



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MARIANA FERNANDES DA SILVA

**PRODUÇÕES ESCRITAS DOS ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL POR TROCA DE REPRESENTAÇÃO DE UM SIGNO
ARTÍSTICO – APLICAÇÃO DA FERRAMENTA ANALÍTICA DE
TIPOLOGIAS DISCURSIVAS COMO INDICADOR DA
COMPREENSÃO DE SUSTENTABILIDADE.**

Londrina
2018

MARIANA FERNANDES DA SILVA

**PRODUÇÕES ESCRITAS DOS ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL POR TROCA DE REPRESENTAÇÃO DE UM SIGNO
ARTÍSTICO – APLICAÇÃO DA FERRAMENTA ANALÍTICA DE
TIPOLOGIAS DISCURSIVAS COMO INDICADOR DA
COMPREENSÃO DE SUSTENTABILIDADE.**

Tese apresentada ao Curso de Pós Graduação do Programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para obtenção do Título de Doutora.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú.

Londrina
2018

MARIANA FERNANDES DA SILVA

**PRODUÇÕES ESCRITAS DOS ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL POR TROCA DE REPRESENTAÇÃO DE UM SIGNO
ARTÍSTICO – APLICAÇÃO DA FERRAMENTA ANALÍTICA DE
TIPOLOGIAS DISCURSIVAS COMO INDICADOR DA
COMPREENSÃO DE SUSTENTABILIDADE.**

Tese apresentada ao Curso de Pós Graduação do Programa de Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para obtenção do título de Doutora.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Eduardo Laburú

Prof. Dr. Alcides Goya

Prof. Dr. Daniel Trevisan Sanzovo

Prof. Dr. Osmar Henrique Moura da Silva

Prof. Dr. Paulo Bassani

Londrina, ____ de _____ de _____.

“[...] o dominado não se liberta se ele não vier a dominar aquilo que os dominantes dominam. Então, dominar aquilo que os dominantes dominam é condição de libertação...”

Dedico este trabalho a todos os professores desse País, especialmente àqueles que nunca desistiram de participar ativamente da transformação da nossa sociedade.

AGRADECIMENTOS

Durante todo o desenvolvimento da tese não imaginei que teria tanta dificuldade para conseguir concluir uma trabalho. Foi um percurso muito doloroso não só profissionalmente como também no lado pessoal. Nos últimos meses pensei que não fosse dar conta devido uma grande pressão imposta por mim mesma em relação à minha condição psicológica para conseguir desenvolver um texto. Mas como nada na minha vida costuma vir fácil, busquei levantar a cabeça, respirar fundo e seguir em frente. Claro que não conseguiria ter chegado até aqui se não fosse a contribuição de muitas pessoas que sempre estiveram comigo durante os quatro anos de pesquisa. Por isso não existe possibilidade de não deixar aqui registrado o nome de cada uma delas.

Nada mais justo que começar agradecendo ao meu orientador da vida, Carlos Eduardo Laburú. Lembro como se fosse ontem, quando ingressei como aluno especial do Mestrado pelo programa, os meus colegas perguntando quem eu teria interesse em me orientar. Achava engraçada a reação deles quando dizia que gostaria de ser orientada pelo professor Laburú, pois era o mais temido pelos estudantes. Nunca entendi o motivo de tal interpretação, talvez devesse ser por sua postura séria, sem “papas na língua” e extremamente exigente. É uma pena nem todos do programa ter o privilégio de trabalhar com ele. Devo todo o meu crescimento à ele. Atencioso, dedicado e tem um jeito peculiar de nos proporcionar carinho. Quando digo carinho, me refiro à maneira como nos faz sentir protegidos, encorajados e “palpiteiros”. É tão especial que consegue nos blindar das críticas alheias, nos enchendo de muitas críticas para que estejamos preparados para o que der e vir. Com certeza levarei todo esse aprendizado para a vida toda. Nosso paizão orientador, deixo aqui meu recado: sinta-se protegido perante sua fiel orientanda que não atende telefone mas que possui um orgulho e admiração inenarrável por você.

O mais legal disso tudo é que no “pacotinho” doutorado não vem apenas o paizão (orientador), mas também vários irmãos e irmãs de orientação. Nosso Grupo de Pesquisa é composto por uma grande família, onde um está sempre ajudando o outro, tanto na pesquisa, como dividindo alegrias e angústias. Aos colegas Paulo Camargo, Adriana Ribeiro, Marcela Godoy, Lucas Perucci, Cristiane Corrêa, Fernanda Frasson, Renata Aparecida, Keila Boni, Ana Paula Hilario, Elaine da Silva Ramos, Juliana Benassi, Maysa de Fátima Moraes, Robson Francisco Pedroso, Gabriela Selingardi meu mais sincero obrigada, levarei cada um de vocês no meu coração.

Ao Professor Daniel Trevisan Sanzovo, que mais do que toda a cautela que se ateuve para corrigir a tese na qualificação, dando sugestões detalhadas e muito significativas, também esteve no Grupo de Pesquisa durante algum tempo me dando muitos “puxões de orelha”. Se ao Laburú tenho como pai, ao Daniel posso atribuir a comparação de um irmão mais velho. Presenciou minha defesa de Mestrado, foi meu parceiro de viagens, acompanhou boa parte do desenvolvimento do meu trabalho e

agora é uma peça fundamental para a conclusão dele. Sou extremamente grata por toda sua dedicação, cuidado e amizade.

Ao Professor Paulo Bassani pela disponibilidade, comprometimento e principalmente contribuições fundamentais desde a dissertação de Mestrado que estendi para a tese do Doutorado.

Ao Professor Mateus Biancon, que nunca mede esforços para me ajudar em tudo que eu preciso. Foi meu professor da graduação e hoje tenho muito orgulho de tê-lo novamente ao meu lado. Além da contribuição para a tese como banca na qualificação, também foi fundamental para meu crescimento como pessoa e profissionalmente. Jamais verei a educação da mesma forma depois de ter lido as obras que me indicou. Gratidão!

Ao colega Osmar Henrique Moura da Silva, que mais que braço direito do professor Laború é também o nosso braço direito, esquerdo, pescoço e pernas, já que sempre esteve disponível e pronto para nos ajudar em qualquer circunstância. Os momentos que estivemos juntos nas discussões do Grupo de Pesquisa, pude presenciar dicas preciosas. Sou muito orgulhosa por fazer parte de um grupo representado por você e o professor Laború.

Com muita honra, trago um agradecimento especial ao Professor Alcides Goya, que tive o privilégio de compartilhar informações alguns meses durante o G.P. e agora estará presente num grande momento da minha vida.

Professora Helenara Regina Sampaio deixou aqui registrado também o meu agradecimento pelo cuidado e por ser sempre tão solícita e responder imediatamente aos meus e-mails com muita paciência e delicadeza.

À CAPES pela bolsa concedida durante o doutorado.

Aos meus amigos e familiares que participaram ativamente dessa etapa árdua comigo.

Especialmente as minhas amigas Mic, Hanna, Makiko e Rafles que ouviam meus choros, minhas angústias, meus medos e que estiveram ao meu lado para ajudar a me reerguer e passar por cima de qualquer dificuldade me lembrando o tempo todo o quanto sou capaz.

Aos meus amigos Pedro, Caio, Tom, Fabrício e Víctor que estiveram ao meu lado nos momentos bons e ruins e me ajudaram quando foi preciso.

À família Barrile/Fernandes composta pela minha tia Ana, tio Raul e minhas primas Marcela e Isabela, sem o apoio de vocês seria impossível chegar até aqui. Obrigada por compartilhar comigo tanto amor e carinho. O amor é fundamental para conquistarmos qualquer coisa na vida.

Às minhas avós Neide e Dona Lourdes pelas orações e milhares de velas acendidas por mim. Por toda confiança e dedicação em cada minuto de minha existência.

Ao meu irmão Vinicius, meu orgulho e exemplo de pessoa. Está na Austrália, vivenciando experiências incríveis e mesmo sem saber é o grande responsável por me manter tão determinada. Ele é sinônimo de superação, responsabilidade e carácter exemplar. Te amo meu amor, onde quer que esteja.

Aos meus pais Ana e Tidão que desde sempre me incentivaram, apoiaram e permitiram estudar. Sou grata por todo ensinamento, valores e humildade que vocês me proporcionaram. Que um dia possa fazer vocês se orgulharem de mim da mesma maneira como eu me orgulho de vocês. Gratidão imensa. Amo vocês.

A todos e todas muito obrigada por cada detalhe que me ajudaram a construir essa tese.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – O respeito mútuo.....	68
Figura 2 – Todos por todos.....	69
Figura 3 – O homem como emissor da poluição	69
Figura 4 – O lixo da humanidade.....	70
Figura 5 – Desconsciência ambiental	70
Figura 6 – Sustentabilidade.....	72
Figura 7 – Definição de sustentabilidade.....	72
Figura 8 – Necessidade de mudança.....	73
Figura 9 - A pirâmide das dimensões sustentáveis por uma visão crítica.....	73
Figura 10 – Crítica ao senso comum a respeito do que é sustentabilidade.....	74
Figura 11 – A consequência da falta de consciência humana.....	74
Figura 12 – Crise hídrica.....	96
Figura 13 – Notícia.....	97
Figura 14 – Os manifestos.....	97
Figura 15 – Formas de evitar a crise.....	98
Figura 16 – Água virtual.....	99
Figura 17 – Água no cotidiano	100
Figura 18 - Charges.....	100
Figura 19 – Distribuição da água no Planeta.....	101
Figura 20 – A abordagem.....	102
Figura 21 – Imagem 1 do curta-metragem.....	103
Figura 22 – Imagem 2 do curta-metragem.....	103
Figura 23 – Imagem 3 do curta-metragem.....	104
Figura 24 – Imagem 4 do curta-metragem.....	104
Figura 25 – Imagem 5 do curta-metragem.....	105
Figura 26 – Imagem 6 do curta-metragem.....	105
Figura 27 – Imagem 7 do curta-metragem.....	106
Figura 28 – Imagem 8 do curta-metragem.....	106
Figura 29 – Imagem 9 do curta-metragem.....	107
Figura 30 – Imagem 10 do curta-metragem.....	107
Figura 31 – Imagem 11 do curta-metragem.....	108

Figura 32 – Imagem 12 do curta-metragem.....	108
Figura 33 – Imagem 13 do curta-metragem.....	109
Figura 34 – Imagem 14 do curta-metragem.....	109
Figura 35 – Imagem 15 do curta-metragem.....	110
Figura 36 – Imagem 16 do curta-metragem.....	110
Figura 37 – Imagem 17 do curta-metragem.....	111

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dimensões do desenvolvimento sustentável.....	70
Quadro 2 – Síntese da intervenção didática utilizada.....	76

SILVA, Mariana Fernandes. Tipologias discursivas à partir da produção escrita do Estudantes por troca de representação de um signo artístico como indicador da aprendizagem de Sustentabilidade. 2018. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

RESUMO

O estudo realizado possui potencial para contribuir para o Ensino de Ciências, mais precisamente no aspecto original da aplicação, em conjunto, das Tipologias Discursivas (Santaella, 2004) e das categorias de Compreensão da Semiologia de Prieto (1966, 1977). A hipótese do trabalho partiu do pressuposto que os elementos semióticos embasados na compreensão do ato sêmico defendido por Prieto associados à linguística, quando transpostos para o contexto da Educação Científica, podem servir como importantíssimo instrumento analítico. Diante disso, o problema de pesquisa consistiu em criar uma ferramenta analítica para analisar se houve compreensão a partir das tipologias discursivas de descrição, narração ou dissertação, produzidas pelos estudantes do sexto ano do ensino fundamental II. Por isso, para o desenvolvimento da ferramenta pensamos como coerente associar às tipologias discursivas, as categorias de compreensão de Prieto. Os resultados obtidos evidenciam que todo discurso produzido pelo estudante do tipo descritivo indicará que não houve compreensão. Quando o discurso for do tipo narrativo pode haver indicações de compreensão. Já quando o discurso produzido for do tipo dissertativo implicará compreensão por parte do estudante ou má compreensão. Contudo podemos afirmar que o planejamento consistente da ferramenta analítica criada e aplicada pelo professor pesquisador funcionou não apenas para identificar o tipo de discurso emitido pelo aluno, como também analisar o conteúdo do mesmo em relação à compreensão do conteúdo de Sustentabilidade.

Palavras chave: Categorias de compreensão. Tipologias discursivas. Ferramenta analítica. Sustentabilidade.

SILVA, Mariana Fernandes. **Discursive typologies from the written production of Students through the exchange of representation of an artistic sign as an indicator of the learning of Sustainability**. 2018. Thesis (Doctorate degree in Science Education and Mathematics Education) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

ABSTRACT

This work proposes an improvement of the analytical tools used in qualitative research in the area of teaching and learning from a semiotic constructivist perspective. The hypothesis of the work was based on the assumption that the semiotic elements based on the understanding of the semic act defended by Prieto associated with linguistics, when transposed to the context of Scientific Education, can serve as a very important analytical instrument. The research problem was to create an analytical tool to analyze if there was an understanding of the discursive typologies of description, narration or dissertation produced by the students of the sixth year of elementary school II. Therefore, for the development of the tool we think how coherent to associate to the discursive typologies, the categories of understanding of Prieto. The results show that any discourse produced by the student of the descriptive type will indicate that there was no understanding. When speech is narrative, there may be indications of understanding. Even when the discourse produced is of the type of dissertation, it will imply understanding on the part of the student or misunderstanding. However, we can say that the consistent planning of the analytical tool created and applied by the researcher worked not only to identify the type of speech delivered by the student, but also to analyze the content of the tool in relation to the understanding of the content of Sustainability.

Keywords: Categories of understanding. Discursive typologies. Analytical tool. Sustainability.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	15
CAPÍTULO 1 – O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM.....	18
1.1 Conceito Semiótico Para Operações Simbólicas.....	18
1.2 Múltiplas Representações.....	23
1.2.1 Construção de Significados.....	27
1.3 Interação Discursiva.....	31
1.3.1 Interação Discursiva no Ensino de Ciências.....	31
1.3.2 Discurso Dialógico e de Autoridade.....	34
1.4 A Mediação do Conteúdo.....	36
CAPÍTULO 2 – A CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA ANALÍTICA.....	37
2.1 Tipologias Discursivas.....	37
2.2 As Categorias de Compreensão de Prieto.....	42
2.2.1 Sinais como Instrumento de transmissão de mensagens.....	42
2.2.2 O Ato Sêmico como base da comunicação.....	44
2.3 Problematização do Estudo.....	47
CAPÍTULO 3 – A ABORDAGEM CRÍTICA DA SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	48
3.1 O Pensamento Crítico no Ensino de Ciências.....	48
3.2 A Suspensão das certezas para a ampliação do repertório cognitivo.....	56
3.3 A Sustentabilidade no Contexto da Educação Científica.....	57
3.4 Conceitos do Contexto da Sustentabilidade.....	59
3.4.1 Dimensões da Sustentabilidade.....	60
CAPÍTULO 4 – ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS.....	63
4.1 Sujeitos e Contextualização no Campo da Pesquisa.....	64
4.2 Seleção dos Conceitos Trabalhados.....	66
4.3 Procedimentos Didáticos Embasados nas Múltiplas Representações para Fomentar a Interação Discursiva.....	67

4.4 Procedimentos de Produção e Análise de Dados.....	77
4.4.1 Das transações das Interações Discursivas que ocorrem a partir das múltiplas representações.....	78
4.4.2 Da atividade colaborativa I: apresentação das múltiplas representações selecionadas pelos estudantes para abordar a crise hídrica.....	79
4.4.3 Da atividade colaborativa II: produção de discursos escritos pelos estudantes a partir da execução de um vídeo e reflexão geral do tema Sustentabilidade.....	80
CAPÍTULO 5 – APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS.....	81
5.1 As Múltiplas Representações como mediadora dos conceitos para provocar a interação discursiva em sala de aula.....	81
5.1.1 Conceito: Educação Ambiental.....	82
5.1.2 Conceito: Sustentabilidade.....	90
5.1.3 Conceito: Dimensões Social, Econômica e Ambiental.....	93
5.2 Atividade Colaborativa I: apresentação de diferentes tipos de recursos em relação a crise hídrica.....	96
5.3 Atividade Colaborativa II: análise da produção dos discursos produzidos pelos estudantes.....	112
5.3.1 Discurso Escrito do Sujeito 1.....	112
5.3.2 Discurso Escrito do Sujeito 2.....	113
5.3.3 Discurso Escrito do Sujeito 3.....	114
5.3.4 Discurso Escrito do Sujeito 4.....	115
5.3.5 Discurso Escrito do Sujeito 5.....	116
5.3.6 Discurso Escrito do Sujeito 6.....	117
5.3.7 Discurso Escrito do Sujeito 7.....	118
5.3.8 Discurso Escrito do Sujeito 8.....	119
5.3.9 Discurso Escrito do Sujeito 9.....	120
5.3.10 Discurso Escrito do Sujeito 10.....	121
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	122
REFERÊNCIAS.....	124

INTRODUÇÃO

O trabalho traz um estudo sob uma perspectiva semiótica, que segundo Santaella (2012), é a ciência que investiga todas as linguagens possíveis. Consideramos a semiótica a base do trabalho porque o foco da pesquisa envolve a construção de um instrumento analítico fundamentado na linguística, mais precisamente nas tipologias discursivas como descrição, narração e dissertação. Santaella (2013) diz que a linguagem descritiva é um discurso de impressão de qualidade, a linguagem narrativa é discurso carregado de descrição com sequencialidade de ações e a linguagem dissertativa é um discurso argumentativo, intelectual, racional que exige familiaridade. Concordamos com Santaella (2012) que precisamos da linguística para que possamos nos comunicar uns com os outros, mas Prieto (1966) afirma que toda mensagem transmitida por um emissor pode ser completa ou incompleta para um receptor, podendo ser compreendida, má compreendida ou não compreendida. Contudo surgiram três hipóteses que foram responsáveis pelo desenvolvimento da pesquisa. A primeira é que obrigatoriamente se o discurso escrito pelo sujeito for do tipo descritivo é porque não houve compreensão. A segunda defende que um discurso do tipo narrativo o aluno pode transitar entre as categorias de compreensão. A terceira e última hipótese é que se o discurso escrito for do tipo dissertativo deve haver compreensão ou má compreensão por parte do estudante.

Dessa forma, justificamos o problema de pesquisa: Qual a interpretação da mensagem do emissor a respeito da temática sustentabilidade a partir da produção dos discursos escritos pelos estudantes com base nas tipologias discursivas, quando se utiliza troca de representação do visual para o verbal?

Mesmo não sendo o problema da pesquisa, optamos por deixar claro como foi mediado o processo de ensino e aprendizagem em relação ao conteúdo de Sustentabilidade. Utilizamos as múltiplas representações com a intenção de provocar e sustentar a interação discursiva em sala de aula.

Ao desenvolver uma proposta de natureza semiótica para a Educação Científica, procuramos oferecer aos futuros professores dentro da disciplina de Ciências, uma perspectiva de análise para compreender a efetividade do ensino praticado pelo professor.

A motivação para desenvolvermos um trabalho sob uma perspectiva semiótica surgiu no grupo de pesquisa em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina – Paraná – coordenado pelo Professor Dr. Carlos Eduardo Laburú. Por meio de referenciais teóricos da semiótica, os trabalhos apresentados no grupo, como as discussões em seminários, apresentações em eventos e publicações de artigos, auxiliaram o delineamento do estudo. Vale ressaltar alguns trabalhos específicos do grupo de grande importância para o desenvolvimento da tese, como Laburú e Godoy (2017), a tese produzida por Godoy (2016) sob título “Indicações circunstanciais como signos potencializadores da aprendizagem significativa e conceitos na experimentação animal” e o artigo a respeito de Multimodos e Semiótica de Laburú e Silva (2011).

Diante do exposto, para responder o problema de pesquisa, optamos por estruturar o estudo em 5 capítulos.

No primeiro está fundamentado as teorias utilizadas para o desenvolvimento da estratégia didática que mediou o processo de ensino e aprendizagem em relação ao tema sustentabilidade. Para isso, neste capítulo explanamos a respeito das múltiplas representações e das interações discursivas.

O segundo capítulo foi dedicado a explicitar o lugar em que a temática da Sustentabilidade se situa no contexto da Educação Científica. Traça um panorama dos principais conceitos utilizados nessa discussão. Procuramos contextualizar e justificar a escolha do tema Sustentabilidade como plano de fundo que se entrelaça à proposta.

No terceiro fundamenta-se toda a teoria que justifica a criação da ferramenta analítica. Este capítulo aborda a teoria que está associada à problemática da pesquisa. São teorias que compõem a ferramenta analítica como as tipologias discursivas e as categorias de compreensão, não compreensão e má compreensão que são utilizadas por Prieto.

O quarto apresenta a metodologia de pesquisa utilizada. Descreve a interação na sala de aula e se detalha os procedimentos escolhidos, suas justificativas, bem como os recursos empregados. Para organizar as atividades a intervenção didática foi dividida em etapas e passos na construção de uma tabela. Além da apresentação do processo de mediação do conteúdo científico, o capítulo traz principalmente a descrição da ferramenta que associa as tipologias discursivas com as categorias de compreensão de Prieto.

