fomos para a casa acreditando que em duas semanas retornaríamos para a escola e que essa “pausa” não impactaria drasticamente o processo de aprendizagem dos estudantes da Rede

Municipal de Educação. Nesse contexto, se alguém tentasse descrever em poucas palavras o cenário educacional brasileiro, passados os anos de 2020 e 2021, creio que Ensino Remoto e Ensino a Distância seriam algumas das palavras utilizadas.

Alguns pesquisadores defendem que o Ensino Remoto, é uma modalidade que ocorre a partir de um planejamento pensado cuidadosamente e afirmam que a forma como caminhou a educação no contexto pandêmico que vivenciamos foi uma modalidade de *ensino emergencial*.

A pandemia de Covid-19 levou escolas e universidades de todo o mundo a adaptarem suas atividades a formatos remotos. Ao contrário do ensino a distância, que costuma ser planejado cuidadosamente e exige o desenvolvimento de materiais didáticos próprios e recursos humanos especializados, durante a pandemia a instrução remota foi tipicamente implementada em caráter emergencial, com pouco tempo para que docentes e instituições adaptassem seus métodos de ensino ao novo formato, quase sempre uma combinação de aulas por videoconferência com atividades assíncronas. (AGUIAR et al. 2022, p. 1).

Em 17 de março, a partir da suspensão das aulas em todo o país, o Ministério da Educação (MEC), por meio de uma portaria, autorizou a substituição de aulas presenciais por aulas em diversos meios digitais, pelo tempo que durasse a pandemia de covid-19 (BRASIL, 2020). Dessa forma, o sistema de ensino adotado pela Prefeitura Municipal de Curitiba, inicialmente foi o ensino remoto, que na época contava com aulas que iam da educação infantil ao 9º ano do ensino fundamental e eram transmitidas diariamente, por emissora de televisão ou por aulas disponibilizadas em plataforma on-line. Atividades impressas, elaboradas pelos professores também eram disponibilizadas quinzenalmente, nas escolas, para que as famílias fossem buscá-las.

No contexto da escola na qual foi implementada a pesquisa, cada disciplina ofertava quinzenalmente, aproximadamente 2 páginas com atividades referentes aos conteúdos trabalhados nas aulas remotas, tais atividades, deveriam ser realizadas pelos estudantes, em casa, com ou sem a ajuda de algum familiar e então, retornadas para a escola na próxima quinzena. Foi orientado pela Secretaria Municipal de Educação, que caso as famílias não fossem buscar as atividades na escola, ou não as retornassem, por um período maior que duas quinzenas, a escola deveria tentar contato com a família, e caso, não conseguisse, o Conselho Tutelar deveria ser informado e assim, este seria responsável por contactar a família do estudante.

Se observarmos com atenção, podemos notar que, além do aumento das desigualdades, outros impactos também puderam ser sentidos no que diz respeito à saúde dos profissionais da educação que literalmente da noite para o dia, tiveram que se tornar especialistas em tecnologias educacionais. Outros reflexos estão relacionados à aprendizagem dos nossos estudantes, e quando falamos em aprendizagem, não é apenas a respeito da aprendizagem dos conteúdos propriamente ditos, presentes na grade curricular, mas também em relação ao uso das plataformas digitais.

Os impactos da pandemia para esta pesquisa, pelo fato da implementação da SDI ter ocorrido durante o 3º trimestre letivo de 2021, foram muitos devido a vários fatores citados a seguir, e também relacionados às orientações advindas do Ministério da Saúde, Secretaria de Saúde e Secretaria de Educação. A implementação das aulas da SDI, parte da pesquisa que estava prevista para ocorrer durante todo o ano letivo, necessitou de ajustes para que pudesse ser “compactada” em apenas um trimestre, dessa forma cada uma das aulas foi pensada para acontecer durante um tempo aproximado de 2 horas. Ainda, a respeito do planejamento, tivemos que repensar as nossas atividades experimentais, a quantidade de estudantes para compor pequenos grupos e as rodas de conversa, que ocorreriam com as carteiras dispostas em forma de círculo tiveram que acontecer com distanciamento entre eles.

Outro aspecto vivenciado foi o descompasso no que diz respeito aos níveis de alfabetização dos estudantes que passaram mais de um ano afastados do espaço escolar (físico) e de todos os sujeitos envolvidos nele. Sabemos que tal contexto provocou impactos desfavoráveis no processo de alfabetização da maioria dos estudantes dos anos iniciais, afinal, aprendemos a partir da interação, da troca, do afeto, e apesar do processo de aquisição da habilidade de decodificação e compreensão da escrita ser uma competência individual, ela é construída no contexto social. Como afirma Kleiman (2005, p. 12),

Se consideramos que as instituições sociais usam a língua escrita de forma diferente, em práticas diferentes, diremos que a alfabetização é uma das práticas de letramento que faz parte do conjunto de práticas sociais de uso da escrita da instituição escolar.

Além da questão envolvendo os diferentes estágios de alfabetização dos participantes, outro impasse percebido no âmbito do presente trabalho, foi a falta de familiaridade dos estudantes com a prática de produção de texto. Uma vez que os

elementos e unidades estruturais de um gênero textual são apresentados aos estudantes da Rede Municipal de Ensino, logo nos primeiros anos do ensino fundamental. Concluímos que essa etapa da aprendizagem, também ficou defasada, se a compararmos com o trabalho desenvolvido no ensino presencial.

Como descrito anteriormente, devido ao contexto pandêmico, as turmas apresentaram um número reduzido de estudantes, pois muitas famílias optaram por manter suas crianças em casa, diminuindo também o número de possíveis participantes para esta pesquisa e conseqüentemente, limitando o número de estudantes selecionados para análise.

Por fim, gostaríamos de pontuar que, embora o presente estudo tenha sido implementado durante um período atípico (pandemia Covid), não há impedimento para que as atividades descritas possam ser desenvolvidas em sala de aula, dentro de um cenário habitual de ensino.

2.5 RELAÇÃO DA SDI COM O CURRÍCULO

O Currículo mais recente do Ensino Fundamental foi elaborado em 2020 pela Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, sendo composto por 5 volumes, divididos em: 1. Princípios e Fundamentos; 2. Ciências da Natureza; 3. Ciências Humanas (Ensino Religioso, Geografia e História); 4. Linguagens (Arte, Ed. Física, Língua Estrangeira e Língua Portuguesa); 5. Matemática. O Currículo anual de Ciências da Natureza dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Secretaria Municipal de Educação (SME) de Curitiba é dividido em trimestres. Cada trimestre é composto por um eixo (Tema), totalizando 3 eixos anuais, sendo: 1º Trimestre- Matéria e Energia; 2º Trimestre- Vida e Evolução; 3º Trimestre - Terra e Universo.

Conforme apresentado pelo Currículo de Ciências da Natureza da Rede Municipal de Educação (CURITIBA, 2020a, p. 16) “Ensinar Ciências, na contemporaneidade, significa problematizar, contextualizar e investigar fenômenos que contribuam para o acesso aos saberes científicos historicamente construídos”. Dessa forma, planejamos as SDIs, conforme os objetivos estabelecidos pelo Currículo desenvolvido pela SME, articulados às diretrizes apresentadas pela BNCC.

Assim, o ensino de ciências pressupõe organizar momentos de aprendizagem a partir de questões problematizadoras, reconhecendo a diversidade cultural, que estimule a curiosidade e possibilite definir problemas, levantar, analisar e representar resultados; comunicar

conclusões e propor intervenções por meio da investigação (BRASIL, 2018, p. 322).

A questão da construção do conhecimento, advindo de práticas investigativas, a partir da abordagem de problematizações, é enfatizada pela BNCC como caminho para o ensino de ciências, estimulando nos estudantes, o desenvolvimento da curiosidade e de um pensamento crítico.

Observamos também, que a BNCC apresenta a aprendizagem para o ensino de Ciências da Natureza inserida em uma perspectiva de Letramento Científico, quando aponta a importância do conhecimento científico para com processos de transformações sociais,

(...) ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do **letramento científico**, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências (BRASIL, 2018, p. 321, grifo do autor).

O ensino de Ciências é aqui apresentado como uma relação de interpretação de mundo a partir de conceitos científicos, tal concepção também é considerada por alguns autores, conforme citado no capítulo anterior, quando afirmam que o ensino de Ciências é uma espécie de reflexão sobre a forma como a racionalidade científica funciona.

Considerando ainda a relevância da presença do Letramento Científico no currículo de Ciências da Natureza, o documento norteador elaborado pela Secretaria Municipal de Educação de Curitiba, considera que, “A principal finalidade deste componente curricular é proporcionar aos estudantes o desenvolvimento do **letramento científico**, de forma a possibilitar a participação significativa e crítica nas diversas práticas sociais” (CURITIBA, 2020a, p. 12, grifo nosso).

No presente trabalho, visamos o ensino de Ciências inserido na esfera argumentativa, sendo assim, também percorremos o Currículo de Língua Portuguesa da SME de Curitiba, que apresenta a argumentação como uma prática a ser trabalhada logo nos primeiros anos de escolarização dos sujeitos. Para o 3º ano, os objetivos do desenvolvimento das práticas argumentativas em Língua Portuguesa são:

- Respeitar diferentes opiniões que surgem nos debates.
- Identificar os diferentes pontos de vista sobre um mesmo tema (a favor e contra), avaliando a consistência.
- Utilizar-se de argumentos coerentes para defender seu ponto de vista. (CURITIBA, 2020b, p. 70)

O objetivo geral do componente curricular Ciências da Natureza para o Ciclo I (1º, 2º e 3º anos), desenvolvido pela SME de Curitiba, bem como a BNCC, visa apresentar o ser humano como parte do ambiente, colaborando para a compreensão das relações entre os fenômenos naturais, ambiente, o ser humano e os demais seres vivos.

Desenvolver a capacidade de observação dos componentes do ambiente, do próprio corpo e de alguns fenômenos naturais, percebendo a inter-relação entre os seres vivos e os componentes não vivos, identificando a periodicidade de acontecimentos diários e sazonais, a diversidade dos materiais e as transformações realizadas pelo ser humano, **reconhecendo a si mesmo como parte integrante do meio e adotando atitudes responsáveis em relação ao próprio corpo e ao ambiente.** (CURITIBA, 2020a, p. 21, grifo nosso).

Da mesma forma, este objetivo propõe o ensino de Ciências no contexto social, a partir da reflexão a respeito das práticas humanas e seus impactos para com o ambiente e sociedade. O Currículo também apresenta caminhos para o trabalho em sala de aula, propondo o conhecimento científico como compreensão de múltiplas linguagens, a partir de abordagens diversificadas.

[...] utilizamos estratégias, como a leitura e a escrita de textos científicos, a pesquisa em fontes diversas, as entrevistas, a comparação, o estabelecimento de relações entre fatos e ideias, a organização e representação de informações por meio de tabelas, desenhos, imagens, esquemas, gráficos, mapas, quadros, mapas conceituais e textos, o confronto entre suposições, a obtenção de dados por investigação e a proposição de soluções de problemas como modos de buscar, organizar e comunicar conhecimentos em sala de aula (CURITIBA, 2020a, p. 17).

Assim, reconhecemos que os objetivos apresentados pelas diretrizes curriculares da Secretaria Municipal de Curitiba vão ao encontro dos objetivos do presente trabalho e, portanto, das propostas aqui planejadas e apresentadas a seguir.

2.6 DESCRIÇÃO DA SDI

A SDI foi planejada e dividida em cinco aulas, as intervenções ocorreram no período de setembro a novembro de 2021, durante as aulas de Ciências, e devido ao recente retorno para o formato presencial, todas as turmas foram divididas em grupos A e B, ou seja, cada grupo era composto por cerca de 15 estudantes que se revezavam nas aulas presenciais a cada 2 semanas. Esse formato de aulas quinzenais perdurou até o final do mês de setembro. Embora a implementação das aulas tenha ocorrido em duas turmas diferentes (em 4 turmas durante o mês de

setembro), o encaminhamento foi o mesmo para ambas (cinco aulas, contemplando o mesmo conteúdo e o mesmo plano de aula). Os conteúdos trabalhados foram os propostos pelo Currículo do 3º ano, da SME de Curitiba para o terceiro trimestre:

- Terra e Universo**
- Características da Terra.
 - Observação do céu.
 - Solo: processo de formação, composição, características e relação com os seres vivos.
 - Usos do solo.
 - Ar: composição da atmosfera terrestre, relação com os seres vivos.

Em cada aula, com duração aproximada de duas horas, foi abordado um conteúdo. As etapas do planejamento foram elaboradas e conduzidas conforme orientado por Carvalho (2013) para a Sequência Didática Investigativa:

Tabela 3 – Organização das propostas por etapas.

ETAPA	PROPOSTAS
01	Proposição do problema e registro
02	Sistematização do conhecimento e socialização dos registros
03	Contextualização do conhecimento

Fonte: Autora (2022)

Aula 1 - Conteúdo: Características da Terra

Etapa 01 - A intervenção foi iniciada a partir da construção de uma lista com a colaboração dos estudantes. Essa lista foi feita no quadro e nomeada por uma das turmas como: “Lista de coisas que são importantes para nós aqui no planeta Terra”. Os elementos citados pelos estudantes foram: *comida, água, árvore, plantas, carro, caminhão, avião, celular, roupas, animais, escola, frutas, casa, luz* (energia elétrica). Foi solicitado aos estudantes que pensassem a respeito dos elementos escolhidos por eles e a respeito do que é importante para a vida na Terra. Em uma das turmas, também foram incluídos os seguintes elementos: *luz solar, nuvens e ar*.

Foi proposto que cada estudante fizesse um desenho representando o planeta Terra e os elementos presentes na lista, conforme o seguinte enunciado: “A

partir dessa lista, represente a Terra, o Sol, a Lua, as outras estrelas, as pessoas, um avião, as nuvens e o que mais vocês acham importante!”.

A maioria dos estudantes representou em seus desenhos, o planeta Terra, como um globo de vidro, no qual nós viveríamos no seu interior, 2 estudantes fizeram seus desenhos em forma de paisagem (praia e jardim). Dessa forma, achamos relevante apresentar aqui, alguns desses desenhos (FIGURAS 4 e 5) para ilustrar a concepção de alguns estudantes em relação ao conteúdo apresentado.

FIGURA 4 - Planeta Terra



Fonte: Estudante P4 (2021)

FIGURA 5 -Planeta Terra



Fonte: Estudante P1(2021)

Etapa 02 - As produções foram recolhidas e o vídeo: *O meu planeta – Planeta Terra*, foi transmitido em uma TV, na sala de aula. Após assistirem ao vídeo, os estudantes puderam manipular (individualmente) o globo terrestre e o mapa *múndi* disposto no chão, também puderam observar de perto, imagens da Terra projetadas na TV. Houve um breve momento de conversa, no qual os estudantes levantaram as seguintes questões: “Quando no Japão é de noite, aqui é de dia!”, “Sabia que eu já fui na China?” (referindo-se à loja de produtos vindos da China).

A etapa de sistematização dos conteúdos teve continuidade a partir das seguintes questões: “Vocês viram no vídeo, como é o formato do planeta Terra? É igual ao globo terrestre aqui ó (apontando para o globo). E pelo que a gente viu no globo terrestre, e assistiu no vídeo, vocês acham que a gente fica do lado de dentro, ou do lado de fora, na superfície da Terra?” Todos os estudantes disseram que vivíamos no lado de dentro do globo. Os desenhos foram devolvidos aos estudantes e a professora questionou: Por que vocês pensaram dessa forma?

“Porque quando a gente olha para o céu a gente vê o redondo!”

“Porque senão a gente ia cair pra fora!”

“Porque o céu é redondo!”

Foi dada pela professora uma explicação objetiva sobre a atmosfera terrestre, e sobre a presença de uma força que nos prende à ela, comparando as justificativas dos estudantes com o que foi apresentado no vídeo, no modelo planificado do mapa *mundi* com o globo terrestre e também por meio de desenho no quadro.

Etapa 03 – Para a etapa 3, foi elaborada uma *pergunta de sistematização*, que demanda a aplicação dos conceitos vistos por meio do material apresentado pela professora: “Pelo que vocês desenharam, assistiram no vídeo, observaram no globo e no mapa *mundi*, vocês acham que seria possível viver em outro planeta? E por quê?” foi solicitado aos estudantes que elaborassem textos escritos ou desenhos, (no caso dos estudantes não alfabetizados ainda) descrevendo suas ideias.

Os estudantes apresentaram grande dificuldade na elaboração das respostas, não apenas no que diz respeito à parte ortográfica, mas na organização e articulação das ideias para a construção de justificativas e na complementação da resposta. Muitos respondiam verbalmente sim ou não, mas não justificavam, outros utilizavam as hipóteses como justificativas.

Aula 2 – Conteúdo: Observação do céu

Etapa 01 - Os estudantes foram convidados a irem até a janela e observar o céu e todos os elementos presentes, atentamente. Em seguida, construímos coletivamente uma tabela em forma de cartaz, separando-a ao meio. Em um dos lados, da tabela, os estudantes escreveram quais elementos poderiam ser vistos no céu durante o dia, e no outro o que poderia ser visto no céu no período da noite.

O problema foi apresentado à turma, por meio de *perguntas de problematização*, em que os estudantes tinham que explicar determinado fenômeno: “Por que não conseguimos ver as outras estrelas (além do Sol) durante o dia?” e “Por que não vemos o Sol a noite?” e a partir do problema proposto, os estudantes deveriam escrever textos ou desenhar no caderno, as suas hipóteses.

Etapa 02 - A turma foi dividida em dois pequenos grupos (5 estudantes cada) e para cada grupo, foi entregue uma lanterna (representando o Sol) , um pisca-pisca de LED e uma bola de borracha pequena (representando a Terra), em seguida foi solicitado que:

- a. Representassem com os materiais, o dia e a noite;
- b. Explicassem os fenômenos observados por escrito;

As duas equipes demonstraram as relações entre o dia e a noite e, embora a professora ainda não tivesse abordado a questão dos movimentos da Terra (Rotação e Translação) durante a aula, os estudantes utilizaram alguns desses conceitos durante a apresentação, confirmando a presença de conhecimentos prévios relacionados ao tema. Também foi solicitado que um estudante, apontasse a luz da lanterna para um ponto na parede da sala, enquanto todas as luzes estavam acesas e as cortinas abertas. Em seguida, apagamos as luzes, fechamos as cortinas e foi solicitado novamente que o estudante apontasse a luz da lanterna para o mesmo ponto.

Quando foi solicitado aos estudantes que escrevessem a respeito do que observaram, os estudantes já alfabetizados se queixaram: “Ah não!”, “Eu não quero escrever!”, demonstrando que as atividades de escrita, dentro da cultura escolar, ainda estão associadas à algum tipo de punição, ou a atividades exaustivas de reproduções mecanizadas. Dessa forma, a professora explicou que não precisava ser um texto muito extenso, e que a proposta da escrita era a respeito das ideias que eles teriam sobre a demonstração feita por eles mesmos. Todos os estudantes presentes, nessa etapa, realizaram alguma forma de registro a respeito da prática.

A professora leu para a turma o seguinte texto: *Se podemos ver o Sol, por que não conseguimos ver as demais estrelas pela manhã?* Após a leitura, a professora disponibilizou, imagens do céu, em diferentes locais e períodos do dia, retiradas da internet, impressas em papel fotográfico tamanho A4. Os estudantes puderam manipular essas imagens e a professora pediu ao grupo que cada um compartilhasse com os demais suas ideias a partir da leitura do texto, das imagens e dos experimentos. Todos os estudantes participaram oralmente de forma entusiasmada.

Os registros feitos na etapa 01, foram devolvidos aos estudantes para que comparassem suas hipóteses com as informações apresentadas pela professora e também a partir do experimento. A comparação aconteceu coletivamente, em forma de diálogo, por meio da questão: “Por que vocês pensaram dessa forma?”

Algumas respostas dadas oralmente, por alguns estudantes:

“Porque eu achava que as estrelas eram gente morta!”

“Porque sim!”

“Porque eu pensava assim!”

Etapa 03 - Após o momento de reflexão, a respeito do que registraram anteriormente, foi levantada uma discussão com todo o grupo, por meio da seguinte pergunta: “Por que o céu fica azul durante o dia e preto durante a noite?”. Inicialmente, os estudantes demonstraram bastante dificuldade, dando respostas aleatórias, como se o objetivo da discussão fosse “dar a resposta certa”. Assim, a professora percebeu a necessidade de mediar a discussão: “Vocês lembram o que vocês fizeram com a bola e a lanterna? E com a luz da lanterna na parede, lembram do que aconteceu?”. Alguns estudantes responderam oralmente:

“Porque o Sol deixou o céu claro!”

“Porque de noite não tem Sol e fica escuro!”

Em seguida, foi solicitado aos estudantes que elaborassem um texto, descrevendo suas ideias e justificativas a respeito do problema proposto: “Agora, vocês vão escrever o que vocês acham e me explicar por que vocês pensam desse jeito!”.

A proposta teve que ser explicada também individualmente, para alguns dos estudantes, uma vez que estes não compreendiam o fato de a professora oportunizar a escrita de suas próprias ideias e alguns perguntavam: “Mas o que eu

tenho que escrever?” ou “Tem que copiar?”. Os estudantes ainda não alfabetizados foram incentivados a fazer um desenho detalhado, explicando suas ideias.

Aula 3- Conteúdo: Solo- Formação, composição e características.

Etapa 01 - Nessa etapa, foi proposto um problema experimental, o qual consistia na realização do experimento: *Infiltração e retenção de água no solo*. O experimento foi realizado em trios (4 trios). Cada trio recebeu três garrafas plásticas de dois litros (tipo pet), em cada uma delas, o gargalo foi retirado e invertido, como um funil. Em cada um dos funis foi colocado um tipo de solo: areia, argila e terra de jardim. Antes de iniciar, a professora perguntou aos estudantes o que eles achavam que ia acontecer, e alguns disseram:

“A água vai cair em baixo!”

“A água vai ficar presa na terra e não vai cair!”

Um dos estudantes alertou a professora: “Vai precisar de uma pessoa em cada garrafa *prá* colocar ao mesmo tempo!!!” Dessa forma, cada estudante foi posicionado em frente a uma garrafa, com um copo plástico, contendo a mesma quantidade de água.

Ao comando da professora, todos os estudantes (ao mesmo tempo) jogaram a água nos seus funis.

Após a observação de como a água atravessou cada funil, foi levantada a seguinte questão: “Em qual dos solos a água começou a pingar mais rápido? Por quê?” Foi solicitado pela professora, que cada estudante elaborasse um desenho, descrevendo o experimento realizado e escrevesse em forma de texto a sua resposta, justificando-a.

Os estudantes, de ambas as turmas, mostraram-se entusiasmados ao participarem do experimento. Demonstraram muita surpresa com o resultado obtido, pois na garrafa contendo terra de jardim, a água escoou mais rapidamente do que nas demais. Um estudante levantou a seguinte questão: “Por que a água que saiu da garrafa com terra saiu limpa e na areia e na argila, saíram sujas?”. Nesse momento a professora perguntou ao grupo o que eles achavam, e as seguintes respostas foram elaboradas oralmente por um dos estudantes: “A terra sugou a sujeira!”. Outro estudante perguntou? “Por que quando chove, a água com terra vira lama na rua, e aqui não virou?”.

Durante o momento do registro inicial, os estudantes levantaram uma série de questões envolvendo o comportamento da terra de jardim em contato com a água, desviando-se da questão do problema inicial, no entanto, a professora propôs a leitura da primeira parte do livro: *João Torrão, um pedacinho de solo*, para que todos juntos, tentassem responder às perguntas feitas pelos colegas e ao problema inicial.

Etapa 02 - Enquanto a professora realizava a leitura do livro, alguns estudantes interrompiam, fazendo comentários referentes aos problemas levantados pela turma, respondendo às questões elaboradas pelos colegas: “Porque as bolinhas de terra são grandes e seguram a sujeira!”, “Porque na poça de lama tem a sujeira do chão!”.

Após a leitura do livro, foi levantado um momento de discussão com todo o grupo, com o objetivo de tentar compreender os fenômenos observados durante o experimento e a relação com o que foi lido no livro, também foi entregue para cada estudante uma amostra de solo (areia, argila e terra) e uma lupa, para que pudessem observar o material, a professora sugeriu que as observações fossem registradas por eles no caderno, individualmente, em forma escrita ou desenho. Nessa etapa os estudantes interagem uns com os outros e com a professora, enquanto observavam o material, registrando suas observações e descrevendo oralmente suas ideias.

Etapa 03 - Em seguida, foi levantada a questão (*pergunta exploratória sobre o processo*) com todo o grupo: “Gente, eu tenho um primo, o nome dele é Douglas, ele quer fazer uma horta no quintal da casa dele, e quer usar a areia que sobrou da construção para fazer a horta, o que vocês acham?”. Os estudantes responderam prontamente que não daria certo, então a professora propôs que cada estudante escrevesse um bilhete, para o “Douglas”, dando a sua opinião e justificando-a.

A presença do personagem antagonista, nessa situação contraditória, contribuiu significativamente para com a elaboração de justificativas mais consistentes.

Aula 4 – Conteúdo: Usos do Solo

Etapa 01 - O problema inicial foi proposto a partir da realização do experimento: “Erosão hídrica”. O experimento foi realizado pela professora, e consiste principalmente na utilização de três garrafas pet grandes, cortadas

longitudinalmente e colocadas sobre uma superfície inclinada. Cada garrafa continha um tipo de solo: Solo com grama plantada, solo com terra de jardim e folhas secas (folhas coletadas pelos estudantes no pátio da escola) e apenas solo. Antes de iniciar, a professora perguntou o que eles achavam que ia acontecer, e várias ideias “brotaram”: “Acho que vai encher a garrafa com terra!”, “Vai cair água pra fora!” , “A folha vai cair pra fora!”.

Um pouco de água foi derramada em cada umas das garrafas, e a água que escoou pelas garrafas foi coletada, cada uma em um copo plástico transparente. Após a realização do experimento, a professora posicionou os copos com água em uma mesa, para que os estudantes pudessem observar cada um deles, em seguida, foi proposta a seguinte questão: “Você observou alguma diferença no escoamento da água nas garrafas? Relate o que aconteceu em cada uma delas e explique”. Foi solicitado que cada estudante elaborasse um desenho, descrevendo o experimento realizado e escrevendo sua resposta, justificando-a.

Etapa 02 - Foi feita a leitura da segunda parte do livro, *João Torrão, um pedacinho de solo*, pela professora. Durante a leitura, os estudantes teceram vários comentários a respeito do que a professora ia lendo. Os desenhos dos estudantes foram devolvidos, para que pudessem refletir a respeito de suas afirmativas e do que foi lido pela professora. Também foi proposta uma discussão com todo o grupo a respeito de suas ideias, do experimento e a partir do que foi lido no texto. Praticamente todos os estudantes relataram ter vivenciado alguma situação de alagamento e/ou enchente, relacionando a situação vivida com o experimento.

Etapa 03 - Após os momentos de discussão, a professora colocou uma miniatura de casa, em cada uma das garrafas pet, sobre o material, aumentando a inclinação, simulando uma encosta. Então foi levantada a questão: “Se chover muito forte, qual casinha vai ser levada pela enxurrada com mais facilidade? Por quê?”.

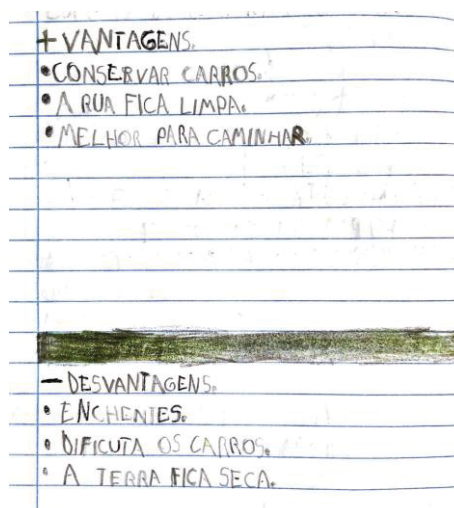
Foi proposto um momento de discussão, para que os estudantes pudessem compartilhar suas vivências, pois por estar localizada nas proximidades do rio Belém, a comunidade sofre constantes problemas de alagamentos e erosões.

Após o momento de discussão, a professora jogou água sobre cada uma das casinhas (simulando a chuva), demonstrando uma situação de erosão. A professora, também leu para os estudantes uma notícia sobre um alagamento causado por chuvas fortes em Curitiba: *Chuva forte causa alagamentos e estragos em Curitiba, 624 foram afetados, diz Defesa Civil*. E outra notícia sobre um

desmoronamento causado após um alagamento próximo a uma encosta no Rio de Janeiro: *Seis pontos críticos de alagamento são registrados na noite desta terça-feira em Caxias do Sul*. Os próprios estudantes construíram relações a partir do que foi lido e do que foi demonstrado pela professora. A questão da impermeabilização do solo e do lixo descartado em locais impróprios, foi levantada por alguns dos estudantes e relacionada às causas das enchentes recorrentes naquele bairro. Foi proposto então pela professora, a elaboração de uma lista com a participação dos estudantes, contendo possíveis benefícios e prejuízos causados pela impermeabilização do solo, a lista foi nomeada pelos estudantes como “lista de vantagens e desvantagens” e cada estudante construiu a sua lista individualmente ou em dupla.

E em seguida a questão do tipo exploratória sobre o processo foi proposta: “Você acha que todo o solo das cidades deveria ser impermeabilizado? Por quê?”. Foi solicitado que elaborassem textos descrevendo suas ideias e justificativas a respeito do problema proposto. Os estudantes apresentaram menos dificuldades para construir suas justificativas nessa proposta, utilizando os elementos da lista de vantagens e desvantagens construída por eles próprios e produzindo o tempo todo, relações com o seu dia a dia.

FIGURA 6 - Lista elaborada por estudante



Fonte: Estudante P4 (2021)

A figura 6 apresenta a “lista de vantagens e desvantagens” elaborada pelo estudante P4, que posteriormente foi utilizada como suporte para a elaboração do texto argumentativo escrito.

Aula 5 – Conteúdo: Ar, composição da atmosfera terrestre, relação com os seres vivos.