E por fim, no quinto capítulo foi realizada a discussão dos dados e toda a estratégia utilizada pelo professor é investigada à luz dos estudos dos capítulos teóricos. Evidenciamos o resultado da atividade colaborativa II, que consiste nos discursos escritos produzidos pelos estudantes, à partir da ferramenta analítica que associa as tipologias discursivas e as categorias de compreensão de Prieto.

As considerações finais, para concluir o estudo, trazem uma reflexão acerca do resultado obtido e alguns apontamentos acerca de possíveis contribuições da pesquisa a respeito da utilização da proposta de análise desenvolvida.

CAPÍTULO 1

O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM

O presente capítulo orienta e ajuda a entender os aspectos cognitivos ligados com a construção da significação por meio de representações, ou seja, propõem uma articulação do conhecimento científico com a utilização de signos com o objetivo de aproximar o conteúdo da ciência com o que lhe é familiar. Além disso, entendemos que a grande quantidade de signos quando utilizadas de maneira adequada permite que ocorra uma interação dialógica na sala de aula. A natureza do conhecimento científico está necessariamente vinculada a um tipo particular de linguagem que emprega uma variedade de representações e utiliza diversos modos discursivos para comunicá-las. Compreender esse conhecimento envolve dar significação a essas representações. Por essa perspectiva, este trabalho destaca a utilização da semiótica, especialmente as múltiplas representações e a interação discursiva com a finalidade de intermediar o ensino e a aprendizagem dos estudantes em relação ao conteúdo de Sustentabilidade.

1.1 CONCEITOS SEMIÓTICOS PARA OPERAÇÕES SIMBÓLICAS

As pesquisas na área de Ensino de Ciências, voltada para o processo de ensino e aprendizagem, preocupada com o desenvolvimento da intervenção pedagógica e metodológica, tem sido cada vez mais frequente. (LABURÚ; SILVA, 2011; DUIT, 2003).

Essa linha de pesquisa segue o modelo de mudança conceitual fundamentada na psicologia cognitiva de Osborne e Wittrock (1983). A mudança conceitual consiste segundo Robin e Ohlson (1989) na mudança das concepções científicas sob influência de novas informações e ideias.

No entanto, as pesquisas pautada no processo de ensino e aprendizagem, ao seguirem o modelo da mudança conceitual, podem se preocupar com dois aspectos diferentes. Um defende o conflito de ideias e informações, ou seja, confrontar as ideias prévias dos alunos com o pensamento científico, afim de que o mesmo substitua seu conhecimento prévio por um novo. O segundo aspecto propõem uma mudança conceitual à partir do conhecimento prévio do estudante sem a necessidade de substituí-lo, ou seja, utilizar as informações que os alunos já possuem a respeito do conhecimento científico e amplia-lo. Para isso, vale servir-se de vários tipos de representações diferentes, como analogias e metáforas com o objetivo de aproximar o que é familiar para o aluno com as concepções científicas.

Como vimos, o modelo de mudança conceitual parte do conhecimento prévio do aluno e pode seguir dois destinos, descarta-lo ou associa-lo aos novos conhecimentos. No entanto, quando mencionamos conhecimento prévio para o ensino e aprendizagem logo nos cabe fazer referência a teoria da “aprendizagem significativa” de Ausubel. Essa estratégia defende a ideia de que os significados pré existentes dos estudantes servirão sempre como uma base para sustentar os novos que serão estabelecidos à partir das concepções científicas que lhes serão fornecidas. Para essa sustentação construída por meia das ideias prévias Moreira (1999) adaptou um mecanismo cognitivo denominado ancoragem, que é o grande responsável pela aprendizagem significativa.

Para essa estratégia é sugerido que se estabeleça uma ponte entre a base (conhecimento prévio) e o alvo (conhecimento científico). Por isso Laburú e Silva (2011) propõem um exemplo-âncora para conduzir as representações prévias do aluno em direção ao ponto de vista científico. O exemplo-âncora consiste em analogias, metáforas e diferentes formas de representações para estabelecer relação das ideias que o estudante já possui com aquelas de difícil compreensão que envolve o conceito alvo.

Contudo, de acordo com Laburú e Silva (2011) podemos afirmar que o exemplo-âncora busca, por uma aproximação de semelhança, chegar aos conceitos desconhecidos a partir de informações conhecidas.

Um grupo de pesquisa de Ensino de Ciências e Educação Matemática com ênfase em semiótica, foi apontado por Laburú e Silva (2011) por ter muitos estudos

concentrados na utilização de signos artísticos de variadas formas representacionais como estratégia didática de ensino e aprendizagem. No entanto, o que tem se destacado é uma grande dificuldade dos estudantes em interpretar e associar os signos utilizados ao conteúdo científico específico.

Resolvemos, antes de prosseguir a seção, deixar claro o que é representação, já que é uma palavra que aparece muito no presente trabalho.

De acordo com Laburú e Silva (2011), define-se representação e signo linguístico da mesma maneira, isso quer dizer que há uma relação entre alguma coisa visual ou auditiva e a evocação de outra coisa que está ausente ou cuja realidade é simplesmente mental. Ainda de acordo com Laburú e Silva (2011) as representações podem ser crenças individuais, concepções errôneas ou não, cujo acesso é feito através da produção de variadas formas de expressão.

Duval (2006) afirma que representações podem ser signos e suas associações complexas, produzidas de acordo com regras que permitem a descrição de um sistema, um processo ou um conjunto de fenômenos. A essas últimas classes de representações, ainda para Duval (2004) dá-se a denominação de representações semióticas para diferenciá-las das representações mentais e computacionais.

as representações mentais permitem olhar o objeto na ausência total de significantes perceptíveis, portanto, são produções internas ao sujeito e não comunicáveis diretamente a outra pessoa. Cobrem além das imagens mentais, os conceitos, noções, ideias, crenças, fantasias, valores que um indivíduo compartilha com seu meio, grupo particular ou com seus próprios desejos. Quanto às representações semióticas, elas permitem “uma olhada do objeto” pela percepção de estímulos (formas, pontos, traços, caracteres, sons, objetos...), tendo valor de significantes como figuras, esquemas, gráficos, expressões simbólicas e lingüísticas etc., tal que seus sinais.

(LABURÚ e SILVA, 2011, p.12)

Já para Prieto (1973), as representações têm função de transmitir mensagens. Diferenciam-se por serem produções externas, portanto, passíveis de serem comunicadas e obedecem a um sistema de regras que autorizam suas associações. Por fim, as representações computacionais são aquelas cujos significantes são

independentes de olhar para o objeto, permitem transformações algorítmicas e diferentemente das outras não são conscientes. Ainda que as representações semióticas de um sujeito sirvam para expressar suas representações mentais não pode haver correspondência direta entre elas senão uma interação, assunto que melhor será elaborado.

Peirce diferencia e classifica os signos em índices, ícones e símbolos. Fidalgo (1998, p.99), afirma que ícones e símbolos caracterizam aquilo que designam, enquanto que índices mantêm relação de similaridade ou analogia com o referente, pois ao caracterizarem o objeto denotado incorporam ao signo propriedades que o objeto possui e para os últimos essas propriedades não aparecem.

Os signos consistem das mais variadas finalidades. Ao considerarmos que existem dois tipos de signos, os artísticos e os semânticos, já podemos facilmente apontar funções distintas. Os signos artísticos podem ser representados por imagens, músicas, poesias, esculturas e são aqueles que não possuem um significado único, ou seja, o mesmo objeto pode haver vários significados diferentes para sujeitos diferentes ou até mesmo várias interpretações para uma mesma pessoa. Os signos semânticos são aqueles que representam algo que não há dupla interpretação, ou seja, o objeto é representado o que é como é. Para exemplificar podemos apontar como signo semântico a placa de trânsito e o semáforo.

Duval (2004) menciona a importância dos signos para auxiliarem estudos com o objetivo de reduzir custos de memória e de tomada de consciência do aluno. Por isso ele sugere um suporte das representações mentais para a operacionalização de situações reais e imaginárias e para solucionar problemas teóricos e práticos.

A relação da humanidade com o mundo não é direta, mas fundamentalmente mediada pelos signos. Freitas (1995), afirma que o desenvolvimento das funções psíquicas superiores se processa pela internalização dos sistemas de signos produzidos culturalmente. Os signos, para Oliveira (1993), têm papel cognitivo já que funcionam como apoio à memória e como poderoso instrumento de mediação da linguagem e do desenvolvimento do pensamento, ampliando a nossa capacidade de ação sobre o mundo. Kubli (2005) afirma ainda que a consciência individual é nutrida por meio dos signos, sendo seu crescimento derivado a partir deles.

De acordo com as ideias peircianas, toda vez que pensamos, temos presente na consciência algum sentimento, imagem, concepção ou outra representação que serve de signo. Para ele, o homem só pode pensar por meio de palavras ou outros signos externos, e sendo cada pensamento um signo, então, o Homem é inseparável do signo. Por essa perspectiva Homem e signo só podem ser pensados em conjunto, e mais importante a ressaltar é que o homem ao se educar pelas palavras faz com que estas últimas também sejam reciprocamente cultivadas por ele.

Duval (2004) diz que as representações semióticas têm valor de significantes, permitindo um “olhar do objeto”, substituindo-o pela percepção ou evocação de estímulos. Elas se diferenciam não só pela natureza dos seus significantes, mas, mais importante, por um sistema de regras internas que autorizam sua combinação e significação.

...o aprofundamento para a resolução de problemas físicos ou geométricos, recorrer a formas de representação analógicas como figuras, esquemas, diagramas etc., às vezes resulta ser mais direto e mais simplificado do que se valer de modos textuais, orais, fórmulas etc., o que é capaz de facilitar a conceituação. Afirmam ainda que na Física, os símbolos são convenientes elaborações para representar a realidade, os quais simplificam, agilizam, fortalecem e aprimoram a capacidade do intelecto em tratá-la.

(LABURÚ e SILVA, 2011, p.12)

Servem de suporte para a construção de entidades mentais ligadas a elementos diretamente perceptíveis, ou não, que os modelos incorporam. Ora, ainda que, por força da figuração simbólica, haja, em um primeiro momento, dificuldades de memorização e de significação trazidas pelo afastamento da linguagem natural, pode-se aproveitar esses símbolos, figurados de maneira não totalmente arbitrária, já que dão indícios ou pistas em sua imagem do significado do conceito tratado, para explicitar e tornar tal significado mais direto e consciente para o aprendiz. Embora se constate que não é costume este recurso ser aproveitado durante as aulas, em princípio é uma ação, que Laburú e Silva (2011) diz que se considerada vem a ser cognitivamente produtiva, devido à possibilidade da associação conceitual engendrada, além de se tornar um auxílio mnemônico de uma rápida recordação ou designação dos objetos representados. Fundamentalmente, essa ação é promotora

da aprendizagem do significado que está por detrás do símbolo especificado e de sua correspondente integração. Ao criar vínculos entre os conceitos do conteúdo trabalhado, Oliveira (1993) aponta ser uma associação que permite uma memorização ativa e conseqüentemente, encaminhando-se em direção a uma proposta de aprendizagem. Diante do exposto, em que a circunstância citada é mais evidente, é muito razoável suspeitar que a atividade semiótica não se acha isolada da atividade conceitual.

1.2 MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES

Como já mencionado anteriormente, para a articulação do conhecimento prévio do sujeito com o pensamento científico consideramos ser fundamental para intervenção didática uma variedade considerável de signos.

Devemos levar em conta que uma sala de aula é constituída por mais de um perfil de aluno, principalmente no critério de assimilação e aprendizado, ou seja, há quem faça assimilações de informações baseado em discurso escrito, há aqueles que preferem ilustrações para facilitar a compreensão e outros ainda são adeptos aos exemplos analógicos do cotidiano. No entanto, com o objetivo de suprir a necessidade de todos os perfis de estudantes dentro de uma classe, percebemos a importância de utilizar recursos variados. Para essa variedade de recursos que inclui diferentes representações, optamos, por coerência, trazer como referencial teórico as “Múltiplas Representações”.

A definição de Múltiplas Representações é a capacidade de se representar um mesmo conceito científico de diversas maneiras (PRAIN; WALDRIP, 2006; TYTLER; PRAIN; PETERSON, 2007; LABURÚ; SILVA, 2011).

A aprendizagem para Moreira (1999) não se resume simplesmente na ação de decorar, copiar ou memorizar o conteúdo científico, pois isso gera um entendimento enganoso do assunto. Entendemos que esse mecanismo de aprendizagem também não perdure por muito tempo na memória do estudante, por isso a ideia de fugir do padrão de aulas expositivas e acrescentar recursos que prenda a atenção do aluno e leve o mesmo a uma reflexão a respeito do assunto. Quando há reflexão e associação do que é familiar com a ciência podemos afirmar segundo Silva e Laburú (2014) que o sujeito se apropriou do conhecimento.

A utilização de variadas linguagens, o desenvolvimento da compreensão de um conceito continua associada à produção de significados proveniente de várias representações, por consequência é importante que os alunos construam um entendimento das variadas maneiras de representá-las, sem que fiquem dependentes de uma maneira específica (PRAIN; WALDRIP, 2006).

Diversas classificações de representação têm sido mencionadas (PRAIN; WALDRIP, 2006), porém há um consenso de que suas categorias incluem formas descritivas (verbal, gráfica, tabular, diagramática, matemática), figurativas (pictórica, analógica ou metafórica), cinestésicas ou de gestos corporais (encenação, jogos), que usam objetos tridimensionais (3D) ou maquetes e experimentos. Várias dessas formas representacionais são utilizadas para representar o conteúdo científico.

A diversidade representacional guiada pela ação cognitiva de troca de formas de representação (DUVAL, 2004) com suas exigências de coordenação de representações semióticas, é fundamental para que o conhecimento científico seja apropriado pelos aprendizes (SCHNOTZ, 2002).

No processo de ensino e aprendizagem, então, Laburú e Silva (2011) afirmam que se um estudante compreendeu algo, quer dizer que ele, além de ser capaz de relacionar os conceitos dentro e fora do contexto de cada representação ensinada, transita em qualquer representação.

Sanzovo (2017) afirma que para que haja aprendizagem do conceito científico é necessário que o estudante entenda o uso coordenado e integrado na representação e não se limite à apenas uma delas.

Cada representação de um conceito oferece informação sobre um traço peculiar do mesmo sem ser capaz de descrevê-lo completamente (LABURÚ; SILVA, 2011), e com isso, formas diversificadas de representação provêm distintas inferências. Isto porque uma representação apresenta natureza diversa de outra, proporcionando restrita capacidade de representação e descrição de aspectos diferentes do referente. Os signos não funcionam de maneira idêntica e não vêm de um sistema único (DUVAL, 2004), pois cada estudante interpreta uma representação de uma forma específica, inclusive uma única representação pode apresentar várias interpretações para o mesmo aluno dependendo do contexto.

Para que a aprendizagem aconteça de maneira eficiente consideramos que os estudantes devam dominar diferentes formas de representações de um determinado conteúdo científico. Dessa maneira poderíamos afirmar com mais segurança que o sujeito se apropriou de determinado conceito.

No entanto, ao considerarmos uma rotina de um professor de ensino fundamental e relacionar a grade curricular que o mesmo precisa cumprir com o tempo que lhe sobra disponível, entendemos a dificuldade que a maioria enfrenta em preparar uma aula. Além disso, devemos mencionar aqueles professores que cometem frequentes falhas de comunicação, ou seja, transmitem informações erradas, incompletas, confusas, fora do contexto ou do conteúdo específico e até mal escritas. Por isso, podemos afirmar segundo Silva e Laburú (2014) que mesmo com a utilização de diferentes formas representacionais de um determinado conteúdo, a aprendizagem só acontecerá quando esses recursos forem conduzidos de maneira correta pelo professor. Segundo Lemke (2003), o emprego da semiótica como recurso em sala de aula é fundamental para a comunicação entre os sujeitos.

Os signos artísticos como modos de comunicação possibilita que o professor consiga diagnosticar os conceitos já percorridos para serem revistos, corrigidos, aprofundados, combinados, integrados e coordenados a outros, favorecendo a compreensão e evitando que ocorra falhas no processo de mediação da aprendizagem.

A circunstância que tal comunicação acontece favorece diferentemente as diversas mensagens admitidas pelo sinal, o que significa que a atenção do receptor deveria estar dirigida pelas circunstâncias que o emissor tenta transmitir (PRIETO, 1973). O que significa dizer que a mensagem pode ser inteiramente captada pelo receptor, incompleta ou até mesmo equivocada. Se analisarmos ainda a ideia de Eco (2003), podemos considerar que estamos continuamente a antecipar as expressões de outrem, preenchendo espaços vazios dos textos, prevendo ou pressupondo palavras que o interlocutor dirá ou não deveria ter dito ou que nunca mesmo dirá. Mesmo simples proposições têm mais que um sentido, pois o seu status, que determina o lugar de uma proposição na organização discursiva de um conjunto de proposições ou o papel que joga na expansão discursiva, depende do contexto da enunciação (DUVAL, 2004). Lemke (2003) afirma que todo aquele que interpreta

encontra um sentido diferente para o significado, por isso as pessoas não compreendem um discurso de maneira semelhante, já que possuem condições iniciais de conhecimento diferentes.

Os signos artísticos representados de diferentes formas, como mencionado acima, não proporcionam a mesma interpretação para mesma pessoa e muitas vezes pode gerar até mais de uma interpretação para a mesma. Por esse motivo, Silva e Laburú (2014) os apontam como motivador e sustentador de uma interação discursiva em sala de aula que pode alternar segundo Mortimer e Machado (2000) o discurso dialógico com o de autoridade.

A associação das representações com a interação oral é proporcionar aos aprendizes um esforço para exprimir as suas representações mentais (DUVAL, 2004) e dar oportunidade para que suas interpretações sejam expressadas, coordenadas, organizadas, estruturadas e se aprimoradas.

Com isso Laburú e Silva (2011) afirmam que uma forma representativa possui capacidade de se tornar mais eficaz para iniciar ou aprimorar a elaboração das ideias de um aluno específico para ultrapassar obstáculos conceituais de representações mais abstratas. Nesse sentido, um modo representacional pode ser comparado a um “andaime conceitual”, ao servir como apoio para o sujeito construir o conceito desejado. Gobert e Clement (1999) verificaram isso quando observaram estudantes com preferências pela grafia na forma de desenho para aprender e que esse meio visual proporciona vantagens específicas sobre o textual.

Antes de dar continuidade à pesquisa, vale destacar que o papel das múltiplas representações não se limitam em fixar um estilo particular preferido de aprendizagem para cada aluno em específico, como mencionam Prain e Waldrip (2006) ou mesmo Klein (2003). Essa ação pedagógica defende a ideia da transição do aluno entre a diversidade representacional.

A exposição à diversidade representacional potencializa a associação conceitual, ao mesmo tempo em que também possibilita a descentração cognitiva (VUYK, 1981).

Qualquer entendimento verdadeiro é dialógico por natureza (LABURÚ; SILVA, 2011)

Logo, qualquer compreensão genuína compartilha uma resposta orientada em relação ao contexto da enunciação de outrem e a cada palavra da enunciação que se está em processo de compreender faz-se corresponder uma série de palavras próprias e quanto mais numerosas e substanciais forem estas últimas, mais profunda e real será a compreensão. (LABURÚ e SILVA, 2011, p.15)

A interação discursiva oral, de acordo com Yore e Hand (2010) é a ponte de mediação entre professor/aluno e aluno/aluno que permite ambos exercitarem e construir pensamento crítico, a partir das discussões fomentadas pelas representações.

Para Prain e Waldrip (2006), o envolvimento dos aprendizes com as diferentes formas representacionais, propicia, por restrição, o refinamento da interpretação de conceitos fundamentais.

1.2.1 Construção de Significados

Quanto à dimensão cognitiva das múltiplas representações para sustentar a aprendizagem é possível encontrar argumentos à luz da teoria da aprendizagem significativa. Em linhas gerais, essa teoria afirma que a aprendizagem deveria partir de representações mais próximas do aprendiz, o que significa considerar a estrutura cognitiva prévia do aluno. Por essa razão, a diversificação das formas de representação proporciona condições mais favoráveis para que haja o estabelecimento de relações do conhecimento pré-existente do sujeito com o novo conhecimento a ser ensinado. Para Ausubel (1980), a aprendizagem significativa é o processo pelo qual uma nova informação ou um novo conhecimento se relaciona de forma não-arbitrária e substantiva à estrutura cognitiva do aprendiz. Relacionamento não-arbitrário ocorre quando conhecimentos especificamente relevantes para o sujeito, denominados de subsunçores, vinculam-se ou se conectam ao conhecimento a ser aprendido. Os subsunçores permitem uma matriz ideacional e organizacional para incorporar, compreender e fixar novos conhecimentos (Ausubel, 1980). Eles refletem uma relação de subordinação do novo material, relativamente à estrutura cognitiva pré-existente (Moreira, 1999). Assim, ao oportunizar um ensino multimodal e, no caso, concentrado na aprendizagem que leve a conversão e coordenação de

múltiplas representações, está-se a facultar para o sujeito formas representacionais mais intuitivas e assimiláveis, uma vez que modos e formas de representação específicos podem vir a funcionar como potenciais fontes de subsunções para a construção de novos conceitos. Concomitantemente, um relacionamento substantivo do conhecimento tem a faculdade de ser impulsionado. Isto acontece quando o mesmo conceito ou proposição é capaz de ser expresso em múltiplas representações, por meio de distintos signos ou de grupos de signos, análogos em termos de significado, não ficando os mesmos dependentes do uso particular de determinados signos (Ausubel, 1980). Ademais, quando se está a falar em substantividade está-se a referir, nos termos de Bakhtin (1997), à compreensão genuína, com isso, a operação baseada na paráfrase acaba por se situar. Podemos dizer, por conseguinte, que uma aprendizagem com entendimento ou significativa é alcançada quando o aprendiz consegue mostrar desempenho na conversão e comunica equivalência de significados entre distintas representações, ao mesmo tempo em que é capaz de integrá-los em um discurso multimodal de representação, de tal forma que não permaneça dependente de um signo particular ou modo exclusivo de expressão (DUVAL, 2004; MOREIRA, 1999; PRAIN; WALDRIP, 2006).

O termo “estabelecer conexões” encontra-se no cerne das reflexões colocadas, na medida em que espelha a importância de se constituir relações no conhecimento. Para Hiebert e Carpenter (1992), o conhecimento é constituído por representações internas ou mentais que se conectam, formando redes de conhecimento. Para entender um conceito ou procedimento é preciso que a representação interna do estudante faça parte de um sistema simbólico de conhecimento. Durante a construção do conhecimento o número, a intensidade, o status ou relações hierárquicas das conexões feitas pela representação interna podem determinar com qual extensão e profundidade está sendo proporcionado o entendimento. Sob essa óptica, diferenças nas habilidades dos aprendizes em usar, reconhecer e hierarquizar conexões entre múltiplas representações de um conceito podem ser analisadas em termos das diferentes redes internas do conhecimento formado por eles frente ao tipo específico de instrução recebida (PATTERSON; NORWOOD, 2004). Por meio da multimodalidade representacional e múltiplas representações se oportuniza que os estudantes criem representações mentais dos conceitos que os ajudem a formar melhores redes de conexões internas a respeito do conhecimento. Com isso, provê-

se a possibilidade deles alcançarem níveis cognitivos mais elevados em seus pensamentos. É pelo uso intencional de resemiotizações e negociação das transformações semióticas que se leva à construção de conexões para instaurar significâncias (STEINBRING, 2006). Os aprendizes ao criarem conexões referenciais entre elementos e estruturas correspondentes em diferentes representações, estão a construir vinculações nas e entre as diferentes representações e só assim são capazes de adquirir um mais profundo entendimento. Na realidade, o que tentamos defender com essas colocações é o fato de que uma proposta pedagógica baseada em múltiplas formas e modos de representação conjuga, simultaneamente, idiossincráticos aspectos cognitivos e subjetivos, ambos essenciais para uma aprendizagem com maior significado. Contrapõe-se a essa proposta a visão de inteligência que estabelece que todas as diferentes capacidades humanas se alimentam ou refletem uma única inteligência. Gardner (1995) vai de encontro a essa visão, provendo suporte teórico a mencionada proposta pedagógica. Ele entende que a capacidade do intelecto humano é plural visto reconhecer a existência de muitos fatores separados da cognição, ainda que sobrepostos, para operar, resolver problemas e elaborar produtos. Dentro de uma concepção pluralista da mente entende que cada indivíduo possui capacidades intelectuais múltiplas com desempenhos e combinações relativas e contrastantes que caracterizam o seu perfil próprio. Decorre dessas posições que ao se forçar o pensamento de alguém a fazer buscas pelo significado de um conceito por uma via representacional exclusiva deixa-se de aproveitar facetas de maior desenvoltura intelectual já possuídas ou que venham a amadurecer pela instrução. Ao provocar variados modos e formas representacionais é possível potencializar as possibilidades de apreensão mais penetrante e extensa dos significados pretendidos, na proporção em que se aperfeiçoa a ocorrência de ressonâncias de certas capacidades de maior desenvoltura do aprendiz com representações que melhor lhe correspondam. As representações de maior dificuldade de compreensão de um indivíduo podem ser mediadas pelas que lhe são de domínio intelectual mais acessível e compreensível. Estas últimas servem de suporte para as representações culturais mais abstratas que devem ser apropriadas. Considerando que certos modos e formas de representação são de maior competência para cada sujeito, é virtualmente inevitável que grande parte dos estudantes acabe se sentindo incompetente quando apenas um padrão

representacional é estabelecido para a obtenção dos significados. Oportunidades educacionais que combinam modos e formas representacionais variados, satisfazendo conseqüentemente distintos perfis individuais cognitivos e subjetivos, aumentam a ocasião dos estudantes realizarem seu potencial intelectual e, assim, haver uma aprendizagem com significado. Um segundo enriquecimento da significação se dá pelo ato de interação inter-sujeitos. Este acontece em razão de indivíduos com capacidades intelectuais relativas poderem demonstrar seus melhores desempenhos em modos e formas representacionais.

Um professor hábil deveria estar sempre atento a adoção de várias atitudes em relação a um conteúdo, posto que os estudantes apresentam modos característicos próprios de aprendizagem, o que torna a aprendizagem mais atraente e efetiva possível, encorajando cada aprendiz a conhecer o conteúdo de mais de uma maneira, sob a ótica das múltiplas representações e tentando relacioná-las umas às outras (GARDNER, 1995). A escolha de um modo de apresentação de um conteúdo significa, em muitos casos, a diferença entre uma experiência educacional bem-sucedida e uma malsucedida. Também para Perales Palácios (2006) há nítida ampliação da aprendizagem, sempre que o aprendiz dispõe de múltiplas formas para tratar uma informação.

Enfim, prestar atenção à construção do registro simbólico, enquanto se estimula o trânsito e o empenho dos estudantes por diversos modos de representação para promoção dessa construção, é uma forma de patrocinar aproximações com as estruturas cognitivas individuais e contribuir para que a aprendizagem se torne não-arbitrária e substantiva. As múltiplas representações tornam possível controlar, discriminar, entender e superar as recalcitrâncias ligadas à construção das unidades significantes próprias a cada registro científico, induzindo no aprendiz um discurso científico coerente, coordenado e integrado.

1.3 INTERAÇÃO DISCURSIVA

A ideia de que a natureza da linguagem é social, constitui os sujeitos e por eles é constituída, foi defendida por Bakhtin (2003) ao explicar que pela atividade discursiva, o homem, ser social, age e reage interativamente no mundo. Dessa maneira, a linguagem em sua complexidade social, histórica, ideológica, reflete e refrata as práticas culturais do homem nos contextos de suas atividades sociais. Assim, com essa ideia dialógica da linguagem, Bakhtin aproxima língua (discurso) e vida vivida.

Segundo Bakhtin (1997), aprendemos a falar quando aprendemos a elaborar enunciados. Desta maneira, entende-se que o aluno aprende à medida que pode explicitar o seu pensamento, tendo oportunidade de familiarizar-se com o uso de uma linguagem característica da cultura científica (DRIVER, NEWTON e OSBORNE, 1999).

Ainda para Bakhtin (1992), as palavras não são “inocentes”, desprovidas de um sentido ideológico, mas uma “arena” onde ocorrem os confrontos de valores sociais contraditórios e os conflitos de classe, as relações de poder e dominação. Enfim, uma adaptação ou resistência às normas pré-estabelecidas.

Entendemos como importante dar voz ao aluno, deixar espaço ao discurso do professor para que o aluno tenha a oportunidade de expressar seu modo de pensar, justificar-se com argumentações, muitas vezes próprias do pensamento científico. Esta argumentação seria o esclarecimento intencional durante ou após a elaboração de um raciocínio. Confirmando as expectativas de Capecchi e Carvalho (2001), numa referência a Kuhn, segundo o qual a argumentação é uma maneira de aproximar o pensamento científico do cotidiano. Candela (1993) e Scott (1997) mostraram que o estudante adquire novas formas de falar, próprias do professor, quando participa de interações verbais durante as aulas de Ciências.

1.3.1 Interação Discursiva no Ensino de Ciências

A linguagem oral carrega uma função fundamental na construção do conhecimento, já que segundo Vygotsky (2009) é a partir da fala que pode ser observado a generalização em relação ao conhecimento. Isso significa dizer que a compreensão e a comunicação apenas irá acontecer no momento em que o sujeito generalizar e nomear o que está vivenciando. Vygotsky (2008) afirma que a formação das ideias do indivíduo acontece a partir do contexto social que ele está inserido. As pessoas refletem suas experiências socioculturais e posteriormente as expressam em palavras. Por isso, com base em Vygotsky (2008) podemos concluir que ao usar a fala para expressar o aluno começa a obter conscientização do conhecimento.

Não é à toa que o número de pesquisas referente às interações discursivas em sala de aula está aumentando significativamente, principalmente quando o foco consiste no processo de ensino e aprendizagem. Isso se deve ao fato da eficácia nos resultados positivos em relação a construção de significados dos estudantes. Por isso, a interação discursiva funciona como uma “espécie” de mediação didática para conduzir determinado assunto.

Vale ressaltar, antes de dar continuidade ao trabalho, o papel fundamental do professor para determinada atividade. A interação funciona como um rico mediador quando bem utilizado. Durante um processo de dialogicidade em sala de aula, onde deve ser abordado os conhecimentos prévios dos estudantes, os conceitos científicos e deve haver argumentação principalmente por parte dos alunos, é necessário que esse diálogo seja sustentado por algum tempo. Daí cabe ao professor a função de mediador e gerenciador da discussão.

Numa aula convencional expositiva, Scott (1997) afirma que o professor se apropria de um discurso de autoridade para ensinar determinado conteúdo. Com isso podemos assegurar então, que numa aula rotineira, a dialogicidade não é sustentada, uma vez que na maior parte do tempo a fala é apenas do professor. Nessa aula o professor costuma “despejar” nos alunos todo o conceito de uma única vez e dificilmente o resultado da compreensão será positiva e duradoura.

Pensando nisso, Mortimer e Scott (2002) lançaram mão à uma pesquisa que considera ser fundamental a “alternância de gêneros” durante o processo de interação discursiva. Essa alternância consiste num diálogo composto por discurso dialógico e discurso de autoridade.

Esses pesquisadores priorizam a alternância para desenvolver no aluno o pensamento crítico nas discussões, argumentações e exploração de ideias.

1.3.2 Discurso Dialógico e de Autoridade

O discurso dialógico e de autoridade nada mais é, segundo Mortimer e Scott (2002), uma interação entre professor/aluno que ocorre dentro da sala de aula. Ele ainda afirma que essa interação, marcada pela alternância de gêneros, ou seja, o discurso dialógico alternado com o discurso de autoridade, é fundamental para que ocorra a aprendizagem do aluno sobre determinado conteúdo.

O discurso de autoridade, é caracterizado como sendo aquele em que uma única voz é considerada. Isso quer dizer que o professor, deve ser a voz de autoridade dentro da sala de aula, pois cabe a ele o papel de direcionar as opiniões manifestadas pelos estudantes para a direção que deseja, ou seja, para o assunto que deseja trabalhar e discutir. O professor pode com o discurso de autoridade considerar as ideias dos alunos apenas na dimensão científica, segundo o que a ciência coloca como sendo o correto.

O discurso dialógico, basicamente, por derivação, poderia ser entendido como aquele no qual há diálogo. Segundo o que foi explicitada acima, essa noção pode confundir, já que no discurso de autoridade também há o diálogo. Porém neste momento pode ocorrer a expressão de diferentes pontos de vista, ainda que somente um seja considerado. Nesse sentido, cabe ao professor o papel de acatar e socializar diferentes opiniões, por isso é necessário que se entenda que a dialogicidade relaciona-se, diferentemente do que se possa imaginar, com a atitude de acatar e socializar as diferentes vozes e opiniões em uma aula (MORTIMER; SCOTT, 2002).

A alternância de gêneros ocorre quando é utilizado o discurso dialógico e o discurso de autoridade, porém Mortimer e Machado (2000), afirmam que essa alternância é algo que ocorre de maneira natural numa aula, entretanto, na maioria das vezes o professor utiliza mais um discurso do que o outro, sem que ocorra de modo exacerbado a predominância de um sobre o outro.

O papel das interações discursivas dialógica e de autoridade entre professor e alunos é investigar o processo mental do aluno num ambiente de colaboração entre os colegas e os professores, de respeito, diálogo, autoconfiança e motivação, dentro de um contexto social, a fim de provocar nos alunos o pensamento reflexivo para eles

tomarem decisões futuras mais conscientes. O papel do professor é fundamental nesta interação, pois ele é mediador entre o aluno e a construção do conhecimento, ou seja, cabe ao professor a tarefa de promover o debate para que o aluno faça o confronto de opiniões, com o objetivo de desenvolver o raciocínio moral para o aperfeiçoamento da cidadania.

1.4 A MEDIAÇÃO DO CONTEÚDO

Feita a colocação da teoria relacionada as múltiplas representações e interação discursivas em sala de aula, devemos ressaltar antes de prosseguir, que o problema do presente trabalho não consiste em verificar se as variadas maneiras de representações funcionam para promover a interação discursiva em sala de aula e nem preocupado em provar se essa é uma estratégia eficaz para o processo de ensino e aprendizagem. Essas preocupações mencionadas já foram problemáticas que foram testadas e validadas por outras pesquisas.

O cuidado em trazer e explicitar essa metodologia é o fato de deixar claro como foi conduzida a aula em relação ao tema Sustentabilidade. As múltiplas representações foram utilizadas com a finalidade de provocar e sustentar as interações discursivas em sala de aula, tais quais são indispensáveis para a construção cognitiva do estudante.

Portanto, como já deixamos compreensível a maneira pela qual o conteúdo de Sustentabilidade foi trabalhado, partimos para a problemática do trabalho que está relacionado a construção da ferramenta analítica que envolve as tipologias discursivas e as categorias de compreensão de Prieto.

CAPÍTULO 2

A CONSTRUÇÃO DA FERRAMENTA ANALÍTICA

2.1 TIPOLOGIAS DISCURSIVAS.

Todo discurso fala sobre algo, ou seja, quando falante e ouvinte interagem discursivamente, esse discurso se reporta a algo, denota alguma coisa e é por isso que discurso verbal é representação. Além disso, segundo Santaella (2013), cada discurso é feito de uma maneira específica, ou seja, cada discurso é de um “tipo” ou de uma “modalidade” específica.

Esse “tipo” ou “modalidade” para Santaella (2013), caracteriza as divisões e subdivisões que resultam da aplicação do princípio de recursividade das categorias peircianas de primeiridade, secundidade e terceiridade. Portanto, ainda de acordo com as ideias de Santaella (2013), alicerçada nas categorias universais de Peirce, a descrição, a narração e a dissertação são os três grandes princípios organizadores da sequência discursiva.

Instrumentalizado por esses três tipos de funções é possível configurar as variações e a heterogeneidade de toda ordenação discursiva verbal. Na sequência, as três categorias são discriminadas. Para Beaugrande e Dresher (1984), os textos de tipo descritivos servem para preencher áreas do conhecimento nas quais os centros de controle são objetos e situações. Santaella (2005) lembra que para os antigos a descrição era considerada como uma definição insuficiente; descrevia-se o que não se podia definir. Assim, do século dezoito ao dezenove considerava-se a descrição como um modo de conhecimento inferior, uma definição imperfeita. Não dizia respeito a formulação de um juízo, por meio da qual se responde uma pergunta, nem a indicação de seu fundamento ou a manifestação conceitual de um desenvolvimento, mas pura e simples indicação fixa e imóvel de uma coisa que aparece por si mesma. No campo da literatura, ela é considerada como mero acompanhamento dos textos narrativos, e a maioria dos estudiosos lhe negou o estatuto de gênero autônomo. Efetivamente, a descrição se reduz a uma enumeração, um inventário, uma listagem do percebido, caracterizando lugares, personagens etc. Em razão do incessante comparecimento do percebido, este é tão somente denotado

e passa pela retenção das características do que está aparente ou exposto à primeira vista. Portanto, a descrição remete a impressão da primeira olhada, da mera e simples presença imediata. É um tipo discursivo que busca eleger em palavras as qualidades das coisas. Ao se descrever se traduz para a linguagem verbal a apreensão que temos dos atributos das coisas, se ambientes, pessoas, situações ou até mesmo aquelas que são produzidas pela nossa imaginação, pois esta se constitui também em um órgão dos sentidos interiores e espirituais. Pela própria natureza da linguagem, que se desenrola no tempo por meio de uma palavra atrás da outra, somos obrigados a ir quebrando o objeto em partes, detalhe por detalhe, seguindo um itinerário temporal capaz de ir, passo a passo, recuperando a apreensão sensória da percepção instantânea. Em suma, como essa apreensão se dá eminentemente através dos sentidos, a descrição se caracteriza pela tradução das apreensões sensoriais para a linguagem verbal do que a princípio não precisa ser refletido, mas declarado. Tal tradução se limita aos aspectos daquilo que é percebido, retendo dos objetos os traços essenciais da sua presença.

Enquanto é consenso entre os teóricos enquadrarem a descrição como a organização da linguagem que se fixa no registro de atributos sensoriais das coisas, eventos, situações e passos, por sua vez, concebem a narrativa como o momento em que verbos de ação iniciam e se veem encadeados de modo a gerar conflitos de alguma espécie. Em textos obedientes ao formato narrativo, a linguagem estrutura-se em uma sucessão de acontecimentos sequenciados temporalmente ou em contiguidade. Caracteriza-se por ações e eventos no tempo, em uma ordem sequencial linear ou não. Neste último caso, não importa em que ponto uma história começa a ser contada, o fio da temporalidade será sempre, e de qualquer modo, resgatado na narrativa. Ao estatuto estático da descrição se opõe o dinamismo da narração. Porém, é preciso que se diga que em certo sentido tanto a descrição quanto a narração pressupõem temporalidade, mas diferentes temporalidades. Enquanto para a primeira ela é contínua, as mudanças próprias à segunda recortam o tempo em unidades descontínuas (TODOROV, 1980). Na descrição, por não existir direção própria e inerente aos objetos, não há razões para que a exposição comece por algum ponto arbitrário. Por exemplo, uma pessoa pode começar a ser descrita pelos seus olhos ou pelos seus sapatos. Porém, é preciso observar que simples fatos que se sucedem não constituem uma narrativa. Para Bremond (1971), todo discurso narrativo

precisa integrar uma sucessão de acontecimentos ou experiência de interesse humano em uma unidade de uma mesma ação, de modo que os fatos estejam organizados, ou seja, que tenham elementos comuns. Onde não houver sucessão e integração na unidade de ação não há narrativa, mas somente cronologia, enunciação de uma sucessão de acontecimentos não coordenados e correlacionados. Para Santaella (2005), a narração é norteadada pelo universo do fazer, da ação que é narrada, desconsiderando qualquer causalidade ou lei por um lado, mas, por outro, relevando aspectos temporais e dramáticos. É um discurso verbal que se diferencia pelo registro linguístico de eventos ou situações que gera uma história, seja ela factual, situacional, ficcional ou qualquer outra.

No entender da autora, a fronteira entre descrição e narração não pode estar simplesmente no caráter estático da primeira frente ao caráter dinâmico da outra, como querem alguns, visto não ser fácil explicar o que se entende por esses termos já que é problemático dizer que dinâmico envolve tempo e estático não envolve quando se trata da linguagem verbal. Por essa razão, considera que a narração começa no instante em que verbos de ação se encadeiam para dar início a elementos relacionados a ideia de conflito, coação, confronto de forças, intriga, embate de alguma espécie, de determinação, correlação, fim, necessidade, ocorrência, fato, surpresa, dúvida, resultado, polaridade, aqui e agora, entre outros. Por se constituir de ações de personagens, a própria personagem não poderia ser definida sem a especificação dessas ações. Adverte, por outro lado, que verbos de ação unicamente não remetem à narrativa, ou seja, “apanhar uma faca” e “empunhar uma faca” são ambos verbos de ação, mas, segundo Santaella, a diferença entre a natureza descritiva da primeira afirmativa frente à segunda está em que a última insinua uma semente de dramaticidade que a coloca mais perto da narração comparativamente a outra, embutindo, assim, uma atitude ativa diante do mundo frente a atitude mais contemplativa da primeira. No fundo, a narrativa acentua o aspecto temporal e dramático, enquanto a descrição se demora sobre objetos e seres na sua simultaneidade, encarando os processos como espetáculos (SANTAELLA, 2005).

No que diz respeito ao modo textual dissertativo, o mesmo compartilha com o modo descritivo uma estrutura profundamente atemporal e, portanto, prescinde da característica cronológica específica do narrativo, divisão que Chatman (1978) faculta à tricotomia textual. A textualização dissertativa lida com redes conceituais

logicamente estruturadas, formando hierarquias, generalidades, regularidades, ou seja, sistematicidades por meio de leis e regras. O conceito que mais se associa à dissertação é argumentação e retórica. Aristóteles definiu esta última como sendo a arte do intelecto de extrair de todo assunto o grau de persuasão que ele comporta, da prova, do raciocínio do silogismo. Enquanto na descrição são tornados visíveis ou imagináveis as propriedades dos objetos, na argumentação o destino é a prova, da mesma forma como o é a validade das proposições, a consideração da causalidade ou lei, o governo de fatos no futuro, o como e o porquê dos acontecimentos, enfim, qualquer princípio geral ordenador, classificador e regulador que reja a ocorrência de um evento. O discurso dissertativo é organizado para desenvolver conceitos, formular juízos e responder perguntas com fundamento. É a linguagem das formulações genéricas e convencionais. Para Santaella (2005), todo discurso com essa configuração nasce de um raciocínio que, conseqüentemente, se constitui em um argumento uma vez que implica a passagem de premissas a conclusões guiada por regras inferenciais. Tais regras, qualificadas de abdutiva, indutiva e dedutiva dividem os argumentos e compõem o nascedouro e a raiz do discurso dissertativo. Uma vez que a dissertação se estrutura fundamentalmente de operações mentais que se traduzem em leis e conceitos, decorre ser o seu ingrediente mais legítimo a conceituação produzida por convicção racional de caráter geral. O exemplo mais simples de conceito se encontra na definição, pois definir é arrumar as coisas segundo leis gerais, ou seja, organizando-os em classes.