Etapa 01 - O problema inicial foi proposto por meio de uma *pergunta de problematização*: “Como o avião consegue voar, sendo tão pesado?”. Imediatamente alguns estudantes expressaram suas ideias oralmente: “Por causa daquele negócio redondo que roda!” (referindo-se às turbinas). “Porque o motor faz ele voar!”. Outros estudantes mostraram-se bastante confusos e disseram que não sabiam, e concordaram com as hipóteses levantadas pelos colegas (turbina e motor). Foi solicitado que cada estudante elaborasse um texto e/ou desenho, demonstrando suas hipóteses e ideias.

Etapa 02 - A professora recolheu os registros dos estudantes e leu o texto: *Por que os aviões conseguem voar?* Publicado na revista Ciência Hoje das Crianças.

A turma foi dividida em duplas, cada um dos estudantes recebeu uma folha de papel sulfite A4 e foi desafiado a construir um avião de papel capaz de voar: “Cada um de vocês, vai fazer com essa folha de papel um avião, do jeito que quiser, mas esse avião tem que ser capaz de voar, nem que seja só um pouquinho!”. Alguns estudantes demonstravam vontade de fazer o avião, mas disseram que não sabiam como fazer, pediam para que a professora fizesse por eles. A professora disse que não poderia fazer, mas que permitiria que os colegas ajudassem um pouco. Vários estudantes se ofereceram para ajudar os colegas que não conseguiam, demonstrando companheirismo.

Devido ao número de estudantes, o momento de demonstração dos aviões teve que ser feito em trios. Como em uma competição, tinha uma linha de partida da qual cada avião deveria ser lançado e os demais estudantes deveriam observar o comportamento de cada avião: distância percorrida, velocidade, trajetória, etc. Após a demonstração de cada avião, foi proposta uma discussão com todo o grupo a respeito de como cada avião lançado se comportou. Os estudantes foram muito críticos na auto avaliação, responsabilizando-se pelo insucesso de alguns voos. A professora perguntou: “Por que alguns aviões voaram bem alto e outros caíram? O que vocês acham que aconteceu para que o jeito de voar dos aviões fosse diferente?”. Estudantes:

“Porque o meu era pontudo, por isso foi bem longe!”

“O meu *tá*va torto!”

“Meu braço não foi tão forte!”

“O vento empurrou!”

Foi proposta a elaboração de um texto individual, ou um desenho, no qual os estudantes deveriam explicar porque cada avião apresentou determinado comportamento em seu lançamento.

Etapa 03 - Após o momento de registro, foi proposta a seguinte questão: “No seu dia a dia, você observa outros brinquedos, como uma pipa, ou seres vivos, como os pássaros, que pairam no ar? Como você explica esse fenômeno?”. Nessa etapa houve a necessidade de maior intervenção da professora, durante a discussão dos estudantes e para demonstrar como o ar está envolvido em todas as situações apresentadas.

Por meio da implementação da SDI, percebemos uma participação mais colaborativa dos estudantes no que diz respeito à construção de soluções para os problemas propostos, demonstrando a importância do diálogo e da interação durante as aulas. Acreditamos que o ensino por investigação, levando em consideração os problemas sociais, oportuniza aos estudantes a busca por soluções reais, articulando assim, conceitos científicos e prática destes para a vida.

3 ANÁLISE

No presente capítulo, será apresentada a análise dos textos produzidos pelos estudantes durante a implementação de cada aula. Foi tomado como critério de inclusão, a entrega do termo de consentimento devidamente assinado, a etapa de alfabetização no qual se encontrava o estudante no período da intervenção e a participação em todas as aulas da SDI. Desse modo, foram selecionados os textos produzidos por quatro estudantes (identificados como, P1, P2, P3 e P4).

Os textos analisados no presente trabalho são procedentes das atividades escritas, propostas durante as aulas. Os textos foram dispostos conforme o tema proposto em cada uma das cinco aulas:

- Características da Terra.
- Observação do céu.
- Solo: processo de formação, composição, características e relação com os seres vivos.
- Usos do solo.
- Ar: composição da atmosfera terrestre, relação com os seres vivos

A análise aqui realizada tem como objetivo conhecer o processo da construção argumentativa dos estudantes, desconsiderando dessa forma os erros ortográficos.

Os textos foram analisados, conforme os elementos argumentativos que os constituem, segundo alguns conceitos da AD, o modelo de Toulmin (2006) e de acordo com as etapas do discurso crítico, proposto por van Eemeren e Grootendorst (2004).

Passamos a seguir para a análise dos textos dos estudantes.

3.1 ANALISANDO OS TEXTOS

Os textos serão apresentados em forma de tabela e divididos conforme cada aula trabalhada na SDI, os planos de aula são apresentados de forma detalhada nos apêndices. Para cada aula, será apresentada uma primeira tabela contendo os elementos básicos do discurso argumentativo (TOULMIN, 2006), uma breve discussão do que foi apresentado em concordância com concepções da AD e uma segunda tabela contendo as etapas do discurso crítico conforme apresentadas pela Teoria Pragmadialética de van Eemeren e Grootendorst (2004). Embora os

referenciais da Teoria Pragmadialética, apontem para o discurso verbal, os *atos de fala* identificados nos textos dos estudantes, serão marcados por meio das cores: azul (assertivas), vermelho (comissivas), verde (diretivas), laranja (declarativos), e roxo (expressivos).

Aula 01 - Características da Terra

A problematização para essa aula foi desenvolvida a partir de dados primários, com a elaboração de uma lista, feita pelos estudantes, contendo itens que eles considerassem essenciais para a existência de vida no planeta Terra. Após a implementação das etapas 01 e 02, foi levantada com todo o grupo, a seguinte discussão: “Seria possível viver em outro planeta? Por quê?”.

Após o momento de discussão, os estudantes elaboraram textos descrevendo suas ideias e justificativas a respeito da questão proposta.

AUTOR	DADOS	JUSTIFICATIVAS	CONCLUSÃO
P1	Eu prefiro esse planeta. Eu acho que dá pra viver em outro planeta mas eu prefiro esse planeta.		SIM () NÃO (X).
P2	Não porque eu acho que as pessoas iriam flutuar fora da <i>terra</i> .		
P3	Sim! Por que se estiver com roupa de astronauta você consegue!	(...) vc vai conseguir respirar só que sem a roupa não consegue!	
P4	Sim, seria <i>soquitem</i> que ir de avião ou de foguete.		

Todos os estudantes apresentam um ponto de vista, logo no início do texto, P2, P3 e P4 defendem suas opiniões com firmeza, utilizando “sim” ou “não”, enquanto P1 demonstra sua opinião utilizando-se de recurso gráfico diferenciado: “SIM () NÃO (X)”, a utilização desse recurso nos lembra uma cédula de votação, e que talvez, para o estudante, a questão proposta represente a obrigatoriedade de uma escolha (sim ou não), apontando sinais de um discurso pedagógico autoritário que traz consigo uma relação de dominação. Quando formula sua resposta em forma de Sim ou Não, percebemos que o estudante conclui seu texto de uma maneira peculiar e dá continuidade ao seu texto por meio de, “Eu acho que (...)”. Quando expressa sua preferência, P1 apresenta uma contradição entre sua opinião pessoal e a problematização trazida. Ocorre nesse momento uma *relação de*

*oposição*⁷ criada pelo estudante, pois embora acredite na possibilidade de se viver em outro planeta, ele nega a possibilidade de ir para esse outro planeta pelo fato de preferir viver no planeta Terra.

Outro aspecto interessante no texto de P1, é a tentativa de utilizar a sua opinião pessoal como um dado (D) a respeito da questão levantada. Em seu estudo, Franco e Munford (2017) se deparam com um cenário semelhante, quando alguns de seus estudantes utilizam como evidência uma opinião pessoal. Os autores apontam a importância do trabalho do professor para auxiliar na diferenciação entre tais elementos.

Quanto ao uso de garantias, é possível observar que apenas P3 elabora uma explicação para o dado apresentado enquanto volta sua justificativa para a necessidade de se utilizar um traje espacial.

Outro aspecto relevante, é a ausência de conclusão explícita para a maioria dos textos, que pode evidenciar alguma dificuldade na construção da relação evidência-conclusão (FRANCO; MUNFORD, 2017) ou conforme aponta Valle (2009, apud FRANCO;MUNFORD, 2017) ao fato dos estudantes considerarem que seus dados e garantias já demonstram uma conclusão implícita.

Confronto	<p>Professora: “Seria possível viver em outro planeta? Por quê?” (Requerendo argumentação); P1: SIM () NÃO (x) (<i>Não aceitação de um ponto de vista</i>); P1: “Eu prefiro esse planeta (...)mas eu prefiro esse planeta” (<i>Expressando um ponto de vista</i>); P1: Eu acho que dá pra viver em outro planeta (<i>Aceitação de um ponto de vista</i>); P2: “Não (...)” (<i>Não aceitação de um ponto de vista</i>); P3: “Sim!” (<i>Aceitação de um ponto de vista</i>); P4: “Sim (...)” (<i>Aceitação de um ponto de vista</i>);</p>
Abertura	<p>Abertura ocorre de maneira implícita (<i>Concordância com premissas e regras da discussão</i>);</p>
Argumentação	<p>P2: “(...)porque eu acho que as pessoas iriam flutuar fora da terra” (<i>Avançando argumentação</i>); P3: “Por que se estiver com roupa de astronauta você consegue! vc vai conseguir respirar só que sem a roupa não consegue!” (<i>Avançando argumentação</i>); P4: “(...) seria soquitem que ir de avião ou de foguete” (<i>Avançando argumentação</i>);</p>
Conclusão	<p>Nenhum dos textos escritos apresenta conclusão explícita para o problema.</p>

7

Orlandi (2001)

Na etapa do Confronto, P1, apresenta um ponto de vista relacionado à sua preferência pessoal bem como à sua opinião em relação à questão, criando um discurso contraditório, que concorda com a questão apresentada e ao mesmo tempo discorda, tentando elaborar justificativas a partir de uma opinião pessoal.

A etapa da abertura ocorre de maneira implícita, havendo uma concordância com o conhecimento comum a respeito da questão apresentada no contexto da linguagem científica bem como com o que foi discutido pelo grupo.

Durante o momento de diálogo, os estudantes demonstraram grande preocupação a respeito dos trajes espaciais utilizados pelos astronautas e da quantidade de oxigênio necessária para sobreviver no espaço, tal inquietação pode estar relacionada ao formato da pergunta “seria possível...” e “por quê” como sugere Orlandi (2006), no contexto do discurso pedagógico, fazendo com que dar a “resposta correta” seja mais importante do que o raciocínio construído pelos estudantes até chegar a solução para o problema proposto. P2, P3 e P4, apresentam justificativas coerentes para defender seu ponto de vista no que diz respeito à construção argumentativa.

Aula 02 - Observação do céu

A escrita do texto argumentativo, para essa aula, é proposta logo na etapa 1 (Proposição do problema e registro inicial), quando os estudantes são convidados a observar o céu e construir uma tabela contendo os elementos que podem ser observados durante o dia e a noite. Foi solicitado, por meio da questão, “Por que não conseguimos ver as outras estrelas (além do Sol) durante o dia?”.

Os estudantes produziram um texto, expressando suas hipóteses e justificativas.

AUTOR	DADOS	JUSTIFICATIVAS	CONCLUSÃO
P1	<i>Poque</i> fica muito claro e é <i>poriso</i> que a gente não <i>comsege</i> ver as estrelas.		
P2	Participante pediu para fazer um desenho ao invés de produzir um texto escrito.		
P3	<i>Por que</i> daí elas tem muita luz e o dia também (...)	(...) mas daí a noite não a noite é escura (...)	
P4	<i>Por que a</i> uma estrela no dia que é o Sol e na noite tem as estrelas iguais.		

Por meio dos textos, percebe-se que apenas P3 tenta construir uma justificativa para fortalecer o dado apresentado (garantia), que serve como uma espécie de explicação para o dado. Segundo Pinheiro e Leitão (2007), na construção textual o sujeito normalmente julga a presença de justificativas como a melhor forma de convencer o leitor de seu ponto de vista.

Mais uma vez, acredito que a apresentação predominante de informações (dados) possa estar relacionada à questão do discurso pedagógico que traz consigo a cultura imposta pela instituição (escola) de “respostas certas” e “respostas erradas”.

Para essa aula, a atividade de escrita argumentativa foi proposta antes da etapa 2 (sistematização do conhecimento e socialização dos registros), ou seja a professora ainda não tinha trazido para a turma o texto científico explicando tal fenômeno, nem realizado o experimento com o grupo. A pergunta elaborada busca auxiliar os estudantes no planejamento e na busca por solução para o problema proposto a partir da sequência da aula, quando é proposto um experimento. Sendo assim, supomos que as informações apresentadas como dados são originárias de conhecimentos prévios dos estudantes.

Confronto	<p>Professora: Apresentação do problema, “Por que não conseguimos ver as outras estrelas (além do Sol) a noite?” (Requerendo argumentação);</p> <p>P1: Quando tá chovendo também não dá pra ver! (oralmente) <i>(Expressando um ponto de vista);</i></p> <p>P2: “Um dia eu vi uma estrela de tardezinha!” (oralmente) <i>(Não aceitação do ponto de vista da professora/Avançando argumentação);</i></p>
Abertura	<p>Professora: É proposto que os estudantes exponham suas ideias, na forma de texto escrito (Requerendo argumentação);</p> <p><i>Acordo implícito, os textos são construídos dentro do domínio científico (Concordância com premissas e regras da discussão);</i></p>
Argumentação	<p>P1: “<i>Poque</i> fica muito claro e é <i>poriso</i> que a gente não <i>comsege</i> ver as estrelas” <i>(Avançando na argumentação);</i></p> <p>P3: “<i>Por que</i> daí elas tem muita luz e o dia também, mas daí a noite não a noite é escura ” <i>(Avançando na argumentação);</i></p> <p>P4: “<i>Por que</i> a uma estrela no dia que é o Sol e na noite tem as estrelas iguais.” <i>(Avançando na argumentação);</i></p>
Conclusão	<p>P1, P2, P3 e P4 não deixam claro qualquer conclusão para o problema proposto.</p>

Enquanto a professora explicava a proposta, era constantemente interrompida pelos estudantes que apresentavam oralmente várias justificativas com muita facilidade, enquanto que nos textos escritos, as justificativas foram praticamente inexistentes.

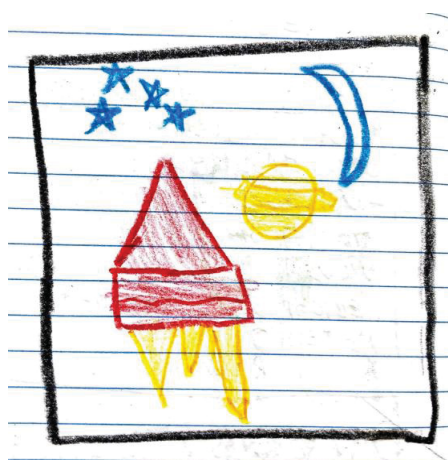
Tal contraponto pode estar vinculado com a assimetria que há entre discurso argumentativo oral e escrito elaborado por crianças (LEITÃO; ALMEIDA, 2000), que está relacionado às etapas da escrita argumentativa e ao desenvolvimento cognitivo próprio para cada faixa etária. Os sujeitos P1 e P2 manifestam-se de alguma forma na etapa do confronto, seja para expressar seu ponto de vista ou discordar do que foi dito pela professora.