Logo, a dissertação é a linguagem das formulações genéricas e convencionais. Sinteticamente, enquanto na linguagem descritiva se está diante do registro verbal das impressões de qualidade que as coisas despertam em nossos sentidos, na narração diante do registro de atos concretos, experiências singulares, sejam elas existências ou ficcionais, na dissertação se está diante de uma realidade que tem um modo de expressão puramente intelectual, racional, e, como tal, de natureza universal, exigindo familiaridade e hábitos mentais de inferência. É capaz de existir descrição sem narração e narração sem dissertação, mas não o inverso. Por conseguinte, uma descrição não é suficiente para criar uma narrativa, assim como uma narrativa não é capaz de criar uma dissertação. Agora, parte dos textos descritivos está inserida na narração e parte dos textos desta última está inserida na dissertação. Comparativamente, então, uma exposição verbal pode possuir a forma rudimentar de

uma descrição ou a forma mais elaborada de uma narração ou, ainda, pode encontrar sua forma mais otimizada na dissertação (SANTAELLA, 2005).

A partir dessa propriedade gradativa se permite estabelecer graus de sofisticação construtiva discursiva, em que a descrição qualifica-se como a mais baixa, passando pela intermediária narração e alcançando o nível na mais alto da dissertação. Pautado na ideia de que esse grau de sofisticação construtiva discursiva não é suficiente para identificar a coerência de ideias, ou seja, não é suficiente para afirmar por exemplo que toda dissertação obrigatoriamente por ocupar o topo, será dotada por argumentos coerentes, vimos a necessidade de buscar nas categorias de compreensão de Prieto essa resposta.

2.2 AS CATEGORIAS DE COMPREENÇÃO DE PRIETO

2.2.1 Sinais para transmissão de mensagens

Para Prieto os sinais são meios de comunicação utilizados pela sociedade. Os sinais segundo Santaella (2004) servem como um instrumento facilitador para transmitir uma mensagem. Podemos dizer que tal instrumento tem uma capacidade metafórica ou analógica para associar o que não é comum do que é familiar. Por isso, Prieto (1966) defende a ideia de nos apropriar de sinais “intencionais” com o objetivo de facilitar a compreensão das mensagens.

Ainda segundo o autor, a transmissão de mensagens através dos sinais conferem ao signo uma unidade bifacial composta por significante e significado, onde o primeiro é a forma acústica ou escrita o signo e o segundo é o seu conteúdo, a sua significação. Por esse motivo Prieto se apropria da semiologia de Saussure para explicar a unidade bifacial com dois pontos onde o sinal é o significante e a mensagem o significado.

Os sinais mencionados por Prieto se refere aos signos que podem ser utilizados para uma possível comunicação. Por isso dizemos que a presente pesquisa tem uma base semiótica, já que a presença do signo artístico serviu como um sinal para a transmissão da mensagem do professor e a partir daí a atribuição do significado que o estudante externaliza referente à respectiva mensagem.

No presente estudo o recurso que será analisado e utilizado para a externalização da mensagem do estudante é o discurso verbal escrito.

Os signos quando usados como meio de comunicação, de acordo com Godoy e Laború (2016) podem fazer com que a mensagem seja inteligível ao intérprete ou não, por isso a importância de estudos que visem refinar a comunicação e a seleção dos instrumentos semióticos que poderão ser utilizados em sala de aula.

Vale ressaltar que os signos utilizados como sinais intencionais para a comunicação social não podem ser considerados apenas instrumentos facilitadores para a compreensão da mensagem, ou seja, se utilizados de forma equivocada ou inapropriado para o contexto, o signo passa a ser um obstáculo e responsável por interpretações equivocadas da mensagem transmitida.

Contudo, devemos entender que os emissores tem um papel fundamental na comunicação por meio de sinais, já que cabem a eles identificar o contexto que os receptores estão inseridos para selecionar signos condizentes com a realidade a fim de estabelecer a compreensão das mensagens.

Segundo Godoy e Laburú (2016), para cumprir tal propósito, emissor e receptor devem estar de acordo quanto às classes de sinais e às correspondência das mesmas com a construção dos significados pretendidos.

2.2.2 O Ato Sêmico para a comunicação

A linguagem mental é interna e não expressa, já a linguagem semiótica implica em uma representação semiótica materializada em algo (GODOY; LABURÚ, 2016).

Para Prieto (1977), o ato sêmico nada mais é do que um sinal intencional para que ocorra uma comunicação social. Portanto, deve haver um receptor que se apropria de um sinal para estabelecer uma relação por meio de transmissão de mensagens com o receptor

Podemos concluir então que o ato sêmico acontece quando o emissor, por meio de um sinal (signo) intencional transmite uma mensagem para o receptor. No entanto, Prieto (1966) considera o sucesso do ato sêmico somente se a mensagem for compreendida pelo receptor. Caso isso não ocorra ele diz que o ato sêmico fracassou.

O autor afirma ainda que pode haver duas situações de fracasso do ato sêmico. Uma determinada *má compreensão* que acontece quando a mensagem que o emissor tenta emitir e a mensagem que o receptor atribui ao sinal não são uma única e mesma mensagem, ou seja, o receptor compreende algo, mas não aquilo que o emissor gostaria que ele compreendesse. Há um outro tipo de fracasso do ato sêmico que é a *não compreensão*, ou seja, o receptor é incapaz de atribuir ao sinal uma mensagem determinada pelo fato de haver duas ou mais possibilidades de interpretação. Ele não atribui nenhuma mensagem ao sinal e por isso dizemos que ele não compreende. O fracasso do ato sêmico se dá então por *não compreensão* ou *má compreensão* do sinal emitido.

Entretanto, para que o ato sêmico ocorra de maneira bem sucedida e obtenha sucesso é fundamental que o receptor interprete a mensagem da mesma maneira que o emissor gostaria que ele interpretasse.

Este estudo lança uma luz sobre a complexidade existente no ato sêmico, cujo qual é definido como já vimos, quando o emissor tenta transmitir uma mensagem com intencionalidade de conseguir a colaboração do receptor da mensagem. Como toda mensagem pode ou não ser compreendida, destacou-se na obra de Prieto o fracasso do ato sêmico, no qual é identificado a não compreensão e a má compreensão. A ideia norteadora do trabalho, quando relacionada às categorias de compreensão de Prieto, diz respeito a interpretação das tipologias discursivas identificadas nos

discursos escritos pelos estudantes quanto à sua compreensão, má compreensão ou não compreensão.

2.3 PROBLEMATIZAÇÃO DO ESTUDO

Nesse trabalho defende-se a ideia de que uma aula de ciências, cujo tema é Sustentabilidade foi executada pelo professor, levando em conta o ato sêmico como base da comunicação, no qual se serviu das múltiplas representações para provocar as interações discursivas em sala de aula. À partir daí, as mensagens emitidas pelo professor (emissor) foram elucidadas pelos estudantes (receptor) e transcritas para registro discursivo verbal escrito, os quais foram identificados quanto ao seu “tipo” de acordo com as tipologias discursivas e interpretadas quanto ao critério de compreensão de Prieto.

Dentro desse contexto, o problema norteador da pesquisa é: qual a interpretação da mensagem do emissor a respeito da temática sustentabilidade a partir da produção dos discursos escritos pelos estudantes com base nas tipologias discursivas, quando se utiliza troca de representação do visual para o verbal?

Vale evidenciar que buscamos ainda neste trabalho identificar não somente a qualidade do discurso produzido pelos estudantes, mas que também eles conseguissem relacionar o conteúdo de Sustentabilidade a um contexto mais amplo envolvendo valores sociais, econômicos e ambientais e desenvolver um posicionamento crítico quanto ao tema. Por isso no próximo capítulo será abordado as questões da Educação Ambiental e a importância do conhecimento a respeito do conteúdo quem envolve Sustentabilidade.

CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3

MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

3.1 MEIO AMBIENTE E SOCIEDADE

É cada vez mais urgente garantir o futuro da humanidade, por isso todos estão à procura da resposta para os problemas ambientais. Porém, a resolução dessa problemática depende da relação que se estabelece entre a sociedade e a natureza, pois segundo Carvalho (2006) grande parte dos desequilíbrios ecológicos está relacionada a condutas humanas inadequadas impulsionadas por apelos consumistas, oriundo da sociedade capitalista que geram desperdício devido a utilização descontrolada dos bens da natureza, os solos, as águas e as florestas. O trabalho educacional é fundamentalmente importante para acreditar na possibilidade de mudar condutas e valores das pessoas, e assim formar cidadãos que, através da disseminação de suas convicções, trabalharão por uma nova maneira de relacionar-se não apenas com o mundo e seus recursos Naturais, como também, uma nova maneira de relacionar-se com as outras pessoas. A revolução agrícola, segundo Cuba (2010) já provocava impactos na natureza, cerca de 10mil anos antes de Cristo, através das derrubadas das florestas. A partir daí, Dias (2004), afirmou que o homem ouviu falar na destruição da fauna e flora, poluição do ar pelas queimadas, poluição do solo, excesso de matéria orgânica e erosão. Segundo Braick (2007), a sociedade europeia, no final do século XVII, passou por várias transformações, dando início assim ao Iluminismo, que trazia como ideias básicas o progresso e a liberdade. Essas ideias destacam a classe burguesa como vencedora ao derrotar o mercantilismo e o estado absolutista solidifica o capitalismo como uma nova ordem. Com isso pode ser constatado que a Revolução Industrial é a marca do capitalismo, pois ao modificar o sistema de produção, conseguiu aumentar a margem de lucro do capitalista, contudo, promovendo uma enorme poluição do ar, das águas, do solo, etc. Esta revolução foi o ponto de partida para toda a problemática vivenciada nos dias de hoje. Braick (2007) ainda afirma que ao longo dos três últimos séculos, o malefício que o capitalismo

trouxe para o meio ambiente era justificado pela possibilidade do progresso humano e que as novas tecnologias permitiram avanços em várias áreas, porém, a partir da década de 1960, esse progresso começou a ser questionado.

De acordo com Leff (2006), a problemática ambiental não é ideologicamente neutra nem é alheia a interesses econômicos e sociais, mas sim sua gênese dá-se num processo histórico dominado pela expansão do modo de produção capitalista, através de padrões tecnológicos gerados por uma racionalidade econômica em curto prazo, numa ordem econômica mundial marcada pela desigualdade entre nações e classes sociais, o que possibilitou com isso, efeitos econômicos, ecológicos e culturais desiguais sobre diferentes regiões, populações, classes e grupos sociais, bem como perspectivas diferenciadas de análises. Em 1965 na Inglaterra, mediante a tantas catástrofes, falou-se pela primeira vez, na conferência de Educação da Universidade, em Educação Ambiental (EA), com a recomendação de que esta deveria se tornar a educação para a cidadania, onde todos os cidadãos deveriam construir uma consciência crítica para a solução dos problemas citados. Dias (2004) afirma que os participantes do evento ainda definiam Educação Ambiental como: “Conservação ou ecologia aplicada, e o veículo seria a Biologia”.

É importante ressaltar que no ano de 1965, Albert Schweitzer, um dos lutadores pela ética ambiental, foi agraciado com o Prêmio Nobel da Paz. Em 1968, mais uma vez na Inglaterra, foi criado o Conselho para Educação Ambiental, do qual mais de cinquenta organizações participaram com olhos voltados para temas relacionados à educação e ao meio ambiente. Além disso, segundo Dias (2004) foi lançado um desafio em Estocolmo: seria necessário um esforço internacional para se definir em bases conceituais o que seria a Educação Ambiental. Isso foi feito em encontros sub-regionais, regionais, nacionais e internacionais sucessivos, gerando documentos que estabeleceriam seus objetivos, princípios, finalidades e recomendações.

Na Rio-92, a Educação Ambiental foi definida como uma educação crítica da realidade, cujos objetivos afirma ainda Dias (2004) são: fortalecimento da cidadania para a população como um todo, e não para um grupo restrito, concretizando-se pela possibilidade de cada pessoa ser portadora de direitos e deveres e de se converter, portanto, em ator corresponsável na defesa da qualidade de vida; estabelecer uma educação que seja crítica e inovadora, em dois níveis: formal (na escola) e não formal

(fora da escola). Com isso, de acordo com as ideias de Carvalho (2006), a educação ambiental deve ser acima de tudo um ato político voltado para a transformação social, capaz de transformar valores e atitudes, construindo novos hábitos e conhecimentos, defendendo uma nova ética, que sensibiliza e conscientiza na formação da relação integrada do ser humano, da sociedade e da natureza, aspirando ao equilíbrio local e global, como forma de melhorar a qualidade de todos os níveis de vida.

Em 2002, é realizado em Johannesburgo (África do Sul) o Encontro Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável para avaliar as metas atingidas após a Rio-92, cujo evento ficou conhecido como Rio+10. Representantes dos países pobres e ricos estiveram presentes à Conferência, a fim de discutirem sobre questões importantes para o futuro do planeta. Para Sato (2002), os resultados foram desanimadores, pois segundo ele pouco se avançou em relação aos objetivos traçados no Rio de Janeiro. Depois de duas semanas de negociações, a Cúpula Mundial sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+10) terminou sem plano algum para salvar o planeta e com acordos tidos por ONG's como "vergonhosos".

Em 1970 o regime militar deu sustentação para o crescimento econômico a qualquer custo, sem nenhuma preocupação ambiental. Isto abrangia alguns megaprojetos, como a Usina Nuclear de Angra, no Estado do Rio de Janeiro, a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, a Transamazônica e o Projeto Carajás, na Amazônia, porém, em resposta, o Brasil recebeu várias críticas mas o governo Federal manteve-se na defensiva, alegando que estas críticas seriam uma forma de conspiração das nações desenvolvidas para impedir o crescimento do país (BRASIL, 1997).

Em 1972 o Brasil mandou uma delegação oficial a Estocolmo, para a Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente Humano, mas, segundo Dias (2004) no fim da Conferência de Estocolmo, o Brasil assinou, sem restrições, a Declaração da ONU sobre o Meio Ambiente Humano. Ainda de acordo com o relato de Dias (2004), no ano seguinte, a Presidência da República criou o primeiro órgão nacional do meio ambiente, a Secretaria Especial do Meio Ambiente (SEMA), dentro do Ministério do Interior, convidando o professor Nogueira Neto para comandá-la.

Em 1975, ocorreu o Primeiro Encontro Nacional sobre Proteção e Melhoria do Meio Ambiente, promovido pelo governo federal, que trouxe inclusive convidados estrangeiros (BRASIL, 1997). Em abril de 1981, foi promulgada a lei 6.902, que

estabeleceu novos tipos de área de preservação ambiental, entre as quais as Estações Ecológicas destinadas à realização de pesquisas e à Educação Ambiental. Quatro meses depois, em agosto de 1981, promulgou-se a primeira lei que coloca a Educação Ambiental como um instrumento para ajudar a solucionar os problemas ambientais. É a mais importante lei ambiental do Brasil, que institui a "Política Nacional do Meio Ambiente" (BRASIL, 1981).

Em 5 de outubro de 1988 foi promulgada a atual Constituição Federal, com seu Capítulo do Meio Ambiente que, entre outros avanços na área ambiental, tornou a educação ambiental obrigatória em todos os níveis de ensino, porém sem tratá-la como uma disciplina. A redação final ficou de acordo com as definições internacionais de Tbilisi, reafirmadas no encontro de Moscou (BRASIL, 1997b). Santos (2007) lembra que, juridicamente, no Brasil, o parágrafo 1º, VI, do art. 255 da Constituição Federal, determina ao Poder Público a promoção da Educação Ambiental em todos os níveis de ensino. Mas, segundo a autora, apesar desta previsão constitucional, bem como o fato da Educação Ambiental já ser reconhecida mundialmente como ciência educacional e também recomendada pela UNESCO e a Agenda 21, pouco foi feito no Brasil para a sua implantação concreta no ensino. O que existia era “fruto dos esforços de alguns abnegados professores e educadores, não havendo a atenção que merece o tema pelo Poder Público e as entidades particulares de ensino”. Com a publicação da Lei 9.795, de 27/4/99, que dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, a questão tomou força, pois a implantação e aplicação da Educação Ambiental como disciplina passou a ser obrigatória. A citada lei define juridicamente Educação Ambiental como “o processo por meio do qual o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade” (art.1º). A Educação Ambiental, segundo Carvalho (2006), tem assumido nos últimos anos o grande desafio de garantir a construção de uma sociedade sustentável, em que se promovam, na relação com o planeta e seus recursos, valores éticos como cooperação, solidariedade, generosidade, tolerância, dignidade e respeito à diversidade.

Grün (2007), declara que a “postura ético-política” pode levar a humanidade a uma “ética de parceria com a Natureza” através da educação ambiental, despertando

“novas formas de solidariedade e respeito pela outricidade do Outro”. Em suas palavras Grün (2007), prossegue: “Quero propor que é precisamente para essa postura ético-política que uma educação ambiental efetiva e radical precisa se voltar se quiser se libertar dos limites do pensamento cartesiano”. Em seguida, Grün (2007), afirma que poderíamos talvez sobreviver como humanidade se fôssemos capazes de aprender que não podemos simplesmente usufruir nossos meios de poder, mas sim aprender a respeitar o outro, seja ele a natureza ou a cultural emergentes de pessoas e nações.

Para Boff (1999), a pedagogia da Terra é aquela que ensina a transformarmos a cultura da guerra e da violência em uma cultura de paz e não violência, é aquela que transmite aos jovens e às gerações futuras valores que inspirem a construir um mundo de dignidade e harmonia, justiça, solidariedade, liberdade e prosperidade. Em outra obra, o pensador afirma que é aquela que procura construir uma sociedade sustentável que busca para si o desenvolvimento viável para as necessidades de todos, não apenas do ponto de vista social, mas que procura atender aos demais seres da natureza (BOFF, 2009). As reflexões sobre os problemas ecológicos nos chamam a atenção para questões vitais. Essa chamada aponta para a crise civilizacional de nossos dias e tem por finalidade oferecer elementos para se criar novas formas de relacionamento ecológico e sustentação da vida no planeta.

A partir das discussões mundiais sobre essa temática, Boff (2009) considera a ecologia em quatro aspectos, sendo eles a ecologia ambiental, a qual preocupa-se com o meio ambiente, visa a qualidade de vida, a preservação das espécies em extinção e a permanente renovação do equilíbrio da natureza. Sua luta é por novas tecnologias que não sejam poluentes. É uma postura importante porque busca frear a voracidade dos projetos industriais que implicam em altos custos ecológicos e sociais. A grande questão é o cuidado da vida no e do planeta. O cuidado consiste em: não utilizar armas nucleares, químicas e biológicas; não continuar, de forma irresponsável, poluindo as águas e envenenando o solo, não contaminar a atmosfera e nem agravar as injustiças sociais.

A ecologia social, de acordo com Lazarian (2012), é aquela cuja qual não busca o cuidado do meio ambiente, mas do ambiente inteiro. Integra o ser humano, a sociedade e a natureza, como partes diferenciadas da ecologia. Não se preocupa

apenas com a beleza da cidade, com suas praças atrativas, mas prioriza as condições dignas para o desenvolvimento da vida, como saneamento básico, moradia, alimentação, trabalho, boa rede escolar e serviço de saúde decente. Luta para que o desenvolvimento seja sustentável que atende as necessidades básicas dos seres humanos sem sacrificar a terra, pensando também nas gerações que hão de vir. Elas têm direito de encontrar um ambiente habitável. Contudo, a sociedade construída nos últimos 400 anos, criou um modelo de desenvolvimento que explora ao máximo os recursos da terra e a força de trabalho. O desenvolvimento sustentável nega e repudia o atual modelo social de produção.

A ecologia mental, a qual diz que o problema da destruição da terra não se encontra apenas no tipo de sociedade atual, mas no tipo de mentalidade que ainda vigora entre os seres humanos. Há nos seres humanos um instinto de violência, um desejo de dominação, arquétipos que afastam a benevolência em relação à vida e à natureza. A crise ecológica, para ser superada, exige novo perfil de cidadãos, com nova mentalidade, mais sensíveis, mais cooperativos e solidários.

E por fim a ecologia integral, parte de uma nova visão da terra e dos seres humanos. O ser humano é terra enquanto sente, pensa, ama, chora e venera. Esta ecologia procura inserir o ser humano em uma visão global e holística e desperta no ser humano a consciência da imensa totalidade que é o universo onde está inserido e faz parte dele. Libanio (2010), afirma que a expressão desenvolvimento sustentável é por demasiado utilizada, porém, vem impregnada de ambiguidade, uma vez que na visão capitalística, a ideia é de que se pode dispor dos recursos da terra para continuar sem sobressaltos a atender o mercado, o lucro e o desenvolvimento tecnológico, além disso defende a teoria de que esse tripé capitalista precisa ser mantido, evitando com isso, que outros países cresçam e venham esgotar os bens da terra e ameaçar o nível de consumo das nações ricas, ou seja, modera-se os gastos para prolongar a vida de consumo do mundo rico.