Assim como na aula anteriormente analisada, a abertura ocorre de maneira implícita quando há uma concordância subentendida de que os textos deverão ser escritos dentro de um domínio científico.

P1, P3 e P4 produzem textos escritos, contendo argumentos que justifiquem seu ponto de vista e embora já seja alfabetizado, P2 diz que prefere explicar sua ideia por meio de um desenho.

Não é o escopo do presente trabalho, constituir a análise dos desenhos produzidos, mas vale a pena enfatizar que, na AD desenho também é considerado texto, que expressa um discurso por meio de suas cores, formas e elementos constitutivos. Além do que no início do processo de alfabetização, a criança combina escrita e desenho para expressar um pensamento individual, construindo um universo simbólico, em que desenho e escrita se mesclam e se complementam.

FIGURA 7 – Texto estudante P2



FONTE: estudante P2 (2021)

O desenho de P2 não apresenta uma explicação por si só, para a proposição do problema, demonstrando apenas um cenário noturno, contendo Lua, estrelas, Saturno e uma espécie de foguete. No entanto, o estudante explicou oralmente do que se tratava sua produção, comentando que desenhou os elementos que podem ser vistos durante a noite. Assim como os textos escritos por P1, P3 e P4, o desenho elaborado pelo sujeito P2, não apresenta uma conclusão explícita para o problema.

Aula 03 – Solo: processo de formação, composição, características e relação com os seres vivos.

Para essa proposta, o comando foi dado oralmente pela professora pesquisadora: “Gente, eu tenho um primo, o nome dele é Douglas, ele quer fazer uma horta no quintal da casa dele, e quer usar a areia para fazer a horta, o que vocês acham? Será que vai dar certo? Eu preciso que vocês escrevam um bilhete para ele, dando a opinião de vocês”. A pergunta elaborada para essa aula possui um formato diferenciado das perguntas anteriores, excluindo a expressão “Por quê?” (elemento predominante do discurso pedagógico autoritário) e inserindo uma questão exploratória a respeito do processo para uma sistematização das ideias dos estudantes articuladas ao conteúdo apresentado. Em nenhum momento foi sinalizado aos estudantes se a ideia era viável ou não, deixando para eles a tarefa de refletir a respeito da possibilidade ou não, de se construir uma horta na areia.

AUTOR	DADOS	JUSTIFICATIVAS	CONCLUSÃO
P1	(...) não pode colocar plantas na areia porque senão elas <i>morre</i> (...)	(...) <i>poqe</i> areia não tem <i>espaso</i> e elas <i>van</i> morre.	
P2	(...) e não vai <i>creser</i> saudável e vai demorar pra <i>creser</i> (...)	É porque é muito fina, ai não da pra fazer a <i>orta</i> (...)	(...) na verdade <i>numca ira</i> crescer.
P3	Por que a areia é muito quente e se o Sol bater na areia as plantas podem morrer (...)	(...)e daí a areia não tem água, e as plantas precisam de água, se não elas morrem, e a terra é mais aguada já a areia não.	
P4	Porque a areia é <i>quemte</i> e as plantas <i>poden</i> morrer e é muito fina(...)	(...) e que for <i>coloca</i> água pode secar porque é muito seca e a terra <i>quano</i> coloca água não fica seca e fica com água é bem grossa é muito bom para plantar (...)	(...) a terra é boa para as plantas.

O ponto de vista dos estudantes não foi imediatamente apresentado, de forma escrita, pois P1, P2, P3 e P4 iniciam seus textos com justificativas. Também é possível perceber a construção de justificativas pautadas em informações apresentadas no texto lido pela professora na etapa de sistematização do conhecimento, quando afirmam que a areia é quente, muito fina e retém menos água do que a terra de jardim, tais informações, são consideradas aqui como dado, pois trazem consigo uma explanação que defende determinado ponto de vista.

Também foi observado nos textos de P1, P2, P3 e P4 que a explicação construída, para justificar o próprio ponto de vista, busca desenvolver uma relação entre dado e garantia. P2, apresenta como garantia uma explicação, que no contexto da AD é apresentado por Orlandi (2006, p.19), como uma marca do discurso pedagógico autoritário, que se volta principalmente para “(...) a razão do ‘é porque é’ e não a razão do objeto de estudo”.

Apenas P2 e P3 concluem o texto de maneira explícita, e em P2, percebemos que o texto aponta para um processo de natureza reflexiva quando a estudante reformula sua alegação, por meio da expressão, “Na verdade nunca irá crescer”, nesse caso, a linguagem torna-se objeto de reflexão e análise por parte do próprio sujeito, como afirmam Pinheiro e Leitão (2007). As garantias apresentadas por P2 e P4, tiveram o papel de elaborar uma relação entre os dados e a conclusão.

Confronto	<p>Professora: Apresentação do problema, construir uma horta utilizando areia ao invés de terra de jardim (Requerendo argumentação);</p> <p>P1: “(...) não pode colocar plantas na areia (...)” (Não aceitação de um ponto de vista);</p> <p>P2: “É claro que não vai dar certo” (oralmente) (Não aceitação de um ponto de vista);</p> <p>P3: “Não dá pra plantar horta na areia” (oralmente) (Não aceitação de um ponto de vista);</p>
Abertura	<p>Professora: É proposto que os estudantes exponham suas ideias, na forma de texto escrito, a respeito da alegação; (Decisão para iniciar uma discussão)</p> <p>Os textos são construídos dentro do domínio científico, agrícola (implícito). Concordância com premissas e regras da discussão;</p>
Argumentação	<p>P1: “porque senão elas morre (...) poqe areia não tem espaso e elas van morre” (Avançando argumentação);</p> <p>P2: “É porque é muito fina, aí não dá pra fazer a horta e não vai crescer saudável e vai demorar pra crescer” (Avançando argumentação);</p> <p>P3: “Porque a areia é muito quente, e se o Sol bater na areia, as plantas podem morrer, e daí a areia não tem água, e as plantas precisam de água, senão elas morrem e a terra é mais aguada, já a areia não” (Avançando na argumentação);</p>

	P4: “Porque a areia é <i>quemte</i> e as plantas <i>podem</i> morrer e é muito fina, e que for <i>coloca</i> água pode secar porque é muito seca e a terra <i>quano</i> coloca água não fica seca e fica com água é bem grossa é muito bom para plantar” (<i>Assertiva/Avançando na argumentação</i>);
Conclusão	P1: Não deixa claro; P2: Reformulação do argumento inicial, “Na verdade nunca irá crescer” (<i>Não aceitação de um ponto de vista</i>); P3: Não deixa claro; P4: “(...) a terra é boa para as plantas” (<i>Confirmação do seu próprio ponto de vista</i>);

Conforme as etapas contidas no modelo acima, há na conclusão apresentada, uma reformulação do argumento inicial, que a princípio apontava para uma pequena chance de se construir uma horta em solo arenoso. Os textos de P2 e P4 demonstram que há uma tentativa de estabelecer relação com a conclusão. P4 não apresenta de forma explícita um ponto de vista na etapa de *confronto*, no entanto desenvolve as suas justificativas de maneira coerente, construindo uma relação entre dado e conclusão.

Os argumentos apresentados como justificativas, para essa proposta (aula 3) são bastante elaborados se comparados aos textos escritos nas aulas anteriores.

Em todos os textos, foi identificada uma tentativa de convencer o leitor (no caso o personagem antagonista), confirmando a natureza argumentativa do texto. Embora o termo “Por quê?” da pergunta inicial proposta tenha sido excluído, todos os textos dos estudantes, iniciam com “Porque...” trazendo marcas de um discurso pedagógico autoritário nas produções.

Aula 04 - Usos do solo

Durante a etapa 3, após realização do experimento e momento de discussão, os estudantes mostraram grande inquietação a respeito do que foi comentado pelo grupo, eles manifestaram sobre suas experiências pessoais nos dias em que acontecem chuvas de forte intensidade na cidade.

Para o grupo, pelo fato de viverem nas proximidades de um grande rio de Curitiba, a questão das enchentes provocadas por chuvas intensas era mais relevante do que a questão dos deslizamentos, apresentada durante a realização do experimento. Dessa maneira, a professora pesquisadora, propôs a elaboração de uma lista, contendo benefícios e prejuízos causados pela impermeabilização do

solo, essa proposta poderia ser realizada individualmente ou em duplas. E a orientação para a escrita do texto argumentativo foi alterada para: “E o que vocês acham, o que aconteceria se todo o solo fosse asfaltado? Vocês concordam com essa ideia? Cada um vai escrever um texto no caderno, dizendo se concorda ou não e explicando porque concorda ou não concorda”.

Será utilizada como modelo para análise dessa atividade, a lista elaborada pelo estudante P4:

Vantagens:

- conservar carros
- a rua fica limpa
- melhor pra caminhar

Desvantagens:

- enchentes
- dificuta* os carros
- a terra fica seca

A proposta foi escrita no quadro, em forma de pergunta: “Você acha que todo o solo deveria ser asfaltado? Por quê?”. Embora o problema proposto tenha sido elaborado a partir de um “Por quê?”, a pergunta trata principalmente da questão do processo e da vivência (ideologia e historicidade) dos sujeitos.

AUTOR	DADOS	JUSTIFICATIVAS	CONCLUSÃO
P1	Porque se tiver só asfalto teria muita enchente também <i>agente</i> não teria comida <i>agente</i> ficaria com mais calor a terra ficaria mais seca.		
P2	Porque tem <i>ves</i> que o prefeito não permite e outra que não pode <i>faser</i> isso (...)	(...)porque ia ser muito injusto asfaltar tudo aí não dá porque as pessoas não <i>ia gostar</i> .	
P3	Não (...) as pessoas não <i>iam</i> ter <i>aonde</i> morar pois ia estar tudo alagado (...)	(...)porquê se fosse asfaltada quando chovesse ia alagar tudo.	
P4	É melhor não porque pode morrer muitas <i>pesouas</i> (...) e afundar muitos carros e <i>ningem</i> ia pode mora nas casas (...)	(...) porque e alagar muitas casas (...)	

A maioria dos estudantes respondeu oralmente, reproduzindo o discurso da professora ou do livro como uma espécie de recurso para construir sua própria justificativa. Os dados dos argumentos se referiam ao que foi apresentado pela

professora, no livro “João Torrão, um pedacinho de solo” e aos comentários feitos durante o momento de discussão com todo o grupo.

Os textos de P2, P3 e P4, na tentativa de convencer o leitor, apresentam justificativas para os dados que de certa forma são articulados entre si. No texto de P1, percebemos que o estudante apresenta quatro motivos pelos quais (implicitamente) discorda da ideia da professora, no entanto, não é elaborada nenhuma explicação para os itens apresentados.

Os argumentos apresentados no texto escrito pelo sujeito P4, estão relacionados ao elemento *enchente* que aparece na lista elaborada previamente pelo próprio estudante. No entanto, a presença dos demais elementos listados não garante a inclusão destes como suporte de justificativa, demonstrando que para o sujeito P4, o sentido de vantagem e desvantagem talvez não esteja relacionado ao porquê ou à alguma explicação sobre a questão.

No texto de P2 é possível observar um elemento ideológico compondo a justificativa do estudante quando ele diz que “Porque tem ves que o prefeito não permite e outra que não pode *faser* isso porque ia ser muito injusto asfaltar tudo (...)”. Este fragmento aponta para uma relação de hierarquia (Orlandi, 2001), a decisão do prefeito significa mais do que a da população em geral. Na visão do estudante é o prefeito quem decide o que deve ou não ser feito na urbanização da cidade. Outro elemento interessante nesse texto é o mecanismo de antecipação (Orlandi, 2001), utilizado quando ele diz que “(...) aí não dá porque as pessoas não *ia gostar*”. A partir de sua formação social (vivência), ele presume que as demais pessoas não iriam gostar da ideia da pavimentação de todo o solo da cidade.

Quando os estudantes falam a respeito das enchentes e dos problemas de moradia causados pelos alagamentos, eles constroem relações com questões autorais, nas quais a vivência deles é incorporada ao discurso escolar. O letramento científico, nesse cenário, está diretamente atrelado a essa (necessária) transposição do conteúdo apresentado nas aulas de ciências com o contexto social, trazendo problematizações pertinentes à vida dos estudantes.

Outra questão relevante observada nas produções foi o movimento da repetição empírica para a repetição formal (caminhando para a repetição histórica) quando falam a respeito dos alagamentos (de como a impermeabilização pode afetar o escoamento da água) e de suas consequências para a comunidade.

Confronto	<p>Professora: Apresentação da questão (oralmente); (Requerendo argumentação);</p> <p>P1: “Não pode ser tudo de asfalto,” (oralmente) (<i>Não aceitação de um ponto de vista</i>);</p> <p>P3: “Não (...)” (<i>Não aceitação de um ponto de vista</i>);</p> <p>P4: “É melhor não (...)” (<i>Não aceitação de um ponto de vista</i>);</p>
Abertura	<p>Professora: É proposto que os estudantes exponham suas ideias, na forma de texto escrito. Está implícito, os textos são construídos dentro do domínio científico (<i>Concordando com premissas e regras da discussão</i>);</p>
Argumentação	<p>P1: “ (...)senão dá enchente. Porque se tiver só asfalto teria muita enchente também <i>agente</i> não teria comida <i>agente</i> ficaria com mais calor a terra ficaria mais seca” (<i>Avançando na argumentação</i>);</p> <p>P2: “Porque tem ves que o prefeito não permite e outra que não pode <i>faser</i> isso, porque ia ser muito injusto asfaltar tudo aí não dá porque as pessoas não <i>ia gostar</i>” (<i>Avançando na argumentação</i>);</p> <p>P3: “ (...)as pessoas não <i>iam</i> ter <i>aonde</i> morar pois ia estar tudo alagado, <i>porquê</i> se fosse asfaltada quando chovesse ia alagar tudo” (<i>Avançando na argumentação</i>);</p> <p>P4: “(...) porque pode morrer muitas <i>pesouas</i> e afundar muitos carros e <i>ningem</i> ia pode mora nas casas porque e alagar muitas casas (...)” (<i>Avançando na argumentação</i>);</p>
Conclusão	<p>Os estudantes não deixam claro qualquer conclusão para a questão proposta.</p>

Os sujeitos P1, P2 e P3 demonstram grande inquietação quando é apresentada a questão e de alguma forma (oralmente ou escrita) expõem a não aceitação do ponto de vista da professora.

Para essa proposta os estudantes elaboram mais de um argumento para construir justificativas que apoiem seu ponto de vista, demonstrando um avanço no que diz respeito à construção argumentativa. Em se tratando de discurso pedagógico, a abertura para um discurso polêmico, possibilita a interação entre os sujeitos e suas ideias, a partir de problematizações de natureza controversa.

A abertura acontece de forma implícita, os estudantes concordam que o problema faz parte da esfera científica e social, demonstrando preocupações relacionadas a questões de moradia e à vida das pessoas. O acordo implícito

relacionado à linguagem científica pode ser observado quando P2 utiliza a palavra “permite” em seu texto, que normalmente não é utilizada pelo estudante em outros contextos. Os textos escritos não apresentam conclusão explícita para o problema, o que nos leva novamente a pensar que assim como propõe Valle (2009 apud FRANCO;MUNFORD, 2017), que os estudantes possam presumir que as suas conclusões já trazem alguma conclusão subentendida .

Aula 05 - Ar: composição da atmosfera terrestre, relação com os seres vivos

Foi solicitado que cada estudante elaborasse um texto, a partir da proposição do problema: “Como o avião consegue voar sendo tão pesado?”. Era esperado para essa aula, que os estudantes desenvolvessem justificativas que explicassem o fenômeno, fazendo uso de argumentos.

A pergunta elaborada para essa aula possui um formato de *pergunta de problematização*, e tem como objetivo, explorar o conhecimento que os estudantes já possuem a respeito do tema, fazendo com que eles busquem soluções e formulem hipóteses para o problema.

AUTOR	DADOS	JUSTIFICATIVAS	CONCLUSÃO
P1	<i>Por que</i> o avião tem turbina.		
P2	É porque o vento segura o avião (...) e tem motor.	(...)o vento é muito <i>mas</i> forte do que o avião (...)	
P3	É porque, mesmo que ele seja pesado e grande, ele consegue voar, por que ele tem o motor (...)	(...) e esses motores são muito fortes.	
P4	Porque ele tem motor e ele é <i>eletronico</i> (...)	(...) e <i>podem</i> controlar o avião com os <i>comtroles</i> e ele tem asas com o motor <i>eletronico</i> .	

Todos os dados dos argumentos fizeram referência à questão mecânica das aeronaves (motor da turbina), apenas P2 apresentou a relação do ar com o fenômeno, “É porque o vento segura o avião (...)”, tal afirmação confirma a existência de algum conhecimento prévio do estudante a respeito da relação do ar atmosférico com o movimento das turbinas. Em seus textos, P2, P3 e P4, apresentam argumentos para justificar os dados apresentados, mas não criam relações que assegurem alguma conclusão explícita.

Um ponto interessante a ser observado é a garantia apresentada por P2, que se aproxima muito do discurso científico, quando o estudante afirma que “(...)o vento é muito *mas* forte do que o avião (...)” e que traz à mente, questões

relacionadas à massa do ar e à pressão atmosférica que interferem no “peso” do avião quando este está voando. É bem possível que nesse fragmento, o estudante tenha avançado, no contexto do letramento científico, da *repetição empírica* para a *repetição formal*. A explicação de P4 também indica um movimento da construção de sentidos rumo ao letramento científico quando diz “(...) e *podem* controlar o avião com os *controles* e ele tem asas com o motor eletrônico”, demonstrando que o estudante produziu significados que aproximam conceitos científicos e tecnológicos para explicar o problema proposto.

Confronto	<p>P1: “<i>Por que o avião tem turbina</i>” (<i>Assertiva/Expressando um ponto de vista</i>)</p> <p>P2: “<i>É porque o vento segura o avião e tem motor</i>” (<i>Assertiva/expressando um ponto de vista</i>)</p> <p>P3: “<i>É porque, mesmo que ele seja pesado e grande, ele consegue voar, por que ele tem o motor (...)</i>” (<i>Assertiva/expressando um ponto de vista</i>)</p> <p>P4: “<i>Porque ele tem motor e ele é eletrônico (...)</i>” (<i>Assertiva/expressando um ponto de vista</i>)</p>
Abertura	<p>É proposto que os estudantes exponham suas ideias, na forma de texto escrito, a respeito do problema. Há um acordo implícito para que os textos sejam construídos a partir de um domínio científico. (<i>Comissiva/ Concordância com premissas e regras da discussão</i>);</p>
Argumentação	<p>P2: “<i>(...)o vento é muito mas forte do que o avião (...)</i>” (<i>Assertiva/avançando na argumentação</i>);</p> <p>P3: “<i>(...) e esses motores são muito fortes</i>” (<i>Assertiva/avançando na argumentação</i>);</p> <p>P4: “<i>(...) e podem controlar o avião com os controles e ele tem asas com o motor eletrônico</i>” (<i>Assertiva/avançando na argumentação</i>);</p>
Conclusão	<p>Os estudantes não apresentam uma conclusão explícita para o problema;</p>

O problema proposto para a aula 5, não traz consigo nenhum ponto de vista, apenas uma questão que deve ser explicada e justificada pelos estudantes. Dessa forma, o confronto aqui é considerado como a apresentação do ponto de vista de cada estudante, como uma fala assertiva.

A abertura é proposta de forma implícita, por meio de acordo subentendido de que os textos deverão ser construídos dentro do domínio científico. Os sujeitos P2, P3 e P4, elaboram hipóteses como justificativas que aparentemente tem a

função de explicar os respectivos pontos de vista e de convencer o leitor, avançando na argumentação inicial.

Não fica evidente qualquer tipo de conclusão, confirmando a premissa da complexidade do processo de se relacionar evidências a uma determinada conclusão (FRANCO; MUNFORD, 2017). Julgamos assim que, para essa proposta, os estudantes não tenham conseguido construir relações entre as evidências para elaborar uma conclusão.

3.2 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise acima nos leva a destacar algumas questões.

Primeiramente vale dizer que embora os estudantes apresentassem muitas dificuldades relacionadas à própria atividade escrita alfabética, a maioria dos textos analisados foi escrito por estudantes que elaboraram justificativas orais com alguma facilidade, expressando um contraponto entre a argumentação oral e escrita, assim como aponta Leitão (2007). Também presumimos que alguns desses estudantes, talvez não tenham construído um argumento muito estruturado pelo fato de que não puderam combinar a ação da escrita com a tarefa de elaborar uma justificativa. No caso dos textos analisados, o potencial do argumento não está diretamente relacionado à quantidade de justificativas apresentadas e sim à relação que essas justificativas possuem com o dado e conclusão.

Arrisco-me aqui, a trazer algumas inferências advindas das intervenções da presente pesquisa. Tais reflexões partiram das dificuldades apresentadas pelos estudantes para a realização de práticas envolvendo a escrita. A partir dos textos produzidos, posso dizer que não há uma única resposta, mas um conjunto de possibilidades e dificuldades associado a tal problemática:

1- A dificuldade que os estudantes dos anos iniciais apresentam, quando utilizam a norma padrão da linguagem escrita. Sabemos que em se tratando de Língua Portuguesa, não escrevemos exatamente como falamos, as exigências feitas para os textos escritos são muito maiores se comparados à linguagem oral.

2- A escassez de práticas escolares que envolvam produções de texto (principalmente em se tratando de ensino de Ciências), a falta de “treino”, acaba prejudicando a organização das ideias, tornando ainda mais complexa a tarefa de se escrever ao mesmo tempo em que se constrói sentidos para determinado conteúdo.

3- Devido a vários fatores (já citados) relacionados ao tempo de desenvolvimento e implementação da pesquisa, um trabalho mais detalhado a partir de diferentes gêneros textuais foi inviabilizado, tornando a apresentação de modelos de textos científicos para os estudantes mais simplificada. Dessa forma, fica evidente que, em se tratando de produção textual, o trabalho com modelos variados bem como de orientações mais específicas como, *o que se escreve, para quem se escreve e por que se escreve*, são de extrema relevância para que os estudantes possam desenvolver a escrita autoral com mais segurança.

Um segundo aspecto interessante a ressaltar foi a reação dos estudantes frente à problematização de natureza controversa, trabalhados nas aulas 3 e 4, apontando a importância de se instigar os estudantes a defenderem um ponto de vista em situações controversas (PEREZ, et al. 2011). Para essas duas propostas, os estudantes mostraram-se mais engajados na construção argumentativa e no entrelace de justificativas que apoiassem as suas conclusões.

Vale apresentar aqui, o comentário feito pelo estudante P4, durante a aula 3, quando nos preparávamos para a realização do experimento de *Infiltração e retenção de água no solo*. Enquanto eram dadas as instruções para o experimento, o estudante interrompe a professora e diz: “Vai precisar de uma pessoa em cada garrafa *prá* colocar ao mesmo tempo!!!”, demonstrando preocupação com as variáveis que poderiam interferir no resultado do experimento, já que as hipóteses levantadas pelos estudantes seriam confirmadas ou refutadas por meio do resultado obtido. Tal comportamento, evidencia mais uma vez um avanço em direção ao processo de letramento científico, mais especificamente à questão das práticas epistêmicas mesmo que não esteja ainda conceituada propriamente. O sujeito compreende que há um sentido, um *porque* daquele experimento ser realizado com alguma precisão.

No que diz respeito à questão da presença de argumentos nos textos dos estudantes e ao caminho percorrido durante essa construção, foi possível perceber que muitas das informações apresentadas como dados, eram originárias de conhecimentos prévios dos estudantes, confirmando a presença de produtos históricos, resultantes de suas experiências e de discursos científicos já consolidados. Em outros casos, os elementos apresentados como dados ou justificativas, são provenientes de livros, reportagens e/ou experimentos realizados

durante as aulas e em poucos textos alguma opinião pessoal foi apresentada como dado.

Conforme o modelo proposto por Toulmin (2006), foi possível identificar apenas elementos básicos da argumentação (dados, garantias, conclusão) que segundo o autor, já são suficientes para se construir um argumento. Para Leitão e Almeida (2000), a argumentação escrita é uma prática muito complexa quando realizada por crianças, e o aparecimento de contra-argumentos propriamente ditos, só deverá acontecer com o avançar da idade.

Os dados, muitas vezes podem ser utilizados como evidência, no que diz respeito à construção argumentativa (SILVA; TRIVELATO, 2017), dessa forma, percebemos que em alguns momentos, os estudantes fazem tentativas de transformar os dados em evidências, quando constroem relações com o que foi lido em sala ou observado durante um experimento.

Para o planejamento do problema inicial, em cada uma das aulas, foram utilizados diferentes caminhos, em alguns casos, eram constituídas afirmações de natureza controversa, enquanto em outros eram trazidas questões em forma de perguntas exploratórias, demonstrando que em ambas as situações, houve, por parte dos estudantes, tentativas de convencer o leitor, embora as afirmações de natureza controversa tivessem despertado neles um engajamento maior em relação à construção de suas justificativas. Segundo Silva et. al (2017), "(...) uma das formas do professor estimular a argumentação na sala de aula é por meio da pergunta". O planejamento das perguntas é uma questão essencial quanto aos objetivos almejados pelo professor. Na aula 1 por exemplo, o problema proposto estava relacionado às condições mínimas para a vida no planeta Terra. Os estudantes participantes, devido ao contexto pandêmico, tiveram acesso de forma muito superficial aos conteúdos envolvendo fatores essenciais para a existência de vida no planeta. Sendo assim, penso que a falta de subsídio teórico foi o fator limitante (mais do que a questão da escrita) para a produção de conclusões ou de argumentos mais consistentes.

Acredito que outro fator limitante para a produção de justificativas mais elaboradas, foi o fato de que, nas primeiras aulas (1 e 2) foram abordados conceitos muito abstratos (vida em outro planeta, luz emitida pelas estrelas) para a maioria dos participantes. Nesses casos, a dificuldade dos estudantes estava relacionada a

configuração do conteúdo abordado e não ao formato das perguntas (pergunta de sistematização e pergunta exploratória sobre o processo).

Quando falamos em produção escrita, cabe ao autor/escritor, o solitário papel de explicitar, justificar e antecipar os possíveis contra-argumentos do leitor (LEITÃO;ALMEIDA, 2000). Dessa forma, ao sugerir a presença de um personagem antagonista (Douglas) para a produção de texto da aula 3, foi possível observar um avanço no que diz respeito à escrita argumentativa, pois os estudantes construíram justificativas mais elaboradas e em maior quantidade, articulando dados, garantias e conclusões de maneira mais coerente. Assim, quando as nossas convicções são contrariadas por um oponente, somos levados a repensar nossas crenças, reformulando nosso próprio discurso.

Identificamos também o desenho como um elemento fortemente presente nos textos dos estudantes (Anexos,1,2,3 e 4). Essa “complementação” do texto escrito com elementos gráficos, partiu espontaneamente dos estudantes. Essa linguagem gráfica utilizada com um repertório de signos gráficos já utilizados pelos estudantes (casa, avião, estrela, flores, bonecos, etc) a partir de um tema dado (céu, terra, avião, estrelas, etc), sugere que “(...) o tema constitui quase sempre um álibi, um pretexto para a utilização de uma forma” (MÈREDIEU; 2017, p. 34).

No contexto do diálogo crítico da Teoria Pragmadialética de van Eemeren e Grootendorst (2004), a etapa da *abertura* aconteceu em todas as aulas, de maneira implícita, deixando a entender que os estudantes compreendem o fato de que durante as aulas de Ciências, o domínio científico deve estar presente nas produções de texto.

Em relação ao caminhar para um letramento científico observamos a presença de termos utilizados geralmente nas aulas de ciências, dando a entender que os estudantes compreendem a necessidade da utilização de um vocabulário mais elaborado para a construção dos textos. Outro indício de Letramento Científico fica claro quando o discurso dos estudantes se desloca da *repetição empírica* para a *repetição formal*, confirmando um movimento que pode ser trabalhado de maneira mais intencional, e em algum dia vir a alcançar a *repetição histórica*.

Foi pensado, para a aula 4, que a elaboração prévia de uma lista, contendo pontos positivos e negativos de uma certa questão proposta, poderia auxiliar os estudantes durante a construção dos textos, servindo como um suporte para o desenvolvimento de suas justificativas, no entanto, percebemos que não foi

constituída uma relação entre os componentes da lista com o ponto de vista defendido pelos sujeitos no momento da produção do texto argumentativo.

Um ponto intrigante para esta pesquisadora foi a escassez de conclusões explícitas para os problemas, demonstrando duas possibilidades, a construção da relação entre dado-justificativa-conclusão muito complexa para os estudantes dessa faixa etária, 7 e 8 anos (FRANCO; MUNFORD, 2017), ou a ideia de que a conclusão já esteja subentendida quando demonstram o seu ponto de vista (VALLE, 2009 apud FRANCO;MUNFORD, 2017). Esse silêncio dos estudantes, em deixar de produzir conclusões explícitas, ou reduzir os seus textos em poucas sentenças, poderia indicar o que Orlandi (2006, p. 36) nos fala a respeito do “esmagamento” da voz do outro “(...) não acredito que apenas não se esteja *dizendo* o suficiente. Não se está *ouvindo* o necessário”. O *lugar* no qual a escola coloca o aluno, muitas vezes tem favorecido o silenciamento de suas ideias.

Caminhando na direção da AD, percebemos que os textos dos estudantes são permeados por questões de autoria, de ideologia, de oposição e de mecanismos de antecipação, demonstrando a heterogeneidade do texto escrito, carregado de diferenças. E o mais interessante é que essa multiplicidade está diretamente relacionada às próprias referências de mundo que o sujeito utilizou para estruturar seu argumento.