De acordo com as ideias de Leff (2009), a construção social de uma racionalidade ambiental é sua territorialização em espaços bioculturais, onde a cultura não só ressignifica e fixa seus valores culturais nos seus processos de intervenção sobre a natureza, como também onde os direitos culturais à natureza e traduzem em

movimentos sociais de reapropriação da natureza, em processos constituídos nos princípios da racionalidade.

Leff (2009) diz que estruturam-se circuitos nacionais e regionais, bem como organizações locais para examinar suas dificuldades e proteger seu patrimônio natural e cultural, fazendo valer seus saberes indígenas, gerando a participação das organizações em reuniões nacionais e internacionais sobre temas referentes à sustentabilidade onde participam organismos internacionais e multilaterais, organizações governamentais, universidades e organizações da sociedade civil.

A partir das próprias organizações dos povos e nas mais diversas experiências desde a base, se desenvolvem métodos independentes que partem de saberes locais e mobilizam novos atores sociais na construção e territorialização de uma racionalidade ambiental. Os oceanos, a água potável, a pureza do ar, o planeta terra vivo e íntegro, são bens primordiais a todo sistema de vida, por isso, faz-se necessário criar consciência coletiva da urgência de resguardá-los da indevida apropriação, pois segundo Libanio (2010) é direito de toda a humanidade usufruir desses bens fundamentais sem restrição de nação ou empresas, já que são bens coletivos e compartilháveis - jamais privatizáveis.

Contudo, Libanio afirma que é preciso não sucumbir à lógica perversa do lucro acima da vida. É importante destacar, segundo Tozoni-Reis (2007), a importância da Educação Ambiental como um processo político de apropriação crítica e reflexiva de conhecimentos, atitudes, valores e comportamentos que tem como objetivo a construção de uma sociedade sustentável do ponto de vista ambiental e social, a Educação Ambiental transformadora e emancipatória.

A Educação Ambiental, segundo o PCN, possibilita mudanças de comportamento pessoal, em relação a atitudes e aos valores de cidadania que podem ter importantes consequências sociais. Sabe-se, ainda, que a principal função da Educação Ambiental é, acima de tudo, contribuir para a formação de cidadãos conscientes, prontos para decidir e atuar na realidade social e ambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar da humanidade. Vale ressaltar a importância da escola como motivadora dos alunos para os tornarem mais comprometidos com a sociedade e com a vida no planeta e da humanidade, com isso, cabe ao professor o papel de levantar questões na sala de aula, as quais serão

observadas pelos próprios alunos em suas casas, sua comunidade e sua região, com o intuito de provocar debates e promover o aprendizado com o diálogo.

3.2 A SUSTENTABILIDADE NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

Vivemos hoje em um mundo quase que absolutamente capitalista, onde os cidadãos compram, gastam e trocam suas mercadorias frequentemente, muitas vezes sem nem ao menos ter necessidade. A tecnologia avançada, o luxo e os padrões impostos pela sociedade são grandes motivadores para o consumo exacerbado do consumidor. Entretanto a preocupação existe porque os impactos e degradação ambiental estão diretamente relacionado ao sistema capitalista. Quanto maior a produção pelas indústrias e o avanço tecnológico desenfreado, maior será a exploração dos recursos naturais.

Pensando nisso, optamos por dar prioridade ao conteúdo de sustentabilidade com o objetivo de “nutrir” os estudantes com informações sob o contexto além de ambiental, também social, político e econômico em busca do seu posicionamento e pensamento crítico à respeito do assunto discutido.

Durante o desenvolvimento da presente pesquisa, o episódio ocorrido no estado de São Paulo, especialmente na cidade de São Paulo em 2014 a respeito do baixo índice de água no reservatório do Sistema Cantareira e conseqüentemente à uma grave crise hídrica que se estendeu por meses, ajudou a fomentar entre os estudantes a discussão a respeito do tema Sustentabilidade. A discussão tomou grandes proporções em todas as mídias e inevitavelmente chegou às salas de aula. Se por um lado o episódio ocorrido no estado de São Paulo acendeu o debate, fomentando a discussão e colocando em evidência a importância do reaproveitamento e uso consciente da água potável, por outro ajudou a reafirmar que a discussão à respeito do tema Sustentabilidade carrega uma ideia de senso comum, onde se discute apenas valores ambientais ecológicos como o mencionado sobre a água. Falta formação de massa crítica para a constituição de um corpo de conhecimentos que possa fazer contraponto às concepções de senso comum à respeito da temática em questão.

A abordagem fundamentada em temas sociais e científicos controversos é necessidade no ensino de ciências segundo Mortimer e Santos (2009) porque

potencializam as interações em sala de aula e favorece a construção da formação da cidadania crítica.

Nessa pesquisa defendemos que a compreensão da esfera conceitual é requisito básico para extrapolar a discussão crítica acerca da Sustentabilidade para a esfera social, ambiental e econômica procurando fazer com que os conceitos se entrecruzem com os valores no decorrer do desenvolvimento do trabalho.

Com o tempo a temática foi fortalecida, refinada e ampliada ao constatarmos empiricamente que o professor, além de dominar os conceitos científicos básicos que permeiam a temática, precisa construir subsídios para poder analisar criticamente questões sociais, ambientais e econômicas que interferem em sua prática. Para dar conta de uma formação de qualidade, os professores devem trabalhar subsídios mínimos com os estudantes que lhes deem condições para que possam acompanhar a demanda por novas discussões e aprendizado de novos conceitos. Para isso, os professores devem fomentar instrumentos intelectuais que possibilitem desenvolver nos estudantes a reflexão e ampliação sobre o senso comum que predomina na construção de conceitos, valores entre outros. Ressaltamos mais uma vez a importância da compreensão dos conceitos científicos para ampliar o debate sobre a sustentabilidade no ensino e na pesquisa para o desenvolvimento de uma visão mais abrangente a respeito das ciências.

O modelo de padrão de desenvolvimento sustentável é retórico quando não discutido de maneira eficiente em que se leve em conta as questões políticas de um governo industrialista e capitalista. É necessário relacionar as dimensões econômica, social e ambiental em sala de aula, já que os livros didáticos trazem sustentabilidade sempre atrelada à esses aspectos.

3.3 CONCEITOS NO CONTEXTO DA SUSTENTABILIDADE

Para trabalhar a temática da Sustentabilidade e buscar por uma compreensão dos principais conceitos envolvidos, há que se convocar conhecimentos de áreas distintas, especialmente da Biologia, Sociologia e da Filosofia, entre outras. Sustentabilidade envolve muitos conceitos e não cair no senso comum de uma discussão superficial reducionista e mecanicista do mundo requer um aporte teórico mínimo. Empiricamente podemos afirmar que os conhecimentos já existentes pelos estudantes acerca dos conceitos associados à sustentabilidade muitas vezes são inexistentes em sua estrutura cognitiva ou raramente ultrapassam esse senso comum. A compreensão de alguns conceitos é fundamental para alavancar uma discussão fundamentada sobre Sustentabilidade. A formação de um campo conceitual que considere a sustentabilidade de maneira crítica requer também conceber alguns conceitos e relacioná-los a um contexto específico da mesma maneira. Alguns desses conceitos fundamentados nas dimensões da sustentabilidade são relacionados e brevemente discutidos abaixo.

3.3.1 DIMENSÕES DA SUSTENTABILIDADE

Kurtz (2010) afirma que o tema Sustentabilidade pode aparecer associado a inúmeras dimensões diferentes. Isso vai variar com cada autor. No entanto selecionamos Sachs (2002) para apontar as dimensões social, econômica, ecológica, geográfica/espacial e ambiental, conforme mostrado no Quadro 1.

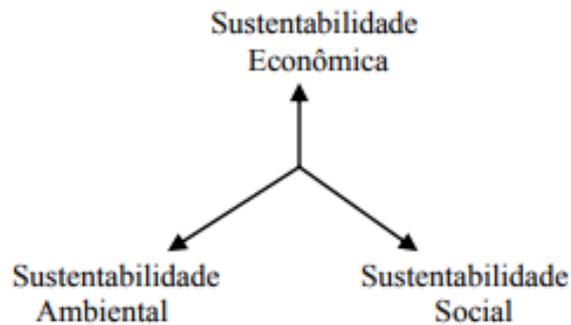
Quadro 1: Dimensões do desenvolvimento sustentável

Dimensão	Componentes	Objetivos
Sustentabilidade Social	<ul style="list-style-type: none">- criação de postos de trabalho que permitam a obtenção de renda individual adequada;- produção de bens dirigida prioritariamente às necessidades básicas sociais	Redução das desigualdades
Sustentabilidade Econômica	<ul style="list-style-type: none">- fluxo permanente de investimentos públicos e privados;- manejo eficiente dos recursos;- absorção pela empresa, dos custos ambientais;- endogeneização: contar com suas próprias forças.	Aumento da produção e da riqueza social, sem dependência externa.
Sustentabilidade Ecológica	<ul style="list-style-type: none">- produzir respeitando os ciclos ecológicos dos ecossistemas;- prudência no uso dos recursos naturais;- prioridade à produção de biomassa e à industrialização de insumos naturais renováveis;- redução de intensidade energética e aumento de conservação de energia;- tecnologias e processos produtivos de baixo índice de resíduos;- cuidados ambientais.	Melhoria da qualidade de meio ambiente e preservação das fontes de recursos energéticos naturais para as próximas gerações
Sustentabilidade Espacial	<ul style="list-style-type: none">- desconcentração espacial (de atividades e de população);- desconcentração/democratização de poder local e regional;- relação cidade/campo equilibrada (benefícios centrípetos)	Evitar excesso de aglomerações
Sustentabilidade Cultural	<ul style="list-style-type: none">- soluções adaptadas a cada ecossistema.- respeito à formação cultural comunitária	Evitar conflitos culturais com potencial regressivo

Fonte: Sachs (1993) adaptado por Montibeller (2001).

Contudo, o modelo tradicional que normalmente é encontrado nos livros didáticos sintetiza as dimensões da sustentabilidade em apenas três pilares. Econômico, social e ambiental conforme ilustrado na figura 01. Essa tríade é conhecida como “Triple Bottom Line” que é definida como “acima a economia e a qualidade de vida, abaixo a utilização de recursos e poluição” (ELKINGTON, 1997).

Figura 01: Três dimensões para sustentabilidade



Fonte: Sachs (1993) adaptado por Montibeller (2001).

Na dimensão econômica deve levar em conta que existem outros aspectos importantes a serem considerados, não apenas a manutenção do capital e as transações econômicas (SILVA; MENDES, 2005). A sustentabilidade econômica para Sachs (1993) é possibilitada por uma gestão mais eficiente dos recursos e por um fluxo regular do investimento público e privado. Sustentabilidade econômica segundo Goodland (1995) incide sobre a parcela da base de recursos naturais que fornece insumos físicos, tanto renováveis (por exemplo, florestas) e esgotáveis (minerais, por exemplo), no processo de produção. Segundo Hicks (1946), a economia raramente tem se preocupado com o capital natural (por exemplo, as florestas intactas, ar saudável), porque até relativamente pouco tempo não tinha sido escassos. Esta escassez de novo, o de capital natural, surgiu porque a escala do subsistema econômico humana já superou grandes considerações em relação ao seu ecossistema de suporte (DALY, COBB, 1989).

Na dimensão social as empresas voltam sua atenção à dimensão social do desenvolvimento sustentável, principalmente devido a uma mudança com experiência em ambiente de pressões das partes interessadas para as questões sociais relacionadas (HOLLIDAY, 2002). A responsabilidade social é uma forma de gestão que se define pela relação ética e transparência da empresa com todos os públicos com os quais ela se relaciona. Para Sachs (1997), sustentabilidade social refere-se a

um processo de desenvolvimento que leva a um crescimento estável com distribuição igualitária da renda e como consequência deve haver a diminuição das diferenças entre os diversos níveis da sociedade e a melhoria das condições de vida das populações.

Entretanto, na dimensão ambiental a sustentabilidade ambiental ou ecológica deve refletir na inclusão de um novo capital, para o sistema capitalista, o capital natural (SILVA; MENDES, 2005). Sachs (2002) afirma que esse tipo de sustentabilidade deve ampliar a capacidade de o planeta fornecer recursos naturais, minimizando os impactos causados. Portanto, continua o autor, deve-se diminuir a utilização de combustíveis fósseis e a emissão de poluentes, aumentarem a eficiência dos recursos explorados, substituir o uso de recursos não renováveis por renováveis e promover políticas que visem à conservação de matéria e energia, investindo em pesquisa de tecnologias limpas.

A Sustentabilidade é um tema polêmico por envolver discussões que vão contra muitas vezes ao sistema capitalista e industrialista do governo atual, porém é uma discussão fundamental para o crescimento pessoal, social e crítico do estudante.

A seguir descrevemos as estratégias metodológicas utilizadas no trabalho.

CAPÍTULO 4

ESTRATÉGIAS METODOLÓGICAS

O presente capítulo detalha os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. Divide-se em três seções para melhor explicar o caminho que foi percorrido do planejamento à análise dos dados. A primeira seção dedicou-se a explicitar o contexto no qual a pesquisa foi desenvolvida e justificar as opções pelos sujeitos, assim como fazer referência aos sujeitos participantes. Na segunda seção, os procedimentos que envolve as múltiplas representações utilizados para provocar a interação discursiva em sala de aula a respeito da temática sustentabilidade. Na terceira seção deste capítulo descrevem-se os procedimentos de análise, levando em consideração o meio para a coleta dos dados e a elaboração do instrumento analítico com base nas tipologias discursivas e categorias de compreensão de Prieto. A ferramenta construída foi utilizada para a análise dos discursos produzidos pelos estudantes e coletados pelo professor/pesquisador.

O trabalho tem natureza qualitativa com predominância explicativa, que culmina na junção entre os fenômenos observados e sua interpretação. Para Gil (2002), a pesquisa explicativa visa sobretudo identificar os fatores que determinam ou que contribuam para a ocorrência dos fenômenos. Ao descrever como se dá a interação discursiva em sala de aula, procuramos explicitar os fatores relacionados à natureza delas, bem como seu papel para a identificação dos discursos e para a compreensão, não compreensão e má compreensão por parte dos estudantes das mensagens emitidas pelo professor.

A opção metodológica deste trabalho, portanto, fundamentam-se nessas três seções, compostas por eixos bem delimitados, mas que se entrecruzam constantemente para subsidiar a análise dos dados.

4.1 SUJEITOS E CONTEXTUALIZAÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA

Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do sexto ano do fundamental II de um colégio particular do município de Ourinhos, interior do estado de São Paulo. O trabalho foi desenvolvido durante o ano letivo regular na disciplina de Ciências, ministrada pela professora/pesquisadora em 2016. A opção por uma turma do sexto ano justifica-se pelo fato dos estudantes terem inserido no currículo o tema que se refere ao Meio Ambiente e Sustentabilidade.

De um universo de quinze alunos regularmente matriculados no sexto ano do fundamental II daquele colégio em questão, cinco deles, que efetivamente participaram de todas as etapas do processo, desde a utilização de cada recursos para fomentar a discussão até a produção do discurso escrito que seria a última etapa do processo de mediação, compuseram a análise de pesquisa. Foram excluídos da análise os estudantes que faltaram em pelo menos uma das aulas e/ ou não participaram de alguma atividade proposta. Para garantir o anonimato a identificação dos sujeitos deu-se pela letra S de sujeito e um número de um a quatorze, distribuídos ao acaso pela pesquisadora. No momento da abordagem realizada, os estudantes não haviam tido acesso formal a qualquer conteúdo relacionado à temática trabalhada. Os estudantes apresentavam um nível econômico de classe média à alta.

O colégio dispôs de todos os recursos didáticos necessários para viabilização da proposta, e os conteúdos curriculares formais não foram prejudicados, já que como mencionado anteriormente, é uma temática que está empregada no currículo da série escolhida para a pesquisa.

Vale frisar que os alunos receberam bem a proposta do ponto de vista da execução porque já havíamos desenvolvido durante o ano letivo um trabalho que pressupunha uma interação entre alunos-professora/alunos-alunos dentro da disciplina de Ciências. No decorrer da disciplina os estudantes foram ficando à vontade e participando das atividades. Durante a intervenção, pode-se dizer que estavam mais habituados e predispostos a interagir, pois, participaram espontaneamente da interação discursiva em sala de aula. A dialogicidade e interação das vozes permitiu que a maioria dos estudantes tornasse explícitos para o professor os significados daquilo que conseguiram captar. Além disso, acredita-se que esse processo trata-se de uma mediação de aprendizagem que possibilitou a produção dos

discursos escritos pelos estudantes para serem analisados de acordo com sua compreensão, não compreensão e má compreensão.

4.2 SELEÇÃO DOS CONCEITOS TRABALHADOS

Os conceitos trabalhados por meio das múltiplas representações e interação discursiva foram, educação ambiental, crise hídrica, sustentabilidade e suas dimensões econômica, social e ambiental. As bases teóricas relacionadas aos referidos conceitos no contexto da Sustentabilidade estão detalhadamente explicitadas no capítulo 3, bem como a justificativa para a seleção dos mesmos. Para cada conceito preparamos uma ou mais atividades de provocação da interação em sala de aula. Tais conceitos foram selecionados por considerarmos ser importante um embasamento introdutório a respeito da relação homem com o meio ambiente, uma vez que é fundamental a conscientização do mesmo em relação à utilização dos recursos naturais disponíveis no ambiente. E também o fato de os livros didáticos sempre associarem a sustentabilidade com as dimensões social, econômica e ambiental. Ao serem compreendidos por quem utiliza, eles possuem potencial para iniciar e fomentar uma discussão fundamentada a respeito da Sustentabilidade. Tais conceitos foram portanto selecionados levando em conta a relevância de sua compreensão deflagrada na literatura para uma discussão da Sustentabilidade.

4.3 PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS EMBASADO NAS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES PARA FOMENTAR A INTERAÇÃO DISCURSIVA

As atividades foram distribuídas e planejadas dentro de uma perspectiva que envolve uma variedade de representações para discutir os conceitos essenciais para o processo de aprendizagem da temática de Sustentabilidade. Fez parte do planejamento da estratégia didática a leitura cuidadosa de todo o material teórico a ser utilizado, bem como a seleção prévia de todas as representações e recursos a serem utilizados em cada momento do processo.

A atuação da professora foi predominantemente como provedora das interações discursivas dialógica e de autoridade elencadas para essa intervenção e não como mera expositora dos conteúdos. A seguir apresentação a distribuição das atividades.

Encontro I:

Primeiro passo: definir o tema específico que será abordado

Nesse primeiro passo, o tema definido previamente foi comunicado aos participantes. Deixamos claro que no currículo pedagógico na disciplina de Ciências se encontra esse tema em questão. Os estudantes foram informados a respeito do cronograma das atividades que seriam realizadas e dos momentos que seriam solicitados a desenvolver algumas atividades colaborativas. Em especial, foram explicados os procedimentos a respeito da atividade colaborativa II (apêndice I) a ser entregue e apresentada no Encontro III. Foi explicado aos estudantes e aos seus pais que todos participariam de uma pesquisa, então como ainda possuem menos de dezoito anos, os pais dos mesmos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice II). Todos foram informados que, mesmo o conteúdo fazendo parte da disciplina, havia a opção de não participarem como sujeitos da pesquisa, bastando apenas comunicar a pesquisadora e não assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, mas todos concordaram em participar.

Encontro II:

Segundo passo: utilização das múltiplas representações para fomentar a interação discursiva no processo de ensino e aprendizagem relacionado ao conceito de Educação Ambiental.

Nesse passo foram abordadas questões gerais a respeito do conceito Educação Ambiental, a relação do homem e ambiente e principalmente a falta de consciência para a utilização dos recursos naturais. Com o apoio da figura 1 e figura 2, os estudantes discutiram alguns aspectos com relação especialmente ao respeito mútuo entre os seres vivos e o ambiente que estão inseridos. Além disso fomenta uma discussão a respeito de que como todos juntos são fundamentais para preservação da Terra.

Figura 1 - O respeito mútuo



Fonte: <https://pt.slideshare.net>. Acesso: 12/09/2014

Figura 2 – Todos por todos



Fonte: <http://www.atitudessustentaveis.com.br>. Acesso: 12/09/2014

Foram utilizadas também algumas tirinhas representadas pelas figura 3, figura 4 e figura 5, que auxiliaram no processo de exemplificação da invasão do homem no habitat de outros seres vivos e na discussão a respeito do desequilíbrio do ecossistema devido a poluição, queimadas e desmatamento.

Figura 3 - O homem como emissor da poluição



Fonte: <http://essaseoutras.xpg.com.br>. Acesso: 12/09/2014

Figura 4 – O lixão da humanidade



Fonte: <https://djalmasantos.wordpress.com>. Acesso: 12/09/2014

Figura 5: Desconsciência ambiental



Fonte: <http://essaseoutras.xpg.com.br>. Acesso: 12/09/2014

Terceiro passo: solicitação da primeira atividade colaborativa.

Ainda nesse encontro, como primeira atividade colaborativa, os estudantes foram convidados a elaborar e apresentar em grupos uma discussão a respeito da crise hídrica. Eles poderiam utilizar o recurso de sua preferência, como a produção curta-

metragem, apresentação de história em quadrinhos, apresentação de imagens em cartaz ou Power Point, construção de paródias entre outros. Essa atividade colaborativa seria apresentada como já mencionado anteriormente no próximo encontro (encontro III).

Encontro III:

Quarto passo: apresentação das atividades colaborativas para discussão do conceito Crise Hídrica.

Nessa parte foram trabalhadas questões relacionadas ao conceito da crise hídrica. O processo aconteceu mediado pelas exposições das atividades colaborativas produzidas pelos estudantes por meio de diferentes tipos de recursos. Alguns grupos optaram por curta metragem, já outros preferiram apresentação de imagens por Power Point. No entanto, tanto uma quanto a outra fomentaram a interação discursiva em sala de aula.

Encontro IV:

Quinto passo: utilização das múltiplas representações para fomentar a interação discursiva no processo de aprendizagem relacionado ao conceito de Sustentabilidade e suas dimensões social, econômica e ambiental.

Nesse passo foi discutida a definição do conceito Sustentabilidade e suas implicações para o meio ambiente. Para abordar esse conceito utilizamos a figura 6 e a figura 7, com o intuito de auxiliar e fomentar uma interação em sala de aula.

Figura 6: Sustentabilidade



Fonte: <http://www.atitudessustentaveis.com.br>. Acesso: 12/09/2014

Figura 7: Definição de sustentabilidade



Fonte: <https://pt.slideshare.net>. Acesso: 12/09/2014

Ainda para discutir o conceito de Sustentabilidade houve a preocupação em utilizar imagens de apoio que relacionassem a ideia do que é a sustentabilidade com a ideia do que foi visto no encontro II que fala do respeito mútuo de todos os seres vivos para com o meio ambiente. Além disso outras discussões como a necessidade de mudanças e a conscientização também apareceram na interação discursiva provocada pela mesma imagem. A imagem em questão então que foi utilizada está representada na figura 8 logo abaixo.

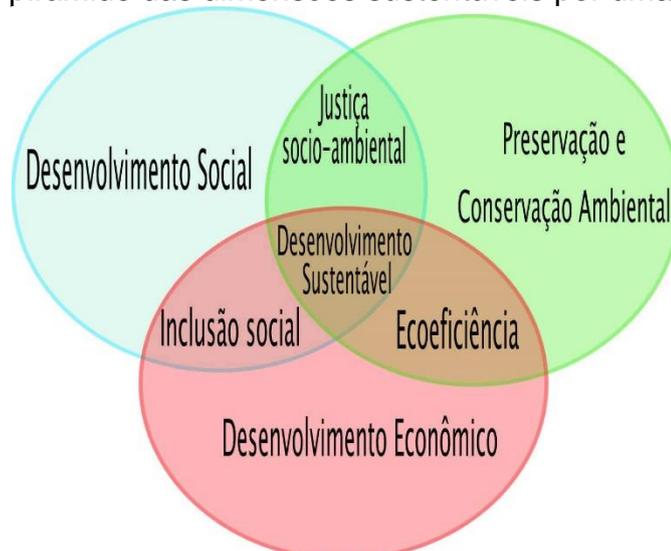
Figura 8: Necessidade de mudança.



Fonte: <http://www.atitudessustentaveis.com.br>. Acesso: 12/09/2014

A partir daí, outros conceitos ganharam espaço para debate e reflexão. Começou, ainda por meio da utilização de imagens uma interação relacionada as dimensões social, econômica e ambiental da sustentabilidade. A figura 9 ilustra uma associação das três dimensões levando em consideração outros aspectos fundamentais para que haja um ponto de equilíbrio e se construa algo que esteja relacionado com o desenvolvimento sustentável. Já o esquema representado pela figura 10 fomentou uma discussão e reflexão com relação a uma crítica ao senso comum de como a sustentabilidade e seu desenvolvimento vindo sendo discutido nos livros didáticos e na mídia.

Figura 9: A pirâmide das dimensões sustentáveis por uma visão crítica.



Fonte: <http://parquedaciencia.blogspot.com.br>. Acesso: 12/09/2014

Figura 10: Crítica ao sendo comum a respeito do que é sustentabilidade



Fonte: <http://slideplayer.com.br>. Acesso: 12/09/2014

Na sequência, porém ainda nesse passo houve o apoio da figura 11 para produzir uma reflexão de como a falta da conscientização da humanidade é quem é a principal responsável pela crise ambiental instalada na Terra.

Figura 11: A consequência da falta de consciência da humanidade



“A crise ambiental não é crise ecológica, mas crise da razão” (Enrique Leff).

Fonte: <http://slideplayer.com.br/slide>. Acesso:12/09/2014

Encontro V:

Sexto passo: Retomar aspectos gerais mais importantes e estruturantes.

A revisão dos conceitos trabalhados nos encontros anteriores deu-se por meio de discurso interativo. Novas ideias foram introduzidas através de uma breve explanação oral da professora em relação aos argumentos que favorecem a crítica ao senso comum reducionista e mecanicista da Sustentabilidade no ensino de Ciências.

Sétimo passo: Propor outra atividade colaborativa.

Nesse último passo permite-se exibir para os estudantes um vídeo impactante encontrado na página https://www.youtube.com/watch?v=tN1Q_9ETBJU com o título “*Eco 92 - A Menina que calou o Mundo por 5 minutos*” e solicitamos aos mesmos que desenvolvessem uma atividade colaborativa (apêndice III), cuja qual produziram os discursos escritos que foram analisados a partir da ferramenta analítica por nós construída que envolve as tipologias discursivas e as categorias de compreensão.

Essas foram as atividades desenvolvidas dentro da proposta do trabalho. Para facilitar a visualização do processo da intervenção didática como um todo, elaboramos o quadro a seguir.

Quadro 2 – Síntese da intervenção didática utilizada.

PASSOS	ENCONTROS	CONCEITOS TRABALHADOS POR MEIO DAS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES	ATIVIDADE COLABORATIVA
PRIMEIRO PASSO - CONTEXTUALIZAÇÃO	I	_____	_____
SEGUNDO PASSO – PROCESSO DE MEDIAÇÃO	II	EDUCAÇÃO AMBIENTAL	_____
TERCEIRO PASSO – SOLICITAÇÃO DE ATIVIDADE COLABORATIVA	II	CRISE HÍDRICA	REPRESENTAÇÕES ESCOLHIDAS PELOS ESTUDANTES PARA SEREM APRESENTADAS EM SALA DE AULA
QUARTO PASSO – APRESENTAÇÃO DAS ATIVIDADE COLABORATIVAS	III	CRISE HÍDRICA	APRESENTAÇÃO DE CURTA-METRAGENS E IMAGENS EM POWER POINT SEGUIDOS POR DISCUSSÕES
QUINTO PASSO – PROCESSO DE MEDIAÇÃO	IV	SUSTENTABILIDADE E SUAS DIMENSÕES SOCIAL, ECONÔMICA E AMBIENTAL	_____
SEXTO PASSO – RETOMAR CARACTERÍSTICAS MAIS SIGNIFICANTES DO CONTEÚDO	V	EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CRISE HÍDRICA E SUSTENTABILIDADE E SUAS DIMENSÕES	_____
SÉTIMO PASSO – SOLICITAÇÃO DE OUTRA ATIVIDADE COLABORATIVA	V	SUSTENTABILIDADE	ELABORAÇÃO DE DISCURSOS ESCRITOS

Fonte: A autora, 2018

4.4 PROCEDIMENTOS DE PRODUÇÃO E OBTENÇÃO DOS DADOS

Devido ao grande volume de informações geradas durante a intervenção didática, optou-se por analisar os dados obtidos por meio de três registros que auxiliaram a responder o problema de pesquisa. O primeiro permitiu verificar o efeito imediato das múltiplas representações nos estudantes. Para tanto, procedeu-se a análise da transcrição literal das interações discursivas que foram provocadas pelas múltiplas representações. O segundo registro foi a primeira atividade colaborativa apresentada no encontro III relacionada ao conceito da crise hídrica. E o terceiro registro, a análise da segunda atividade colaborativa que consiste nos textos produzidos pelos estudantes após a exibição do vídeo no encontro V. Como o problema que norteia o trabalho não está relacionado com a maneira como o conteúdo foi trabalhado no processo de ensino e aprendizagem, mas na construção da ferramenta didática que deve dar conta de interpretar se houve compreensão, não compreensão e má compreensão a partir das tipologias produzidas pelos estudantes, apenas o terceiro registro será analisado na presente pesquisa.

Portanto, passa-se a descrever a seguir os três registros utilizados para a coleta dos dados.

4.4.1 Das Transcrições das Interações Discursivas que ocorreram a partir das múltiplas representações.

Conforme o quadro II, os conceitos já mencionados anteriormente foram mediados por emissão das múltiplas representações nos segundo e quinto passos, em que a interação discursiva teve alternância de gêneros, no entanto houve predominância dialógica. Toda a intervenção foi gravada e transcrita literalmente, porém, para fins de análise, selecionamos somente os trechos que pensamos ser relevantes para o trabalho. Os fragmentos são relatados de maneira descritiva. As falas correspondentes à professora e aos alunos foram escritos em itálico e entre aspas para se destacarem do restante do discurso. Os alunos conforme já mencionados, são identificados com a letra S (sujeito) seguida do número atribuído pela pesquisadora a cada um. As falas da professora pela letra P entre parênteses. Os componentes não verbais relevantes para a compreensão do discurso e nossas observações são escritas entre parênteses. A análise descritiva foi organizada a partir de cada conceito trabalhado (educação ambiental, crise hídrica, sustentabilidade e suas dimensões social, econômica e ambiental) e as respectivas múltiplas representações utilizadas. Portanto a cada transcrição de fragmento do discurso segue-se a análise descritiva e interpretativa.

Durante a utilização das múltiplas representações para mediar os conceitos selecionados, levou-se em consideração que todos os participantes estavam atentos. Levando em conta que nem todos os alunos tem a facilidade de externalizar seus pensamentos no momento das interações discursivas, planejaram-se duas atividades colaborativas, uma para auxiliar na discussão e reflexão e a outra para apoiar a verificação da compreensão, não compreensão e má compreensão.

4.4.2 Da Atividade Colaborativa I – Apresentação das múltiplas representações selecionadas pelos estudantes para abordar a crise hídrica.

Os alunos foram convidados a proceder à apresentação das representações como o objetivo de fomentar uma discussão relacionada ao conceito da crise hídrica. Os alunos reuniram-se em grupos e, alguns por meio de curtas-metragens, outros por meio de imagens selecionadas no Power Point, deviam proceder à discussão. Nessa etapa utilizou-se a análise interpretativa das atividades executadas pelos estudantes.

4.4.3 Da Atividade Colaborativa II – Produção de discursos escritos pelos estudantes a partir da execução de um vídeo e reflexão geral do tema Sustentabilidade.

Foram analisados os textos que se originaram das discussões em todos os passos do procedimento didático e especialmente após a execução do vídeo *Eco 92 - A Menina que calou o Mundo por 5 minutos* e após a retomar características mais significantes do conteúdo.

CAPÍTULO 5

APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Como mencionado no capítulo referente à metodologia do trabalho, a fala das professoras e as falas dos alunos alternam-se na apresentação dos dados. Elas foram destacadas no texto formatando-as em itálico e ainda com o uso de aspas. Nossa fala é simbolizada pela letra P (Professora) entre parênteses ao início de cada frase, e as falas dos alunos estão representadas pela letra S (Sujeito) seguidas do número que designa cada um deles, também entre parênteses.

5.1 AS MÚLTIPLAS REPRESENTAÇÕES COMO MEDIADORA DOS CONCEITOS PARA PROVOCAR A INTERAÇÃO DISCURSIVA EM SALA DE AULA

Apresentar-se-á a seguir a interação discursiva provocada pelas múltiplas representações para mediar os conceitos de educação ambiental, sustentabilidade e suas dimensões social, econômica e ambiental.

5.1.1 Conceito: Educação Ambiental

Para trabalhar o conceito de educação ambiental, o questionário iniciou-se questionando:

(P) – “O que vocês entendem por educação ambiental?”

(S2) – “É alguma coisa da floresta.”

(S9) – “do ambiente”

(P) – “Algo relacionado a floresta e ambiente. O que mais?”

(S2) – “envolve os animais, as plantas também”

(P) – “Envolve os animais e as plantas também. Vamos tentar dissociar o conceito.”

(S9) – “Como assim professora?”

(P) – “Vamos pensar em cada palavra separadamente. Primeiro em educação. O que entendem por educação?”

(S1) – “O ensino”

(S7) – “Ensinar, educar.”

(S5) – “É ensinar o meio ambiente.”

(P) - “Educar, ensinar o meio ambiente. Mas ainda vamos pensar apenas na palavra educação e esquecer a palavra ambiental.”

(S1) – “Educação também pode ter haver com os pais né tia?”

(P) – “Por que S1?”

(S1) – “Porque os pais também educam”

(P) – “Isso, a educação está presente na escola, em casa e em todos os lugares. Por que precisamos ser educados?”

(S2) – “Para aprender sobre as coisas.”

(S7) – “precisamos aprender sobre ciências, matemática, português aqui na escola e sobre outras coisas em casa como respeitar as pessoas por exemplo.”

(P) – “Então somos educados a aprender os conteúdos científicos aqui na escola e aprender sobre valores em casa?”

(S7) – “Sim!”

(P) – Será que alguns valores também não são construídos na escola? Quando digo valores me refiro a questões éticas, a ter consciência.”

(S7) – “É, também aprendemos isso na escola”.

(P) – “Então, para recapitular, associamos a palavra educação com questões relacionadas a educar e ensinar não só conteúdos científicos, como também ensinar valores envolvendo ética, respeito, entre outros. Vamos pensar agora na palavra ambiental”

(S2) – “Agora sim os animais e as plantas.”

(S1) – “Tudo que está no ambiente. Nós também.”

(P) – “Então o ambiente envolve tudo que tem nele. Todos os seres vivos como homem, animais e plantas. Será que existe apenas seres vivos inseridos no ambiente?”

(S5) – “Não, tudo, rio, a escola, os carros, tudo.”

(P) – “Então o ambiente envolve tudo que existe dentro dele. Tanto seres vivos como não vivos. Pensando no que debatemos sobre cada uma das duas palavras, juntando o que será que temos?”

(S2) – “Ensinar sobre o ambiente e o que tem nele.”

(P) – “Mas ensinar o que? Conteúdos científicos sobre meio ambiente?”

(S7) – “E ética também”.

(S1) – “O respeito que temos que ter com o ambiente.”

A primeira parte da discussão como já foi dito anteriormente, se deu com a intenção de introdução ao conceito de educação ambiental. O ponto de partida para a aula começar é quando a professora escreve no quadro o conceito e pergunta aos alunos o que entendem daquilo. Imediatamente os alunos S2 e S9 explanam uma ideia simplista do que é educação ambiental. Como a tentativa era não deixar a explicação no conteúdo cair no senso comum de que educação ambiental é quem estuda na floresta, estuda as plantas e os animais, a professora se preocupou em dissociar o conceito. Primeiro os estudantes disseram o que entendiam por educação e depois o que entendiam por ambiental. Vale ressaltar que o tempo todo no dialogo

a professora repete o que os alunos disseram a fim de deixá-los a vontade para explicitar seus pensamentos e a interação continuar, reforçando o caráter da interação discursiva ser predominantemente dialógica. Mesmo a interação tendo predominância dialógica, há a necessidade do discurso de autoridade já que como exposto na transcrição acima a professora conduz o diálogo para evitar que os estudantes caiam na ideia de educação ambiental como senso comum. Com o apoio das falas dos alunos S1 e S7 quando dizem que a educação vai além da sala de aula e que envolve respeito, a professora apresenta uma reflexão do que é a educação de acordo com tudo o que foi discutido por eles. Na sequência inicia-se o debate a respeito do que entendem por ambiental. Os alunos S5 e S7 apontam a relação do ambiente com tudo o que está inserido nele. No final da discussão a professora sugere então que juntem as palavras que forma o conceito de educação ambiental. Com isso o estudante S1 chega na ideia de que a educação ambiental nada mais é do que uma relação de respeito que temos que ter com o ambiente.

Após a constatação do aluno S1, a professora lança mão da figura 1, mostrada anteriormente no capítulo 4.

Antes de prosseguir, como conveniência mostrou-se novamente todas as figuras no decorrer das transcrições para facilitar a visualização da interação que ocorreu na sala de aula.

A professora recapitula a discussão que tiveram até então relacionando com o apoio da figura 1 como segue abaixo a continuação da transcrição da interação discursiva em sala de aula.

(P) – “Isso, a ética, o respeito. Podemos dizer que educar ambientalmente consiste principalmente em ensinar a relação de respeito mútuo que deve existir entre o todo, ou seja, um deve respeitar o outro e respeitar o meio que está inserido. Por exemplo, eu respeito vocês, vocês me respeitam, nós respeitamos essa sala de aula, quando não jogamos nada no chão, não destruímos nada que há dentro dela, não discutimos entre si. Educação Ambiental não é só estudar as plantas e os animais como muitos pensam,

mas entender como se estabelece a relação de toda a Terra, levando sempre em conta o respeito.

Com o auxílio do slide, a professora lança mão de mais uma das imagens representada pela figura 2 para dar continuidade à discussão do que é a educação ambiental e sua importância para o ensino.

(P) – “Quero que vocês me descrevam essa imagem. Sem tentar interpreta-la, me digam o que vocês estão vendo aí?”

(S3) – “O planeta Terra”

(P) – “O planeta Terra”

(S8) – “Várias mãos”

(S9) – “Parece que são todas a mesma mão”

(S8) – “Claro que não S9. São várias mãos diferentes”

(P) – “Mas será que muda alguma coisa o fato de ser a mesma mão ou se forem de pessoas diferentes? Vamos agora tentar interpretar a imagem”.

(S1) – “As mãos estão envolta do planeta”

(S10) – “É! Como se tivessem protegendo ele”.

(S7) – “Somos todos nós juntos cuidando no planeta”

(P) – “Então todas essas mãos estão representando a humanidade protegendo o Planeta Terra”? Mas o S9 disse que é a mesma mão, ou seja, a mão de uma pessoa só.

(S1) – “Mas daí é como se fosse uma única pessoa protegendo e cuidando do planeta”.

(S9) – “É professora, não muda. Todos temos que proteger e cuidar do planeta, não importa se é sozinho ou com outros.

No diálogo, com o intuito de deixar os alunos a vontade, a professora pediu para que os estudantes apenas denotassem a imagem, sem a necessidade de interpretá-la. Após a descrição dos alunos S8 e S9, a professora pediu então para que interpretassem. Não foi uma imagem de difícil interpretação. O diálogo foi

predominantemente dialógico e os alunos não tiveram dificuldade para compreender a mensagem, como foi visto na transcrição do aluno S1, S7, S10 e S9 na sequência.

Com a discussão até aqui exposta, percebeu-se que houve uma constatação de maneira geral pelos estudantes de que educação ambiental nada mais é do que o estudo entre a relação de respeito mútuo de todos com todos e que a humanidade tem um papel fundamental na proteção do planeta Terra. Diante disso, enxergou-se a necessidade de lançar mão de imagens representadas pela figura 3, 4 e 5 para exemplificar ações contrárias a aquelas que a humanidade deveria ter.

Para a interação abaixo foi utilizado a figura 3.

(P) – Vamos continuar da mesma forma, primeiro com a descrição da imagem e depois a interpretação.

(S3) – “Um peixe bravo”

(S4) – “Aquilo é cocô?”

Todos riem

(S9) – “É!” (Risos)

(P) - “E o que mais vocês veem além do peixe e do cocô?”

(Todos riem novamente)

(S5) – “O mar e umas plantinhas ali” (aponta o aluno)

(S2) – “Tem também um cano ali ó” (aponta)

(P) – “E o que o peixe está dizendo?”

(A maioria lê o que aparece no balão)

(P) – “E o que será que isso quer dizer?”

(S2) – “O que é emissário?”

(P) – “É o mensageiro”

(S2) – “É como se o homem tivesse mandando o cocô como mensagem?”

(P) – “Isso! Mas o que será que o peixe está querendo dizer com o ‘quando ele não vem’? Quando não vem fazer o que? Em que momento o homem também perturba os peixes?”

(S10) – “Pescando por exemplo”

(S1) – “Quer dizer que o homem atrapalha o peixe de qualquer jeito. Quando não é pescando é mandando o ...”

(aponta)

(P) – “E nesse caso a humanidade está protegendo o planeta?”

Todos respondem não.

(S7) – “Pelo contrário, está invadindo e sujando o espaço dos peixes.”

(P) – “Exatamente! Está invadindo o habitat de outros animais. Não está respeitando e isso pode desequilibrar todos o ecossistema. Se poluir a água onde vivem esses animais, os animais que vivem ali podem morrer”

A figura apoia a discussão em relação as atitudes contrárias que a humanidade deveria ter em relação ao meio ambiente. Os alunos não apresentam dificuldade para identificar a mensagem e demonstram que houve a compreensão no momento em que o aluno S1 logo interpreta que o homem independente da maneira, sempre prejudica o habitat do peixe. Ideia que é reforçada mais adiante pelo estudante S7 que diz que a humanidade está fazendo o contrário quando o assunto é proteger o meio ambiente. A interação discursiva segue com predominância dialógica, porém a professora se apropria do discurso de autoridade para provocar os estudantes a refletir a respeito da ação da humanidade quanto à proteção e cuidado do planeta Terra.