Por fim, gostaríamos de enfatizar que nas primeiras intervenções, os estudantes demonstraram certa insegurança no próprio posicionamento para com a escrita dos textos, sinalizando um comportamento resultante do discurso pedagógico autoritário. A autoridade do professor, como proprietário do conhecimento “verdadeiro”, acaba desencorajando o aluno a confrontar algum ponto de vista apresentado em sala de aula, afinal, para que haja oposição de ideias, pressupõe-se uma possibilidade de mudança do ponto de vista do oponente (CHIARO; LEITÃO, 2005). Dessa forma, entendemos que a mediação do professor também seja um ponto relevante para conduzir os estudantes por práticas mais reflexivas por meio de construções argumentativas.

4 ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Primeiramente queremos nos posicionar em relação ao ensino de Ciências por investigação, desenvolvido a partir de Sequência Didática Investigativa (CARVALHO, 20013). Acreditamos, diante da experiência vivenciada, que a investigação deva ser considerada como enfoque para acontecer em algumas aulas, como um projeto e não como metodologia diária. Nesse ponto concordamos com Munford e Lima (2007) que nem todos os conteúdos precisam ser ensinados por meio de uma abordagem investigativa.

Destacamos que o ensino de Ciências por investigação é uma abordagem necessária e importante para as aulas de Ciências e que o planejamento das atividades, a organização dos materiais e do espaço para que as aulas possam ocorrer, demandam tempo de estudo e preparação por parte do professor.

Outro fator observado foi que durante o desenvolvimento de algumas aulas, os estudantes demonstraram desinteresse em realizar as atividades propostas, queixando-se da quantidade de etapas estabelecidas para a conclusão do experimento. Dessa forma, percebemos que em alguns momentos, a quantidade de etapas propostas pela SDI, desenvolvidas em apenas uma aula, foi demasiadamente cansativo para os estudantes, talvez pelo fato de não estarem acostumados a esse formato de aula.

Considerando os textos escritos pelos estudantes durante a execução das atividades, percebemos que eles são capazes de escrever textos argumentativos, mesmo não havendo total compreensão de conceitos muito elaborados da argumentação. Comparando os textos escritos na primeira aula com as produções das últimas aulas, foi possível perceber um avanço em relação à consistência dos argumentos, que apesar de ainda apresentarem poucas justificativas, possuem relação mais coesa entre dados, garantias e conclusão. Tal mudança pode estar relacionada ao formato das perguntas geradoras, que também foi conduzido, ao longo das aulas de diferentes maneiras. Com o avançar das aulas, percebemos que os estudantes foram construindo mais relações entre as etapas (problema, sistematização e contextualização), demonstrando a relevância das propostas para o encadeamento do processo de letramento científico na prática escolar. Embora os textos produzidos não fossem extensos, percebemos que os discursos dos estudantes apresentaram características da vida cotidiana deles demonstrando a

importância de se inserir o contexto social no desenvolvimento das aulas de Ciências.

Sendo assim, acreditamos na importância de se haver mais intencionalidade no planejamento e desenvolvimento da educação científica para que a construção argumentativa possa avançar dentro e fora da cultura escolar. Conforme os autores citados nos capítulos anteriores, quando a habilidade da argumentação é ensinada e desenvolvida, há um aprofundamento dos conhecimentos por meio da interação e também da reflexão, propiciando um desenvolvimento mais amplo das práticas epistêmicas.

Os textos dos estudantes apresentaram elementos básicos constituintes da argumentação demonstrando que a construção de justificativas nem sempre está articulada ao ponto de vista defendido pelos estudantes, ou a uma conclusão explícita. Também observamos que aparecem no discurso argumentativo dos estudantes elementos relacionados a ideologias, antecipações e repetições, demonstrando um movimento que vai da *repetição empírica* à *repetição formal*, como observado em “(...) o vento é muito *mas* forte do que o avião (...)”, nesse fragmento, o estudante se apropria de conceitos científicos relacionados ao ar, produzindo seu próprio discurso e assumindo-o como seu. Por meio desse movimento, indícios de Letramento Científico foram identificados, quando os estudantes fizeram uso de vocábulos científicos, bem como produções envolvendo questões éticas, julgando/considerando alguma ação como sendo “boa” ou “ruim” para a vida em sociedade.

A partir das produções analisadas, é possível esboçar o processo de escrita de textos argumentativos desses estudantes, considerando que o caminho percorrido para essa construção não é estático, como observamos em algumas construções, ocorrem movimentos descontínuos e até mesmo inversos no que diz respeito ao texto. O ponto de partida desse percurso, é marcado pela presença do discurso ideológico. A ideologia, no caso de alguns dos trabalhos apresentados, possui mais relevância do que a própria evidência. Podemos dizer que nas etapas de *confronto* e *abertura*, predominam o discurso histórico e ideológico.

A questão central da argumentação gira em torno da justificativa, quando os estudantes tentam convencer o leitor do mérito do seu ponto de vista, por meio de uma explicação mais elaborada. Essa explicação pode conter mais de um

argumento em alguns casos: 1- “e daí a areia não tem água”, 2- “as plantas precisam de água, se não elas morrem”, 3- “a terra é mais aguada já a areia não”.

No fechamento das produções, poderíamos destacar a questão do discurso pedagógico autoritário que promove o silenciamento de alguns sujeitos, o implícito, quando o sujeito presume ter deixado claro o seu ponto de vista e principalmente, as novas possibilidades de significação, por meio de um movimento inverso de retomada do texto.

Elaborar e desenvolver este estudo foi e tem sido, para esta pesquisadora, uma oportunidade de implementar práticas voltadas para a construção de ideias a partir da escrita. Enquanto professora, tenho percebido que os discursos: lúdico, polêmico e autoritário, mesclam-se o tempo todo em sala de aula e embora o discurso autoritário produza uma concepção dura, a dinâmica da rotina escolar acaba por excluir a possibilidade dos demais discursos em algumas situações pontuais. Não há discurso unicamente lúdico, polêmico ou autoritário, todas essas concepções são incorporadas umas nas outras em diferentes (ou até nos mesmos) momentos.

Como professora pesquisadora, notei que a implementação de práticas investigativas por meio de aulas dinâmicas e criativas, envolvendo aspectos sociais e problemas reais, contribuiriam para o engajamento dos estudantes durante as aulas e conseqüentemente na produção dos textos. No entanto, implantar essas atividades, deveria ser pensado como um processo, a partir de uma remodelação gradual das aulas de Ciências bem como de seus objetivos.

Retomando ao objetivo central que me levou à elaboração da questão norteadora para o presente estudo “*Como a argumentação escrita e o letramento científico se relacionam?*”, me arrisco à dizer que o caminho para a construção argumentativa, não é um caminho linear, ou estruturado por etapas estáticas. A trajetória dos textos argumentativos escritos, está relacionada ao simbólico e marcado principalmente pelo lugar discursivo que o sujeito/autor ocupa. E especificamente no discurso argumentativo, notamos que não há neutralidade, pois o locutor tenta convencer o leitor do seu ponto de vista que é cheio de ideologia e historicidade.

Percebemos que quando o sujeito se apropria da materialidade do discurso argumentativo em seu texto escrito, são geradas possibilidades de criar novas

formas de significação, bem como movimentos inversos de desconstrução para reconstrução de sentidos.

Uma questão relevante, advinda do presente estudo, consiste na necessidade da escola repensar sua função no que diz respeito à produção de textos escritos dos estudantes, ampliando possibilidades de escrita autoral dos mesmos. Pois assim como aprendemos a falar, falando, também aprendemos a escrever, escrevendo. Os papéis dos sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem no espaço escolar, demandam uma ressignificação, uma vez que quem ensina também aprende e vice-versa.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, C. E. MOURA, M. BARROSO, M. F. Ensino de física em tempos de pandemia: Instrução remota e desempenho acadêmico, **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, vol. 44, 2022.
- ALMEIDA, M. J. P. M. CASSIANI, S. OLIVEIRA, O. B. **Leitura e escrita em aulas de ciências**: luz, calor, fotossíntese nas mediações escolares. Florianópolis: Letras Contemporâneas, 2008.
- BARRAS, R. **Os Cientistas precisam escrever**. Universidade de São Paulo. São Paulo, 1979.
- BRASIL, Ministério da educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/> Acesso em 25 set. 2021
- BRASIL. Portaria nº 343, de 17 de março de 2020. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376> . Acesso em: 12 jan. 2022.
- CARVALHO, A. M. P. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In*: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação: Condições para implementação em sala de aula**, São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20. 2013.
- CAVALCANTE, T. C. F. LEITÃO, S. A natureza argumentativa dos processos inferenciais preditivos na compreensão textual. **Estudos de Psicologia**, n. 17, p. 35-42, jan/abr. 2012.
- CHALMERS, A. F. **O que e ciência, afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 22, p. 89-100, 2003.
- CIÊNCIA. *In*: FERREIRA, A. B. H. **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**, 4ª ed. Curitiba: Editora Positivo, 2009. p. 197.
- CUNHA, R. B. Alfabetização científica ou letramento científico? Interesses envolvidos nas interpretações da noção de scientific literacy. **Revista Brasileira de Educação**, Campinas, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017
- _____. O que significa alfabetização ou letramento para os pesquisadores da educação científica e qual o impacto desses conceitos no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 24, n. 1, p. 27-41, 2018.
- CURITIBA. Prefeitura Municipal de Curitiba. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo do Ensino Fundamental: Diálogos com a BNCC, Ciências da Natureza, vol.2** . Curitiba 2020a. p. 1-32.

CURITIBA. Prefeitura Municipal de Curitiba. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo do Ensino Fundamental: Diálogos com a BNCC, Linguagens, vol.4.** Curitiba, 2020b. p. 299-315.

DAMIANI, M. F., ROCHEFORT, R. S. CASTRO, R. F., DARIZ, M. R., PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. *Cadernos de Educação*, Pelotas, n. 45, p. 57-67, mai/ago 2013.

DAVEL, M. A. N. **Alfabetização e Letramentos: Condições de produção e noções de sujeito nos estudos da linguagem e ensino de ciências.** 2021. 120 f. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2021.

DE CHIARO, S, LEITÃO, S. O Papel do professor na Construção Discursiva da Argumentação em Sala de Aula. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 3 n. 18, p. 350-357, 2005.

DUSCHL, R. A. GRANDY, R. E. Reconsidering the character and role of inquiry in school science: Framing the debates. In: Duschl, R. A. Grandy, R. E. (Eds.), **Establishing a consensus agenda for K-12 science inquiry.** Rotterdam, the Netherlands: Sense Publishers, 2008.

_____. OSBORNE, J. Supporting and promoting argumentation discourse in science education. **Studies in Science Education**, n.38, p. 39-72. 2002.

ERDURAN, S; SIMON, S; OSBORNE, J. Tapping in to Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourses. **Science Education**, n. 88, p. 915- 933, nov.2004.

FERREIRO, E. **Reflexões sobre alfabetização.** 26 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FOUREZ, G. **A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências;** tradução de Luiz Paulo Rouanet – São Paulo: Editora da Universidade Estadual Paulista, 1995.

FRANCO, L.G.; MUNFORD, D. Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas investigativas de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre,v.22, n. 3, p. 102-124, dez. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia-** Saberes necessários à prática educativa. 25ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

_____. **A importância do ato de ler:** em três artigos que se completam. 23. ed. São Paulo: Cortez, 1989.

_____; SHOR, I. **Medo e ousadia:** O cotidiano do professor. 5 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1987.

FREITAS, M. T. A. A pesquisa de abordagem histórico- cultural: um espaço educativo de constituição de sujeitos. **Revista Teias**, vol. 10, n. 19 , 2009.

FUJII, R. S. **Um estudo sobre a argumentação no RPG nas aulas de biologia**. 2010. 227 f. Dissertação de Mestrado em Educação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

GUIMARÃES, R. MASSONI, N. Argumentação e pensamento crítico na educação científica: análise de estudos de casos e problematizações conceituais. **Revista Brasileira Ensino de Ciências e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 13, n. 2, p. 320-344, mai./ago. 2020.

HUG, B. MCNEILL K. L. Use of first-hand and second-hand data in science: does data type influence classroom conversation. **International journal of science education**, vol. 30, n. 13, p. 1725-1751, 2008.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P. **10 ideas clave: competencias en argumentación y uso de pruebas**. Barcelona: Graó. 2010.

JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M.P. BROCCOS, P. Desafios metodológicos na pesquisa da argumentação em ensino de ciências. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 139-159, nov. 2015.

_____. BUGALLO RODRÍGUEZ, A. E DUSCHL, R.A., “Doing the Lesson” or “Doing Science”: Argument in High School Genetics, **Science Education**, v.84, v. 6, p. 757-792, Out.2000.

KLEIMAN, A. B. **Os significados do letramento: uma nova perspectiva sobre a prática social da escrita**. Campinas: Mercado das Letras, 1995.

KLEIMAN, A. B. Preciso “ensinar” o letramento? Não basta ensinar a ler e a escrever? São Paulo: **Unicamp**, 2005.

KUHN, D. **The Skills of Argument**. New York: Cambridge University. 1991.

_____. Science as argument: Implications for teaching and learning scientific thinking. **Science Education**, mar. 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/229456370_Science_as_argument_Implications_for_teaching_and_learning_scientific_thinking. Acesso em: 12 nov. 2021.

KUHN, D. & HEMBERGER, L. & KHAIT, V. **Argue with me: Argument as a path to developing students’ thinking and writing**, London:Routledge, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/259176367> Acesso em: 28 nov. 2021.

LEITÃO, S. Argumentação e desenvolvimento do pensamento reflexivo. **Psicologia: Reflexão e Crítica**. Porto Alegre, v. 20, n. 3, p. 454-462, 2007.

LEITÃO, S. ALMEIDA, E. G. S. A produção de contra-argumentos da escrita infantil. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 13, n. 3, p. 351-361, 2000.

LIRA, M.R. A linguagem no ensino de ciências - explicação. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.5, p. 51360-51375 mai. 2021.

LIRA, M. TEIXEIRA, F. M. Alfabetização científica e argumentação escrita: proposições reflexivas. In: VIII ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências), 2011, Campinas. **Anais do VIII ENPEC**. Campinas 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1387-1.pdf>> Acesso em 26 nov. 2021.

LORENZETTI, L. DELOZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 1-17, 2001.

MÈREDIEU, F. **O desenho infantil**. 12 ed. São Paulo: Cultrix, 2017.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de ecologia. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v.17 n.especial, p. 115-137, nov. 2015.

MUNFORD, D. LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.09, n.01, p.89-111. jan-jun. 2007.

NIGRO, R. G. AZEVEDO, M. N. Ensino de Ciências no Fundamental 1: perfil de um grupo de professores em formação continuada num contexto de alfabetização científica. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 3, p. 705-720, 2011.

NIZ, C. A. F. TEZANI, T. C. R. PERSICHETO, A. J. O. Alfabetização e letramento científico na Base Nacional Comum Curricular (BNCC): refletindo sobre os anos iniciais do ensino fundamental. **Communitas**, v. 4, n. 8, p. 250–263, 2020.

NORRIS, S. P. PHILLIPS, L. M. How literacy in its fundamental sense is central to scientific literacy. **Science Education**. V. 87: p. 224-240. 2003.

OLIVEIRA, B. O. **Possibilidades da escrita no avanço do senso comum para o saber científico na 8ª série do Ensino Fundamental**. 2001. 163 f. Dissertação de Mestrado em Educação, Unicamp, Campinas, 2001.