Figura 4:

(S1) – “Igual à outra”. Está mostrando o homem invadindo o espaço dos outros animais.

(P) – “E quanto ao que está escrito no balãozinho?”

(S10) – “É que o homem reclama de pisar no cocô da capivara mas vai lá e joga um monte de lixo no habitat delas”

(S1) – *“Está mostrando de novo que o homem não respeita o meio ambiente”*

O trecho transcrito acima está representando que da mesma forma como a figura 3, os alunos não tiveram dificuldade de compreender a mensagem que a professora queria passar com a imagem. A interação foi predominantemente dialógica, porém a professora utiliza do discurso de autoridade como fica evidente em sua fala quando conduz o diálogo para a interpretação do que está escrito no balão.

Figura 5:

(P) – “Essa imagem tem bastante informação, vamos ter muito cuidado para analisa-la.”

(S2) – “O homem derrubou as árvores e agora quer colocar fogo”

(P) – “E o que ele está dizendo?”

(A maioria lê o que está no balão)

(P) – “E esse jornal que ele pede para a mulher lhe entregar é qualquer jornal?”

(S10) – “Não! É um jornal ecológico”

(S9) – “A mulher tá até espantada lendo” (risos)

(P) – “E o que ela leu no jornal que pode ter deixado ela espantada S9?”

(S9) – “Fogo e derrubadas na floresta Amazônia: a floresta pede socorro” (o aluno lê a primeira manchete do jornal”

(S1) – “A mulher sabe que não pode colocar fogo ali, mas o marido não ta nem aí.”

(P) – “Ela está consciente do problema que isso vai acarretar, mas o marido não quer nem saber”.

(S5) – “Olha, ali tem um ninho de passarinho ainda, tadinhos”

(A sala sussurra comovida como o que o estudante S5 fala)

(S1) – “Mais uma vez o homem querendo destruir o habitat dos outros animais.”

Nesse trecho, os alunos S10, S9 e S1 mostraram ter compreendido a falta de consciência do homem e da mulher perante a informação que estava estampada no jornal ecológico. Além disso, ficou evidente na discussão que houve uma comoção de modo geral quando o estudante S5 menciona o ninho de passarinho presente na árvore que ia ser queimada. A interação discursiva mais uma vez teve predominância dialógica, mas com discurso de autoridade quando a professora direciona a atenção dos alunos para o jornal ecológico.

Passou-se então a trabalhar o segundo conceito que é de sustentabilidade, o qual se transcreveu em seguida.

5.1.2 Conceito: Sustentabilidade

Para começar a discussão em relação ao conceito de sustentabilidade, utilizou-se o Power Point para lançar mão de algumas imagens e esquemas. A imagem que iniciou e sustentou a discussão está representada pela figura 6.

(P) – “O que vocês entendem por sustentabilidade?”

(S2) – “É algo que sustenta” (risos)

(S9) – “Tem a ver com o meio ambiente”

(S3) – “Sustentável”

(P) – “Vejam só, falaram que é algo relacionado ao meio ambiente, que se sustenta e é sustentável. Como podemos relacionar isso tudo que vocês falaram?”

(S1) – “Algo que sustentar o meio ambiente?”

(P) – “Algo que sustenta o meio ambiente, mas precisamos lembrar antes de tudo que devemos cuidar do meio ambiente certo?”

Todos dizem sim

(P) – “Então podemos dizer que se refere a algo que tenha a capacidade de manter sua existência e funcionamento por um determinado prazo, ou seja, que tenha a capacidade de se sustentar.

(S2) – “Isso!”

(P) – “E de que forma podemos fazer isso?”

(S10) – “Como assim?”

(P) – “Cite exemplo de uma atitude que considere que seja sustentável?”

(S10) – “Uma plantaçãõ criada por mim porque eu posso plantar o que eu como e viver assim. Sem precisar comprar nada. Eu tô me sustentando”

(P) – “Será que o único benefício que está tendo em relação a esse exemplo é a economia que vai fazer?”

(S10) – “Não! Eu também tenho o cuidado de não poluir o meio ambiente, porque não vou usar nenhum veneno pra matar os bichinhos lá”

(P) – “Então com essa atitude, você economizou e também teve alguns cuidados com o ambiente. Foi um exemplo de sustentabilidade.”

Para dar continuidade à discussão a professora se apoiou na figura 7 que traz a definição então do que é Sustentabilidade.

(P) – “O que vocês entendem em construir uma nova consciência produtiva, fundada no potencial ecológico?”

(Silêncio)

(P) – “Vocês se lembram quando vimos a charge do jornal ecológico? Nós falamos que mesmo os personagens tendo a consciência do que era correto, eles não mudaram a atitude em relação ao meio ambiente. Portanto o que será que quer dizer essa consciência produtiva?”

(S1) – “Seria a mudança de como produzir? Tipo como agir. Ter consciência e mudar a atitude.”

Nesse momento da discussão a professora lança mão da figura 8 para auxiliar na compreensão dessa transformação das atitudes.

Após ter sido compreendido do que se tratava a consciência produtiva como exposto na fala do estudante S1 ao mencionar que o sujeito deve ter consciência e

mudar suas atitudes, a professora continuou a discussão a respeito da definição da sustentabilidade referente à figura 7.

(P) – “Muito bem, ter a consciência do que é certo em relação ao meio ambiente e mudar a atitude. E o seria a diversidade cultural e social? O que é diversidade?”

(S10) – “Diversos, vários. Várias culturas”

(P) – “Então a sustentabilidade nada mais é do que a utilização de uma forma consciente dos recursos existentes no ambiente levando em conta a diversidade cultural da sociedade.”

(S10) – “Pra ser sustentável precisamos pensar no ambiente e nas pessoas?”

(P) – “De acordo com o que está aí no livro de vocês e com alguns pesquisadores, para ser sustentáveis nós precisamos relacionar três dimensões. Duas acabou de ser citada pelo S10, a dimensão social e ambiental. Mas tem mais uma que é a dimensão econômica.”

A partir daí, começamos a trabalhar o terceiro conceito, o das dimensões social, econômica e ambiental da sustentabilidade.

5.1.3 Conceito: Dimensões Social, Econômica e Ambiental.

Para fomentar a discussão a respeito desse conceito foram selecionadas as figuras 9 e 10 e 11 conforme segue a transcrição abaixo.

(P) – “Vamos analisar todas as associações que estão acontecendo aí. Como já foi dito anteriormente, o livro de vocês trazem as três dimensões, social, econômica e ambiental como aspectos fundamentais para que haja a sustentabilidade. De fato, mas observem que existem outras associações dentro dessas três dimensões. Vamos olhar primeiro tudo que está dentro do círculo azul”.

(S1) – “Desenvolvimento social”

(P) – “Sim, vamos começar então pela dimensão social. O que aparece no espaço que tem a união do azul com o verde?”

(S10) – “Justiça socioambiental.”

(P) – “Isso, essa justiça socioambiental está relacionada com lutas de classes sociais para repensarem o consumo. Porque temos que pensar no consumo?”

(S1) – “Porque consumindo mais, prejudicamos mais o ambiente.”

(P) – “Exatamente, gerariamos mais lixo e desperdício. E o que está dentro do azul com o rosa?”

(S2) – “Inclusão social”

(P) – “Já ouviram falar em inclusão social?”

(S4) – “Sim!”

(P) – “E o que é incluir socialmente? Quem devemos incluir na sociedade”

(S1) – “Os mais pobres, que não tem nada.”

(P) – “Então vejam bem, quando falamos da dimensão social, também estamos levando em conta a inclusão das pessoas mais pobres que está associado à dimensão econômica e também levamos em conta aspectos do consumo do ambiente que envolve está associada a dimensão ambiental. Agora vamos analisar o círculo verde q é a dimensão ambiental. O que aparece no espaço que tem a cor verde e rosa?”

(S2) – “Ecoeficiência”

(P) – “A Ecoeficiência é quando se produz muito e por isso aparece na cor rosa que é relacionado à economia, mas agride pouco o meio ambiente e por isso também aparece na cor verde relacionado à dimensão ambiental. Portanto diz respeito a muita produção, porém sem prejudicar o meio ambiente. Produção consciente.

(S1) – “Ah! Agora eu entendi.” (apontou para o círculo que envolve as três cores).

(P) – “O que S1?”

(S1) – “Por isso o desenvolvimento sustentável aparece nas três cores”. Pra ter sustentabilidade tem que ter tudo isso que a tia explicou.

A discussão envolvendo a crítica à tríade original exigiu uma interação discursiva predominantemente de autoridade, uma vez que coube a professora explicar os termos que ainda não eram conhecidos pelos alunos. Além disso a figura 9 exigiu uma articulação mais complexa mas que ao fim da discussão há indícios de que foi compreendida conforme aponta a fala do estudante S1 ao identificar a relação

de todos os aspectos e dimensões para acontecer qualquer coisa que esteja relacionado à sustentabilidade.

Com a figura 10 a professora continuou com uma discussão que envolveu uma crítica ao senso comum.

(S9) – “... se eu reutilizo minhas coisas para fazer alguma coisa nova é sustentabilidade?”

(P) – “Não deixa de ser uma atitude sustentável. Mas a sustentabilidade não envolve apenas isso.”

(S10) – “Sim, como vimos na outra imagem. Também tá junto com com a sociedade, o consumo e a incluir as pessoas pobres.”

(S1) – “... e as pessoas sempre acham que sustentabilidade é só reciclar, reutilizar, essas coisas né professora?”

O trecho acima exhibe parte da interação no momento em que os alunos S10 e S1 captam a ideia de que sustentabilidade vai além do que normalmente é estudado superficialmente por aí. Sai do senso comum de reducionista e mecanicista para uma visão que engloba aspectos sociais e econômicos.

5.2 ATIVIDADE COLABORATIVA I – APRESENTAÇÃO DE DIFERENTES TIPOS DE RECURSOS EM RELAÇÃO À CRISE HÍDRICA

A seguir serão apresentadas a descrição das atividades preparadas pelos estudantes para trabalhar o conceito de crise hídrica.

O primeiro trabalho foi apresentado pelos alunos S1 e S10 numa atividade juntos em powerpoint. Exibiram algumas imagens e explanaram uma explicação para cada uma delas como veremos a seguir.

Figura 12: Crise hídrica



Fonte: Sujeito 1 e 10

(S10) – “Sabemos que a água potável está cada vez mais diminuindo no nosso planeta.”

(S1) – “Então somos nós quem devemos mudar isso.”

(S10) – “A gente escolheu essa imagem pra falar isso porque a torneira aberta está representando que está desperdiçando por nossa culpa.”

Na primeira imagem escolhida pelo grupo, eles deixaram enfatizado que a humanidade é principal responsável pela escassez da água potável no planeta.

Figura 13: Notícia

NOTÍCIAS

Agosto é o 2º mês mais seco do Cantareira em 85 anos

O sistema Cantareira teve o segundo mês mais seco em 85 anos de medições, à frente apenas de outubro do ano passado. Já o volume de água recebido pelas represas do sistema Alto Tietê é o menor desde 1930. As informações são de reportagem do jornal *O Estado de S. Paulo*. Os dois sistemas operados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) abastecem cerca de 9,5 milhões de pessoas na região metropolitana da capital paulista, praticamente a metade da demanda existente

No mês de agosto, a entrada média de água do Cantareira por meio das chuvas e dos rios ficou 76% abaixo do esperado, que era de 24 200 litros por segundo (l/s), já que os reservatórios receberam apenas 5 800 l/s. A vazão foi 29% menor do que a do mesmo período no ano passado, quando entraram 8 200 l/s.

Segundo o jornal, o sistema Cantareira perdeu em agosto 31,5 bilhões de litros no mês, sendo que 14 300 l/s foram retirados pela Sabesp para atender 5,2 milhões de pessoas na Grande São Paulo, e outros 33 300 l/s, descarregados pelos rios para atender direta e indiretamente 5 milhões de moradores da região de Campinas, no interior do Estado. Na segunda-feira, o Cantareira estava com 15,5% de sua capacidade.

Fonte: Sujeito 1 e 10

Os estudantes selecionaram para a apresentação duas notícias que estavam relacionadas com a escassez da água e a conseqüente crise hídrica vivenciada no Estado de São Paulo. As duas notícias estão evidenciando a seca do sistema Cantareira. Na seqüência apresentaram uma imagem, representada pela figura 14, cuja qual abordaram o caos que vivia as cidades de São Paulo e Itu com a falta da água. Caos este que a população saía às ruas para manifestações contra o governador do Estado de São Paulo.

Figura 14: Os manifestos



Fonte: Sujeitos 1 e 10

(S10) – “Algumas pessoas se manifestaram contra o governador do estado de São Paulo porque não tinham água em suas casas.”.

(S1) – “É! Isso aconteceu principalmente na cidade de Itu e São Paulo.

Na imagem a seguir, representada pela figura 15, os sujeitos 1 e 10 sugeriram algumas maneiras para evitar a crise hídrica que havia se instalado em praticamente todo o estado de São Paulo no ano de 2014.

Figura 15: Formas de evitar a crise



Fonte: Sujeito 1 e 10

(S10) – “As melhores formas de se economizar água é reutilizando água da chuva e economizando no dia a dia.”.

(S1) – “Escolhemos essa imagem porque tem um símbolo de setinhas que indica um ciclo que está sendo reutilizado. E aqui (apontou para os tracinhos embaixo da nuvem) representa a água da chuva.

Para dar sequência na apresentação do trabalho, os sujeitos 1 e 10 explanaram ainda à respeito da água virtual (figura 16). Apontam sua definição e associam à principal causa da crise hídrica no Estado.

Figura 16: Água virtual



Fonte: Sujeito 1 e 10

(S10) – “A água virtual é aquela utilizada em produtos, então não conseguimos ver.”

(S1) – “Existe um gasto muito grande de água quando se produz alguma coisa, muitas vezes a gente acha que não estamos desperdiçando, mas se estamos consumindo esses produtos também colaboramos para o desperdício.”

(S10) – “Essa imagem mostra a quantidade de água em alguns produtos que usamos no dia a dia.”

Após definir água virtual e associá-la às principais causas de desperdício de água potável, os sujeitos 1 e 10 também selecionam uma imagem representada pela figura 17 que apontam situações rotineiras que também merecem atenção quando o assunto é economia de água potável.

Figura 17: Água no cotidiano



Fonte: Sujeito 1 e 10

(S10) – “Aqui escolhemos uma imagem que mostra como utilizamos a água no dia a dia e como muitas vezes usamos de modo errado.”

(S1) – “Tomar banho, escovar os dentes! Temos que ter cuidado com a forma que gastamos a água.”

Para encerrar a apresentação, os sujeitos 1 e 10 exibiram algumas charges (figura 18) relacionadas ao tema da crise hídrica.

Figura 18: Charges



Fonte: Sujeito 1 e 10

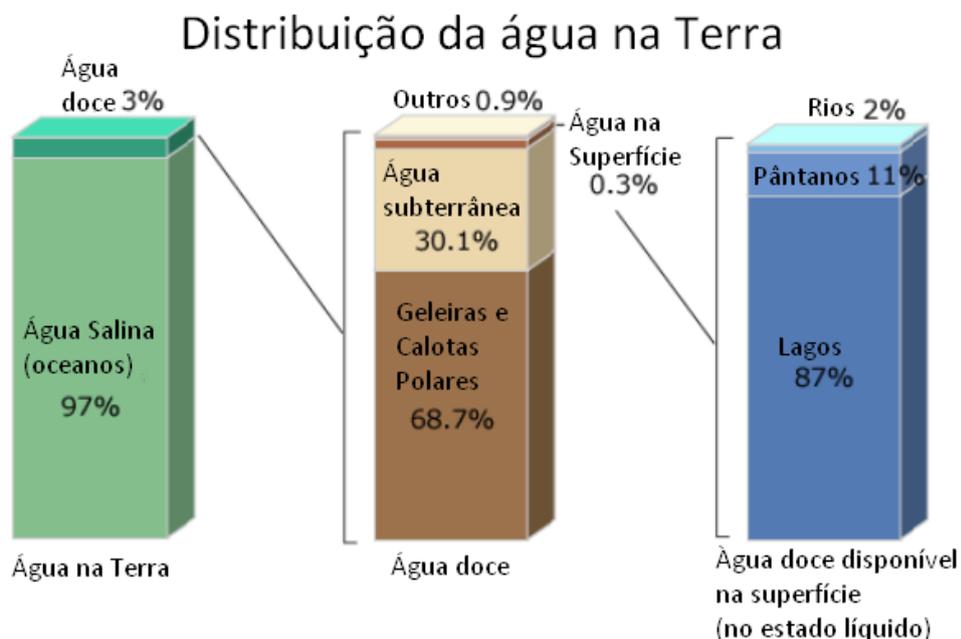
O segundo trabalho foi apresentado pelos sujeitos 4, 7 e 8. A atividade também foi apoiada pela utilização do powerpoint. Os estudantes selecionaram imagens, mas também trouxeram gravações feitas por eles próprios ao abordar pessoas que estavam utilizando de modo inadequado a água.

Começaram a apresentação abordando o que é água potável.

(S7) – “A água potável é a que utilizamos para lavar os alimentos, para nossa higiene pessoal, para beber, tomar banho, escovar os dentes e etc. Então ela precisar estar tratada e se não estiver temos que ferver.”.

Na sequência apresentaram uma imagem, representada pela figura 19, a qual ilustra como é a distribuição da água no planeta.

Figura 19: Distribuição da água no planeta



Fonte: Sujeitos 4, 7 e 8.

(S7) – “Como vocês podem ver a maioria da água que existe na Terra é água salgada. Apenas 3% é água doce. E ainda desses 3% menos ainda é usada para consumir.”

(S8) – “É! Por isso temos que economiza a água potável, porque tem pouco.”

Os estudante S4, S7 e S8 foram à rua e entrevistaram algumas pessoas que estavam, em suas concepções, desperdiçando água.

Em duas gravações apresentadas pelos sujeitos, eles abordam duas mulheres que estavam lavando o quintal. Perguntam quantas vezes por semana essas mulheres costumam lavar a calçada. As duas responderam que normalmente lavam 2 vezes na semana. Os sujeitos não indagam essas mulheres quanto às suas respostas, no entanto ao apresentar o vídeo na sala de aula, S7 se posiciona e diz que uma das entrevistadas é sua vizinha e que mentiu quando disse que lava o quintal apenas 2 vezes na semana. S7 diz que a mulher abordada lava praticamente todos os dias quintal e calçada e se posiciona quando menciona que mesmo que fosse duas vezes na semana já seria demais e não haveria necessidade. A figura 20 ilustra o momento em que ocorreu uma das abordagens.

Figura 20: A abordagem



Fonte: Sujeito 4, 7 e 8.

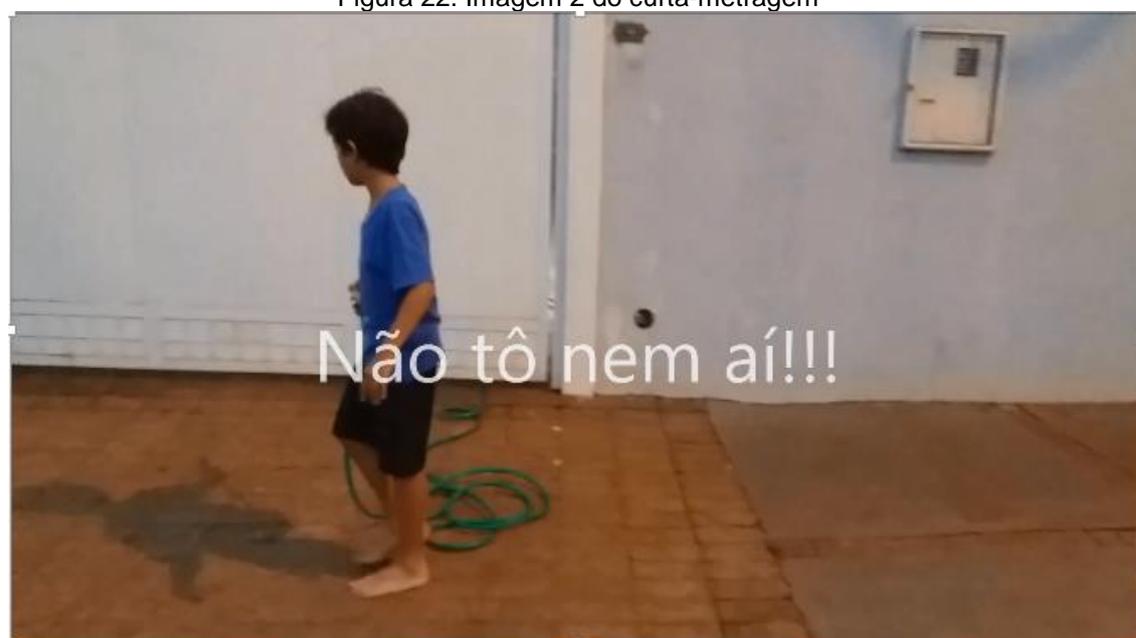
O terceiro trabalho ocorreu a apresentação de um curta metragem produzido pelos sujeitos 2, 5 e 9. As figuras 21 até 37 representam a sequência do curta produzido e apresentados pelos estudantes.