OLIVEIRA, T. L. S. FREIRE, C.C. PEREIRA, M. MOTOKANE, M. T. Estrutura de argumentos escritos por alunos do ensino fundamental em atividade prática sobre seres vivos. **Experiências em Ensino de Ciências**, Cuiabá, v.12, n.7 2017.

ORLANDI, E. P. **Interpretação; autoria, leitura e efeitos do trabalho simbólico**. Petrópolis: Vozes, 1996.

_____. Discurso e Argumentação: um observatório do político. **Fórum Lingüístico**, Florianópolis, n. 1, p.73-81, jul.-dez. 1998.

_____. **A Linguagem e seu Funcionamento**: as formas do discurso. 4 ed. Campinas: Pontes, 2006

_____. **As formas do silêncio: no movimento dos sentidos** 6 ed. Campinas: Unicamp, 2007.

_____. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. 5 ed. Campinas: Pontes, 2001.

_____. Texto e Discurso. **Organon**, Porto Alegre, v. 9, n. 23, 2012. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/organon/article/view/29365>. Acesso em: 9 jun. 2022.

PAVÃO, A. C. **Quanta ciência há no ensino de ciências**. EdUFSCar. 2008.

PEREZ, D. M. REBECHI, D. AZEVEDO, K. L. SCHREINER, P. G. MATTIA, R. C. SLOWIK, R. OLIVEIRA, O.B. Temas polêmicos e a argumentação de estudantes do curso de ciências biológicas. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v.13 , n.02 , p.135-150, mai-ago ,2011.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 24^a ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1964/1999.

PINHEIRO, R. LEITÃO, S. Consciência da estrutura argumentativa e 184 produção textual. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. Porto Alegre, v. 23, n. 4, p. 423-432, 2007.

RATZ, S. V. S. MOTOKANE, M. T. A construção dos dados de argumentos em uma Sequência Didática Investigativa em Ecologia. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 22, n. 4 p. 951-973, 2016.

SÁ, L. P. KASSEBOEHMER, A. C. QUEIROZ, S. L. Esquema De Argumento De Toulmin Como Instrumento De Ensino: Explorando Possibilidades. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.16,n. 3, p.147-170, Set/Dez. 2014.

SANTA-CLARA, A. O.; LEITAO, S. Escrita como fórum dialógico-argumentativo de constituição do conhecimento. **Psicol. Reflexão e Crítica**, Porto Alegre , v. 24, n. 2, p. 394- 402, 2011 .

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, set./dez. 2007.

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

_____.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: uma proposição e a procura de indicadores de processo. **Revista Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, p. 333-352, 2008.

_____. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Ciência e Educação**, Bauru, v.17, n.1, p. 97-114, 2011.

_____. A construção de argumentos em aulas de ciências: o papel dos dados, evidências e variáveis no estabelecimento de justificativas. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 2, p. 393-410, 2014.

SCARPA, D. L. O Papel da Argumentação no Ensino de Ciências: Lições de um Workshop. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17 n. especial, p. 15-30, nov. 2015.

SEARLE, J. (1979). **Expression and Meaning: Studies in the Theory of Speech Acts**. Cambridge: Cambridge University Press, 1979. Disponível em: <https://altexploit.files.wordpress.com/2019/10/john-r.-searle-expression-and-meaning--studies-in-the-theory-of-speech-acts-1979.pdf>. Acesso em: 14 jan. 2022.

SILVA, L. L. B. OLIVEIRA, T. L. S. PEREIRA, M. Análise dos tipos de pergunta do professor na construção de argumentos orais em uma aula investigativa de ciência. **Atas do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**, Florianópolis, jul. 2017.

SILVA, M. B. TRIVELATO, S. L. F. A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade investigativa de Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.22, p. 139-153. 2017.

SILVA, R. CUNHA, C. L. Uma análise da argumentação nas discussões polêmicas, Simpósio Letras Clássicas e Vernáculas, São Paulo, 2004. **Anais SLP 42**. São Paulo, 2004. Disponível em: <https://simelp.fflch.usp.br/sites/simelp.fflch.usp.br/files/inline-files/S4202.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2022.

SILVA, R. P. O. SCARPA, D. L. TRIVELATO, S. L. F. Proposta de validação de metodologia de análise de argumentos escritos de acordo com o TAP. **Atas do IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, Águas de Lindóia, nov. 2013.

SOARES, M. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, v. 1, n. 25, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/89tX3SGw5G4dNWdHRkRrZk/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 21 jan. 2022.

_____. **Letramento: um tema em três gêneros**. Belo Horizonte: Autêntica, 2012.

_____. **Alfabetização e letramento**. 7 ed. São Paulo: Contexto, 2017

STAKE, R. E. **Pesquisa Qualitativa estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Penso, 2011.

SUISSO, C.; GALIETA, T. Relações entre leitura, escrita e alfabetização/letramento científico: um levantamento bibliográfico em periódicos nacionais da área de ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v.21, n.4, p.991-1009, 2015.

TEIXEIRA, O. P. B. A Ciência, a Natureza da Ciência e o Ensino de Ciências. **Ciência e Educação**. Bauru, v. 25, n 4, p. 851-854, 2019.

TFOUNI, L.V. A escrita: remédio ou veneno? In: M.A. AZEVEDO; M.L. MARQUES (eds.), **Alfabetização hoje**. São Paulo, Cortez, p. 51-69, 1994.

_____; ASSOLINI, F. E. P. Interpretação, autoria e prática pedagógica escolar. **Revista Odisseia**, n. 1, 28 jun. 2012. Disponível em <https://periodicos.ufrn.br/odisseia/article/view/2043> Acesso em 15 jan. 2022.

_____; PEREIRA, A. C. ASSOLINI, F. E. P. Letramento e alfabetização e o cotidiano: vozes dispersas, caminhos alternativos. **Caleidoscópio**, Vol. 16, n. 1, p. 16-24, jan/abr 2018.

TOULMIN, S.E. **Os Usos do Argumento**. 2. ed. Trad. Reinaldo Guarany. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

TRIVELATO, S. L. F. SILVA, R. L. F. **Ensino de Ciências**. São Paulo: Cengage Learning. 2011.

VAN EEMEREN, F. H. GROOTENDORST, R. **A Systematic Theory of Argumentation: The pragma-dialectical approach**. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

_____. HOUTLOSSER, P. Theoretical Construction and Argumentative Reality: An Analytic Model of Critical Discussion and Conventionalised Types of Argumentative Activity. University of Windsor, Canada, 2005 **OSSA Conference Archive**. Windsor, Canada. 9. Mai. 2005. Disponível em: <https://scholar.uwindsor.ca/ossaarchive/OSSA6/papers/9> Acesso em 02 fev. 2022

Textos utilizados pela pesquisadora:

OLIVEIRA, D. MANGANOTTE, M. B. MACHADO, A. R. CERMINARO, A. C. SILVEIRA, L. A. CARVALHO, M. F. PATUCCI, N. N. CHRISTMANN, P. João Torráo: um pedacinho de solo. São Paulo: FFLCH/USP, 2018; PDF

Por que o avião consegue voar? **Revista Ciência Hoje das Crianças**, ano 19 n. 172, p. 20, set. 2006. Disponível em: <http://chc.org.br/wp-content/uploads/2006/09/172otimizado.pdf> . Acesso em: 18 set. 2021.

DOL. **Por que não conseguimos ver as demais estrelas pela manhã?** <https://dol.com.br/tuedoide/curiosidades/noticia-438424-se-podemos-ver-o-sol-porque-nao-conseguimos-ver-as-demas-estrelas-pela-manha.html?d=1> Acesso em 10 set. 2021.

Notícias utilizadas pela pesquisadora:

G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/noticia/2021/03/02/chuva-forte-causa-alagamentos-e-estragos-em-curitiba-624-pessoas-foram-afetadas-diz-defesa-civil.ghtml> Acesso em 16 ago. 2021.

G1. Disponível em: <https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2021/08/16/deslizamento-de-terra-interdita-rua-na-tijuca-zona-norte-do-rio.ghtml> Acesso em 16 ago. 2021

Vídeo utilizado pela pesquisadora:

APASO, A. P. **O meu planeta** – planeta Terra. 1 vídeo (6:49 min). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=urYZFL1ZTok> Acesso em 20 jul. 2020

APÊNDICES

APÊNDICE 1- PLANOS DAS AULAS IMPLEMENTADAS NA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

AULA I

Conteúdo: Características da Terra

Competências: Identifica características da Terra (formato esférico, presença de água, atmosfera, solo etc.), com base na observação, manipulação e comparação de diferentes formas de representação do planeta (mapas, globos, fotografias etc).

Objetivos específicos:

- a) Identificar o formato do planeta Terra
- b) Comparar as representações do planeta em diferentes materialidades como globo terrestre, mapa mundi, fotografia e filmes
- c) Justificar a localização dos seres vivos e não vivos na atmosfera terrestre

ETAPA	ATIVIDADES PROPOSTAS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
01	Proposição do problema e registro	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar, com a participação dos estudantes, uma lista (em forma de cartaz) com os principais elementos que eles observam na atmosfera terrestre e no céu. Exemplo: rios, mar, ar, animais, plantas, avião, estrelas, nuvens, sol etc. • Solicitar que os estudantes façam um desenho (individualmente) representando o planeta Terra e os elementos que eles observam. A solicitação será feita por meio da pergunta: A partir desta lista represente a terra, o sol, a lua, as estrelas, as pessoas, um avião, as nuvens. Observe seu desenho e escreva um pequeno texto continuando a frase inicial: “ Eu vivo no planeta Terra porque nele” (ou se preferir pedir para eles escreverem a partir da seguinte pergunta: Por que temos vida na Terra?)
02	Sistematização do conhecimento e socialização dos registros	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do vídeo: O meu planeta – Planeta Terra (https://www.youtube.com/watch?v=urYZFL1ZTok). • Será apresentado à turma, um modelo de globo terrestre, mapa mundi e imagens da Terra para que os estudantes possam manipulá-lo e compará-lo com o que foi assistido no vídeo. • Os registros feitos na etapa anterior serão devolvidos aos estudantes para que possam comparar as suas hipóteses com as informações apresentadas no vídeo. Essa comparação ocorrerá coletivamente, em forma de roda de conversa. Os estudantes serão encorajados a compartilhar suas opiniões, justificando suas ideias: “Por que vocês pensaram dessa forma?”
03	Contextualização do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> • Será levantada uma discussão com todo o grupo, por meio da seguinte questão: <i>A partir do no vídeo que vocês assistiram, seria possível viver em outro planeta? Por quê?</i> • Após o momento de discussão, será solicitado aos estudantes que elaborem textos descrevendo suas ideias e justificativas a respeito do problema proposto.

AULA II

Conteúdo: Observação do céu

Competências: Observa, identifica e registra os períodos diários (dia e/ou noite) em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu.

Objetivos específicos:

a) Identificar os períodos diários em que o Sol, demais estrelas, Lua e planetas estão visíveis no céu;

b) Justificar a observação do Sol, Lua, planetas e demais estrelas em períodos diários específicos ;

ETAPA	ATIVIDADES PROPOSTAS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
01	Proposição do problema e registro inicial	<ul style="list-style-type: none"> Levar os estudantes para o pátio externo, pedir para que observem o céu e registrem o que pode ser observado no céu, naquele momento. De volta para a sala, será construída com os estudantes, uma espécie de tabela, na qual será apresentado o que pode ser visto no céu durante o dia e durante a noite. Deverá ser adicionado à tabela, os elementos da observação feita no espaço externo da escola, supõe-se que o Sol faça parte dessa tabela. Então será feita as seguintes perguntas: “Por que não conseguimos ver as outras estrelas (além do Sol) durante o dia?” e “Por que não vemos o Sol a noite?” Pedir para cada estudante registrar no caderno as suas hipóteses.
02	Sistematização do conhecimento e socialização dos registros	<ul style="list-style-type: none"> Separar a turma em 2 grupos, entregar 1 lanterna (representa o sol), 3 luzes fracas (velinhas de aniversário, representam as estrelas) e uma bola de isopor (20 cm de diâmetro, representa a Terra). Solicitar que: representem com esses materiais, o dia e a noite; expliquem os fenômenos observados por escrito. Se necessário, para reforçar será solicitado a um dos estudantes para que fixe a luz da lanterna na parede, (as luzes da sala estarão acesas e as cortinas abertas), será questionado aos estudantes, se conseguem enxergar a luz liberada pela lanterna. Em seguida, as luzes da sala serão apagadas e as cortinas fechadas, e será solicitado ao estudante para que fixe a luz da lanterna no mesmo ponto, onde havia sido feito anteriormente. A leitura do seguinte texto, será feita pela professora: Se podemos ver o sol porque não conseguimos ver as demais estrelas pela manhã? (https://dol.com.br/tuedoide/curiosidades/noticia-438424-se-podemos-ver-o-sol-porque-nao-conseguimos-ver-as-demais-estrelas-pela-manha.html?d=1); Os estudantes serão encorajados a compartilhar com o grupo, o que pensam a partir da leitura do texto e dos experimentos. Os registros feitos na etapa anterior serão devolvidos aos estudantes para que possam comparar as suas hipóteses com a observação do experimento e das informações apresentadas no texto. Essa comparação ocorrerá coletivamente, em forma de roda de conversa. Os estudantes serão encorajados a compartilhar suas opiniões,

		justificando suas ideias: “Por que vocês pensaram dessa forma?”
03	Contextualização do conhecimento	<ul style="list-style-type: none">• Será levantada uma discussão com todo o grupo, por meio da seguinte questão: Por que o céu fica azul durante o dia e preto durante a noite?• Após o momento de discussão, será solicitado aos estudantes que elaborem textos descrevendo suas ideias e justificativas a respeito do problema proposto.

AULA III

Conteúdo: Solo: Formação, composição e características

Competências: Reconhece e justifica a importância do solo para o ambiente e as relações com os seres vivos; Compara diferentes amostras de solo com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.

Objetivos:

- Compreender que o solo é formado a partir das rochas e que é composto por material mineral, ar, água, seres vivos e matéria orgânica em decomposição.
- Reconhecer e justificar a importância do solo para o ambiente e as relações com os seres vivos.
- **Comparar diferentes amostras de solo com base em características como cor, textura, cheiro, tamanho das partículas, permeabilidade etc.**

ETAPA	ATIVIDADES PROPOSTAS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
01	Proposição do problema e registro inicial	<ul style="list-style-type: none"> ● Será proposto um problema experimental, o qual consiste na realização do experimento: Infiltração e retenção de água no solo. ● Tal experimento será realizado em trios e propõe o preparo de três garrafas (pet), em cada uma delas será colocado um funil contendo respectivamente tais elementos: areia, argila e terra de jardim. Com a participação dos estudantes, será jogada água (cerca de um copo) em cada um dos funis, ao mesmo tempo. ● Após a observação de como a água atravessou cada funil, será levantada a seguinte questão: Em qual dos solos a água começou a pingar mais rápido? Por quê? ● Será solicitado que cada estudante elabore um desenho, descrevendo o experimento realizado e escreva sua resposta, justificando-a.
02	Sistematização do conhecimento e socialização dos registros	<ul style="list-style-type: none"> ● Leitura de parte do livro: <i>João Torrão, um pedacinho de solo.</i>(até a p. 12). ● Os desenhos dos estudantes serão devolvidos para os mesmos, para que estes possam refletir a respeito da sua afirmativa e do que foi lido no livro. ● Também será proposta uma discussão com todo o grupo a respeito de suas ideias, do experimento e das informações contidas no texto. ● Será entregue para cada estudante uma lupa e uma pequena amostra de cada elemento utilizado no experimento (areia, argila e terra de jardim) para que observá-los de maneira mais detalhada, será sugerido que eles possam registrem suas observações individualmente no caderno, da maneira que preferirem (desenho, escrita, lista, mapa conceitual, lista, etc).
03	Contextualização do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> ● Será levantada uma discussão com todo o grupo, por meio da seguinte questão: <i>Qual dos solos você utilizaria para plantar uma horta? Por quê?</i> ● Após o momento de discussão, será solicitado aos estudantes que elaborem textos descrevendo suas ideias e justificativas a respeito do problema proposto.

AULA IV

Conteúdo: Usos do solo

Competências: Identifica os diferentes usos do solo (plantação e extração de materiais, dentre outras possibilidades), reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a sociedade; Reconhece e justifica a importância das medidas de controle dos impactos da ação humana sobre o solo: manutenção das matas ciliares.

Objetivos:

- Identificar os diferentes usos do solo, reconhecendo a importância do solo para a agricultura e para a sociedade.

- **Reconhecer e justificar a importância das medidas de controle dos impactos da ação humana sobre o solo: manutenção das matas ciliares.**

ETAPA	ATIVIDADES PROPOSTAS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
01	Proposição do problema e registro inicial	<ul style="list-style-type: none"> - Um problema será proposto a partir da realização do experimento: <i>Erosão hídrica</i>. Tal experimento consiste em 3 garrafas plásticas cortadas ao meio e inclinadas. Cada uma das garrafas, deverá conter respectivamente: solo com grama, terra de jardim com folhas e apenas solo; será derramado um pouco de água em cada uma das garrafas, e a água escoada através de cada uma delas, será coletada. - O experimento será realizado pelos próprios estudantes, em pequenos grupos, com o auxílio da professora, que disponibilizará as garrafas com o material. Aos estudantes será solicitado que colem folhas secas no pátio da escola, durante o intervalo do recreio, para que possam ser utilizadas no experimento. - Após a realização do experimento, será proposta a seguinte questão: "Você observou alguma diferença no escoamento da água nas garrafas? Relate o que aconteceu em cada uma delas e justifique - Será solicitado que cada estudante elabore um desenho, descrevendo o experimento realizado e escreva sua resposta, justificando-a.
02	Sistematização do conhecimento e socialização dos registros	<ul style="list-style-type: none"> - Leitura feita pela professora, da segunda parte do livro: <i>João Torrão, um pedacinho de solo</i>. - Os desenhos dos estudantes serão devolvidos para os mesmos, para que estes possam refletir a respeito da sua afirmativa e do que foi lido pela professora, no livro. - Também será proposta uma discussão com todo o grupo a respeito de suas ideias, do experimento e das informações contidas no texto.
03	Contextualização do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - Em cada garrafa utilizada no experimento, a professora colocará uma casinha em miniatura, sobre o material e aumentará a inclinação da garrafa. Então será levantado o seguinte problema: Se chover muito forte, qual casinha poderá ser levada pela enxurrada mais facilmente? por quê? - Será proposto um momento de discussão, para que os estudantes compartilhem suas próprias vivências (por estar localizada próxima ao rio Belém, a região onde a escola está situada sofre constantes problemas com alagamentos e erosões). Relacionar esse problema com as habitações em morros (como acontece principalmente em regiões do Rio de Janeiro). - Ler reportagens de desabamentos em morros por causa de chuvas

		<p>- Após o momento de discussão, a professora jogará a água sobre as casinhas (simulando a chuva) e após a observação do que aconteceu, será solicitado aos estudantes que elaborem textos descrevendo suas ideias e justificativas a respeito do problema proposto.</p>
--	--	---

AULA V

Conteúdo: Ar: composição da atmosfera terrestre, relação com os seres vivos.
Critérios de ensino-aprendizagem: Compreende que a Terra é envolta por uma camada de ar chamada atmosfera, que o vento é o ar em movimento; Compreende e justifica que o ar ocupa espaço e possui massa.

Objetivos:




- Compreender que a Terra é envolta por uma camada de ar chamada atmosfera, que o vento é o ar em movimento;
- Compreender e justificar que o ar ocupa espaço e possui massa;

ETAPA	ATIVIDADES PROPOSTAS	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES
01	Proposição do problema e registro inicial	<ul style="list-style-type: none"> - O problema inicial será proposto por meio da questão: "Como o avião consegue voar sendo tão pesado?" - Será solicitado que cada estudante elabore um texto e/ou um desenho, demonstrando suas hipóteses e ideias.
02	Sistematização do conhecimento e socialização dos registros	<ul style="list-style-type: none"> - A professora fará a leitura em voz alta, do texto : <i>Por que o avião consegue voar?</i> Publicado na revista Ciência Hoje das Crianças (ano 19/ n. 172, set.2006). - Os estudantes serão divididos em duplas, cada dupla receberá uma folha de papel (sulfite) e será desafiada a construir um avião de papel. - Cada dupla, terá um momento para demonstrar aos demais estudantes como seu avião voa, lançando-o ao ar. - Também será proposta uma discussão com todo o grupo a respeito de como e cada avião lançado se comportou no ar, direção do voo, queda, tempo que permaneceu no ar, distância percorrida, etc. - Será proposta a elaboração de um texto individual, no qual os estudantes deverão explicar por que cada avião apresentou determinado comportamento no seu lançamento.
03	Contextualização do conhecimento	<ul style="list-style-type: none"> - A contextualização do conhecimento será feita por meio da seguinte questão: "No seu dia a dia, você observa outros brinquedos, como uma pipa, ou seres vivos, como os pássaros, que pairam no ar. Como você explica esse fenômeno?" - Apresentação e discussão das ideias apresentadas pelos estudantes.


ANEXOS

ANEXOS 1 - TEXTOS PRODUZIDOS PELO ESTUDANTE P1

Texto aula I

SIM OU NÃO!
 EU ESCOLHI
 NÃO PQ EU PRE FIRO E
 SSE PLANETA 
 EU ACHO QUE DA  PRA
 VIVER EM OUTRO PLANE
 TA MAS EU PRE FIRO
 ESSE PLANETA.


Texto aula II


ESTRELAS (ALÉM DO SOL) DUR-
 ANTE O DIA? PORQUE FICA MU-
 ITO CLARO E É POR ISSO QUE
 A GENTE NÃO COM SEGE
 VER AS ESTRELAS 

Texto aula III

O vento não pode colocar p-
 lantais má areia porque se-
 não era mais forte. Ohei-
 a não tem estase e elas-
 nam mais

Texto aula IV

Para que o ar não tem
 turbulência.



Texto aula V

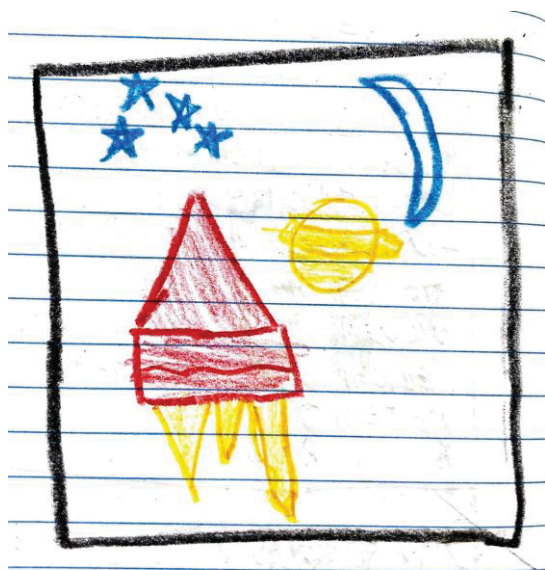
• PORQUE SE TIVERE SO ASFALTO
TERIA MUITA ENCHENTE
TAMBEM AGENTE NAO TERIA
COMIDA AGENTE FICARIA COM
MAIS CALOR A TERRA FICARIA
MAIS SECA.

ANEXOS 2 – TEXTOS PRODUZIDOS PELO ESTUDANTE P2

Texto aula I



Texto aula II



Texto aula III

É PORQUE É MUITO
 FINA, AI NÃO DA PRM
 FAZER A ORTA E NÃO
 VAI CRESEER SALDARVEL
 E VAI DEMORAR PRA
 CRESEER NA VERDADE
 NUMCA IRA CRESEER

Texto aula IV

PORQUE TEM JES
 QUE O PREFEITO NÃO
 PERMITE E OUTRA
 QUE NÃO PODE FAZER
 ISSO PORQUE IA SER
 MUITO INJUSTO
 ASFALTAR TUDO AI
 NÃO DA PORQUE
 AS PESSOAS NÃO IA
 GOSTAR

OK
 EU
 ENTÃO TEM PRA

Texto aula V



ANEXOS 3 – TEXTOS PRODUZIDOS PELO ESTUDANTE P3

Texto aula I

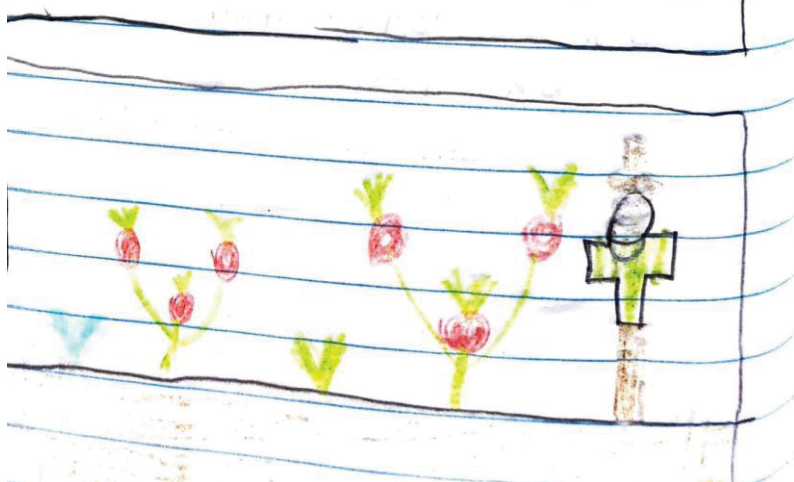
SIM! POR QUE SE ESTIVER
COM ROUPA DE ESTRONALTA VOCE
CONSEGUE! E PORQUE VC VAI
CONSEGUIR RESPIRAR SO' QUE SEM
A ROUPA NAO CONSEGUE!

Texto aula II

POR QUE DAI ELAS TEM MUITA LUZ
E O DIA TAMBEM MAS DAI A NOITE
NAO A NOITE E ESCURA POR
ISSO A NOITE E ESCURA POR
ISSO A NOITE E ESCURA POR

Texto aula III

POR QUÊ A AREIA É MUITO QUENTE
 ESSÉ O SOL BATER NA AREIA AS
 PLANTAS PODÊM MORRER, É DAI A AREIA
 NÃO TEM AGUA, E AS PLANTAS PRECISAM
 DE AGUA, SE NÃO ELAS MORRÊM, É A
 TERRÊ É MAS AGUADA TA A AREIA
 NÃO.



Texto aula IV

RUAO, PORQUÊ SE FOSSE ASFALTADA QUANDO
 CHOVESSE IA ALAGAR TODAS AS CASAS,
 MERCADORIA, PET SHOP, E TAMBÉM
 E AS PESSOAS NÃO IAM TER AONDE MORAR
 POIS IRA ESTAR TUDO ALAGADO,
 E IRA ESTRAGAR TODAS AS CASAS
 QUE SÃO DE NA OBEIRA.

Texto aula V

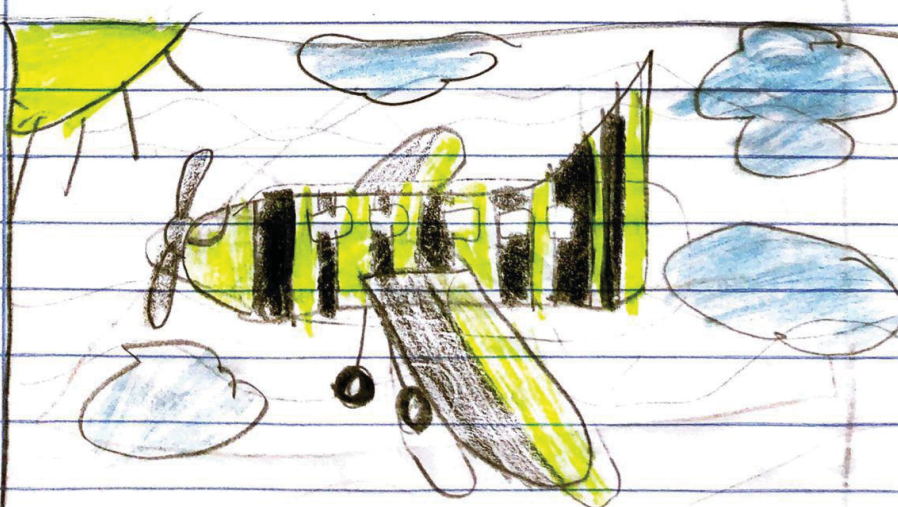
COMO O AVIÃO PODE VOAR,
SENDO TÃO PESADO?

É PORQUE, MESMO QUE ELE SEJA PESADO

E GRANDE, ELE COM SEU VOAR, POR QUE ELE

TEM O MOTOR, E ESSES MOTORES SÃO MUITOS

FORTES.



ANEXOS 4 - TEXTOS PRODUZIDOS PELO ESTUDANTE P4

Texto aula I

SERIA POSSIVEL VIVER EM OUTRO PLANETA POR QUE SIM, SERIA SO QUITEM QUE IR DE A VIÃO OU DE FOGUETE

Texto aula II

POR QUE 'GA A UMA ESTRELA NO DIA QUE É O SOL E NA NOITE TEM AS ESTRELAS IGUAIS

Texto aula III

POR QUE A AREIA É QUEMTE E AS PLANTAS PODEM MORRER E É MUITO FINA E QUE FOR COLOCA AGUA POR SECAR POR QUE É MUITO SECA E A TERRA QUANO COLOCA AGUA NÃO FICA SECA E FICA COM AGUA É BEM GROSSA É MUITO BOM PARA PLANTAR E A TERRA É BOA PARA AS PLANTAS

Texto aula IV

É MELHOR NÃO PORQUE PODE MORRER
MUITAS PESSOAS E PODE MATAR MUITOS
ANIMAIS E ALAGAR MUITAS CASAS E
RUAS É AFUNDAR MUITOS CARROS E
NINGUÉM PODE MORAR NAS CASAS E
OS ANIMAIS NÃO IRÃO MORAR EM PAÍS.



Texto aula V

COMO O AVIÃO PODE VOAR SENDO TÃO
PESADO? PORQUE ELE TEM MOTOR E ELE É
ELETÔNICO E PODEM CONTROLAR O AVIÃO
COM OS CONTROLES E ELE TEM ASAS COM
OS MOTORES E ELETÔNICO.