Figura 21: Imagem 1 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 22: Imagem 2 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 23: Imagem 3 do curta-metragem



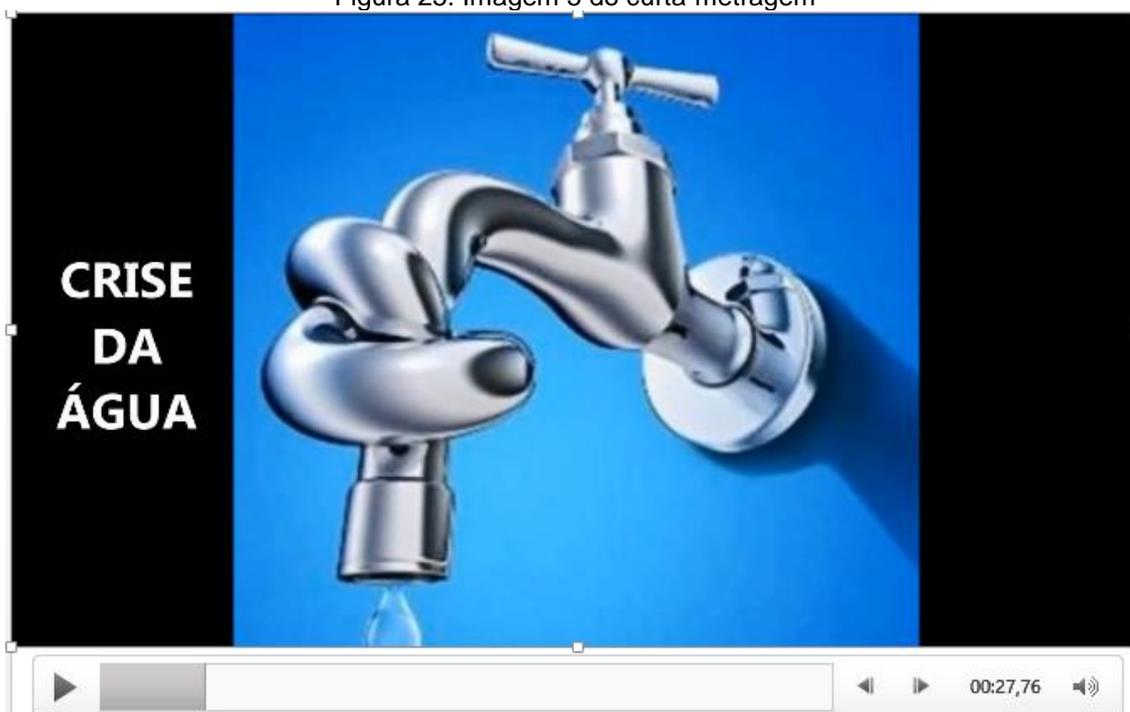
Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 24: Imagem 4 do curta-metragem



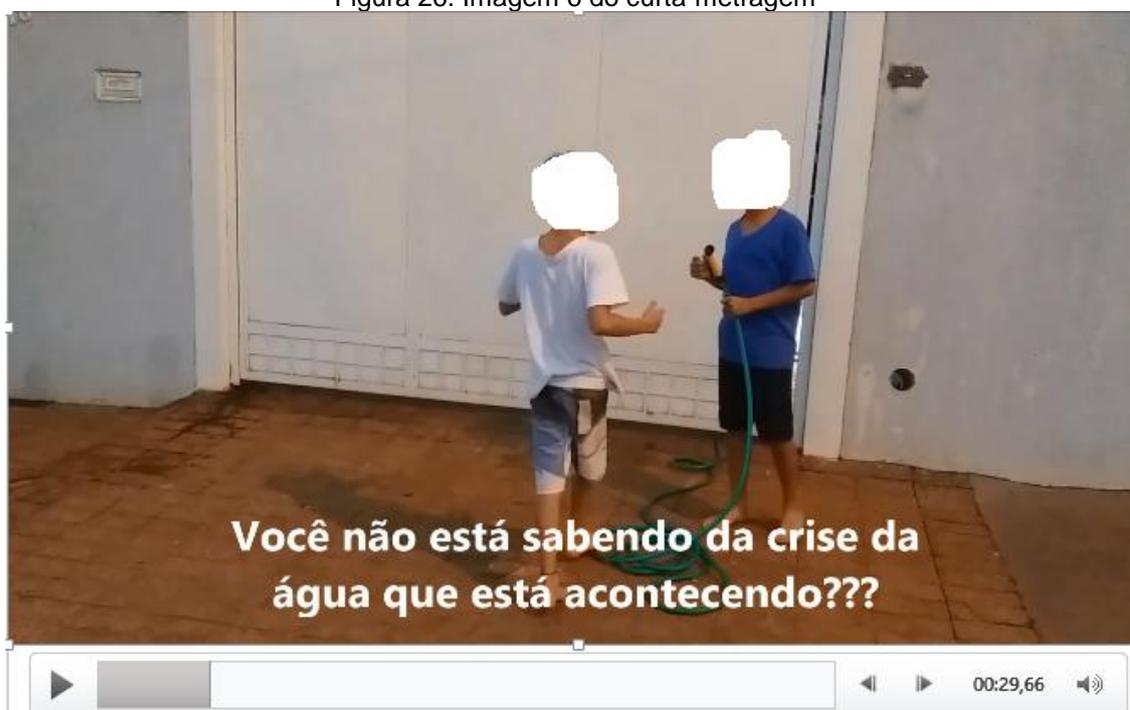
Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 25: Imagem 5 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 26: Imagem 6 do curta-metragem



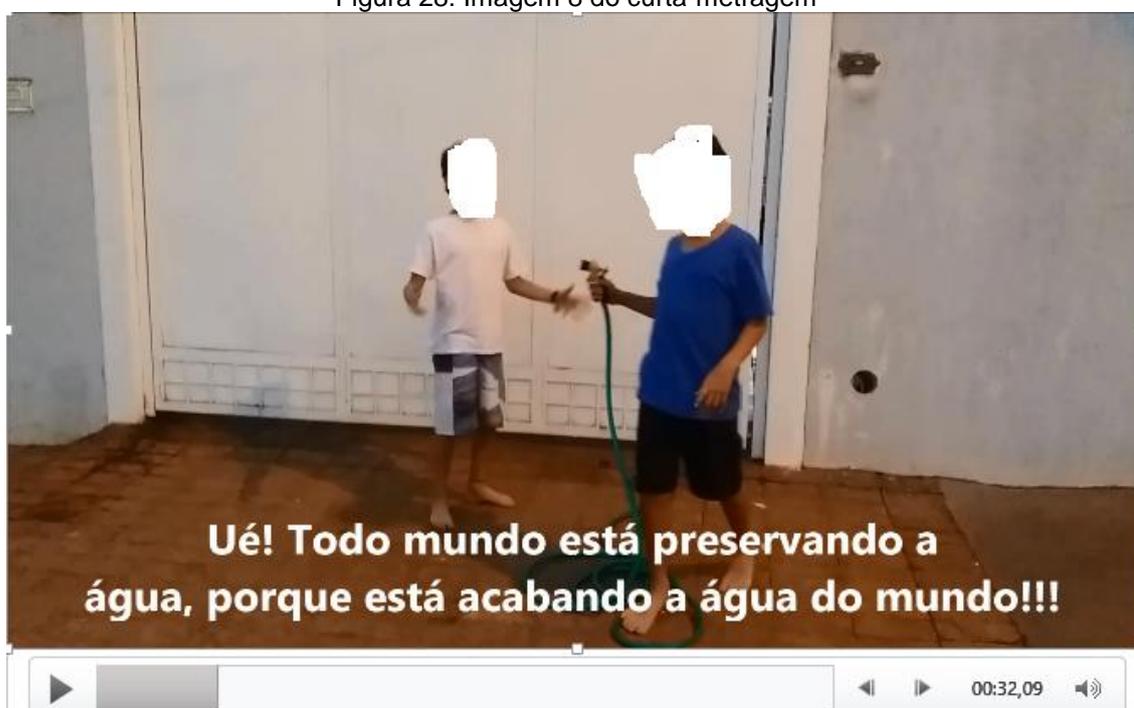
Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 27: Imagem 7 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 28: Imagem 8 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 29: Imagem 9 do curta-metragem



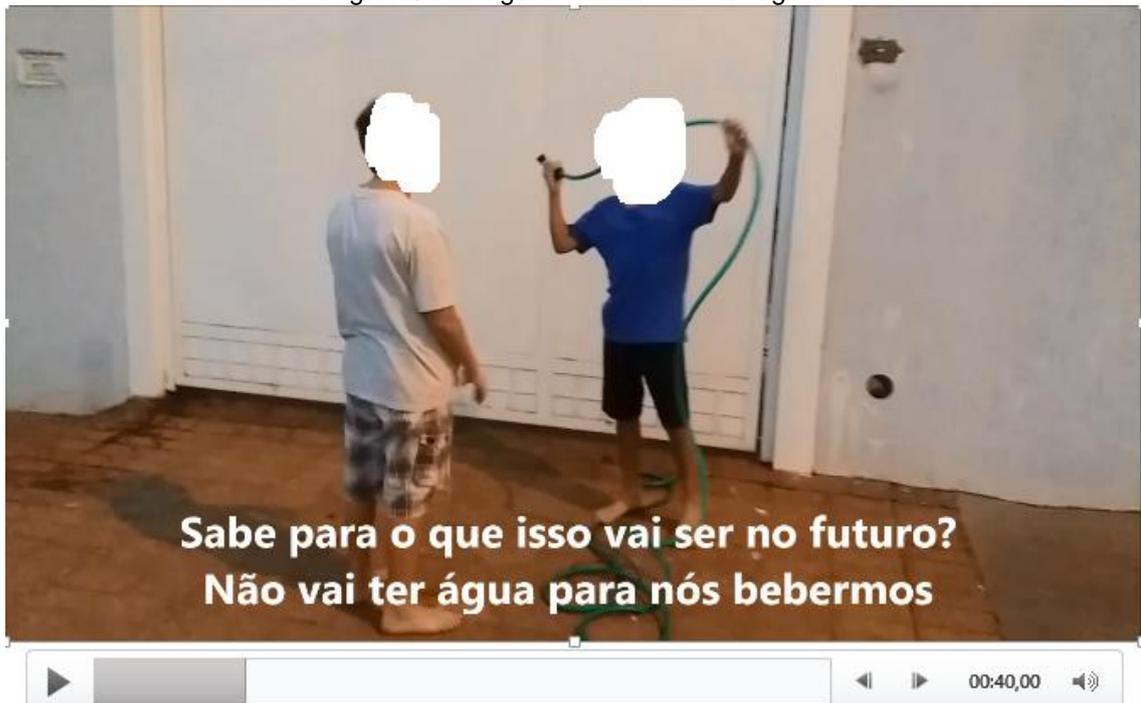
Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 30: Imagem 10 do curta-metragem



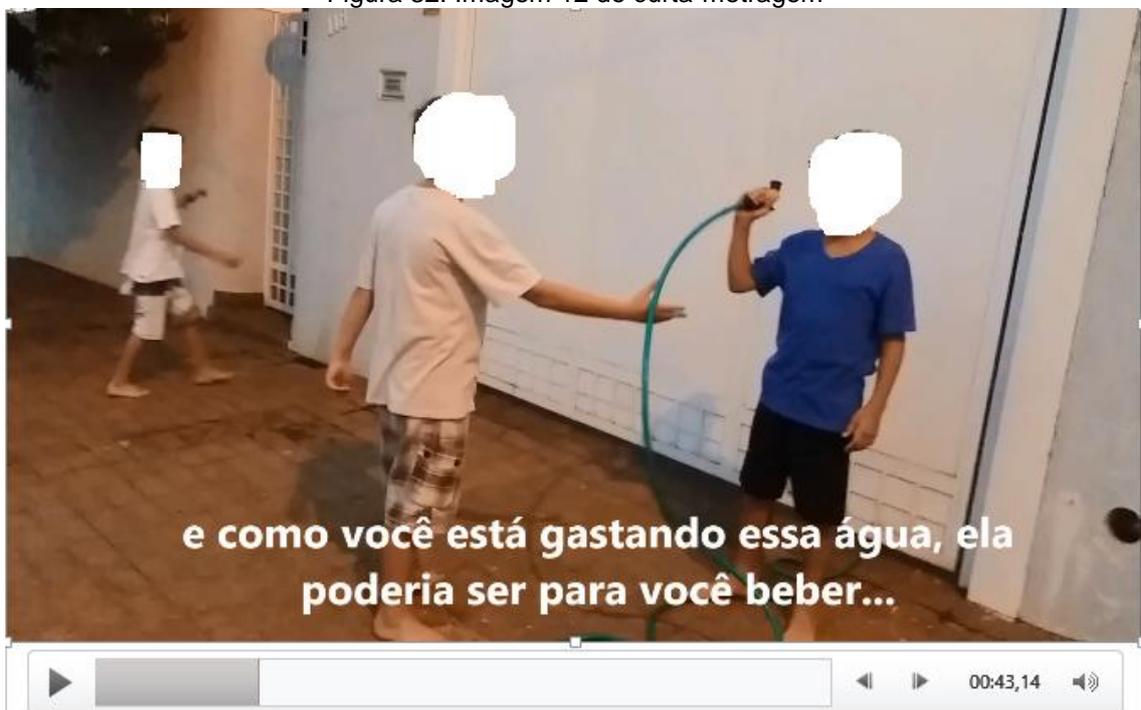
Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 31: Imagem 11 do curta-metragem



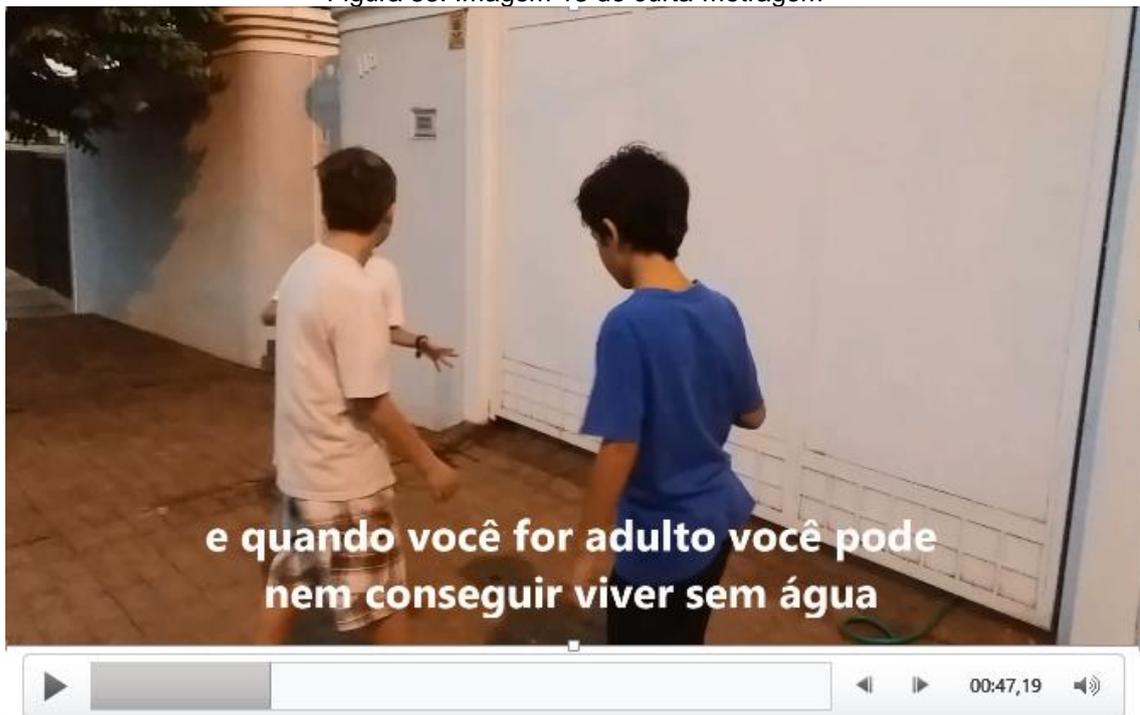
Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 32: Imagem 12 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 33: Imagem 13 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 34: Imagem 14 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 35: Imagem 15 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 36: Imagem 16 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

Figura 37: Imagem 17 do curta-metragem



Fonte: Sujeitos 2, 5 e 9

No desenvolvimento do curta-metragem os estudantes simulam uma atitude que está ocorrendo o desperdício. Fazem uma abordagem com base em explicações à respeito da crise hídrica e fazem associações de como ações inconscientes podem afetar o futuro e as próximas gerações.

Até aqui, o presente capítulo deixou detalhado como ocorreu o processo de aprendizagem diante da temática sustentabilidade. Transcreveu-se a primeira parte, cuja qual a professora/pesquisadora utiliza as múltiplas representações para estabelecer uma interação discursiva em sala de aula e exibimos a segunda parte cuja quais os alunos se apropriam de determinados recursos para abordar o conteúdo da crise hídrica. A partir daqui, será dado início à terceira parte, onde será aplicada a ferramenta analítica, fundamentada nas tipologias discursivas e categorias de compreensão de Prieto, desenvolvida para analisar os discursos dos estudantes.

5.3 ATIVIDADE COLABORATIVA II – ANÁLISE DA PRODUÇÃO DOS DISCURSOS PRODUZIDOS PELOS ESTUDANTES

Após a exibição do vídeo *Eco 92 - A Menina que calou o Mundo por 5 minutos*, os estudantes foram convidados a desenvolver um discurso escrito no qual deveriam produzir uma reflexão do que é a sustentabilidade de uma forma geral de acordo com o que foi visto em sala durante a utilização das múltiplas representações para mediar o conteúdo. Os discursos serão transcritos exatamente como foi redigido pelo estudante, sem correção gramatical.

5.3.1 Discurso escrito do sujeito 1 (S1)

“A nossa vida, o nosso futuro depende de nós, não adianta ficar parado, ouvir falar sobre sustentabilidade e falar que entendeu se você continua a ter as mesmas ações erradas, não adianta fingir para todos que tem atitudes sustentáveis se quando está sozinho suja tudo e não se importa com isso, se você quer realmente salvar o mundo, se quer realmente que no futuro todos tenham água para beber, que não tenha medo de se intoxicar com o ar poluído, tome consciência, ajude a natureza com pequenas ações do dia a dia, conscientize as pessoas a sua volta, não gaste água, não derrube árvores, recicle, reutilize, porque isso além de ter consciência é ter respeito por tudo e todos, admita que está errado e mude, um futuro melhor só depende de nós, tome consciência e faça o que é certo, tenha um futuro melhor e garanta o das próximas gerações.”

O texto do sujeito 1 (S1) está bem fundamentado, organizado, com muitos argumentos e conceitualizado, quando defende as “ações sustentáveis”, além de apresentar também formulação de juízos, ao mencionar no texto a preocupação com o futuro, preocupação com a poluição, escassez da água, ações humanas que agredam a natureza e principalmente a preocupação com as futuras gerações. Fica fácil notar ao analisar o discurso que trata-se de uma **dissertação** e que houve **compreensão**.

5.3.2 Discurso escrito do sujeito 2 (S2).

“Hoje aprendi que ao ver um vídeo que uma menina teve a coragem de entrar em um lugar que só tinha jornalistas e políticos, mas aprendi que temos que ter atitude, ou seja, não devemos gastar água.

Um exemplo na cidade de Rio de Janeiro uma cidade enorme que tem muitos prédios e até ainda para piorar em Rio de Janeiro é o local que tem muitas favelas onde moram muitas pessoas desabrigadas, pessoas que não tem o que comer, não tem nada para beber, nem água.

Hoje o país chamado de Canadá é o país do mundo que gasta mais água, acham que nunca vai acabar, então já dei meu aviso não gaste água.”

O sujeito 2 (S2) descreve o que viu no vídeo na maior parte do discurso, sem citar nenhuma novidade, apontou a presença dos políticos e jornalistas, o exemplo no Rio de Janeiro com suas favelas e desigualdade e o desperdício de água no Canadá, exatamente como menciona a menina no vídeo. Porém, toda a descrição que aparece no texto está integrada em uma sucessão de acontecimentos, por isso trata-se de uma **narrativa**. Como o aluno não menciona nada novo, não relaciona o vídeo com o

conteúdo estudado à respeito da sustentabilidade e principalmente não coloca seu ponto de vista, pode-se afirmar que **não há compreensão**.

5.3.3 Discurso escrito do sujeito 3 (S3)

“A água que abastece as cidades geralmente deve ser consumida, deve ser tratada para consumir.

O respeito é a maior importância para a água e para a Educação Ambiental.

Respeito para a água:

- Preservação da água do mundo*
- União para acabar com a crise e etc.*

Respeito para Educação Ambiental:

- Relação ao homem à natureza, com animais aquáticos, répteis, carnívoros e etc.*
- A desigualdade da política e da população com o ambiente.*
- Cadeia alimentar e também a crise hídrica*

E também a sustentabilidade exemplo:

- Meu pai tirou a árvore, alguém tem que repor essa árvore de novo.”*

O aluno inicia o discurso com indícios de **narrativa**, pois a primeira frase, mesmo mal escrita, há sequencias de ações quando aponta que a água abastece a cidade, que deve ser tratada antes mesmo de ser consumida. Também dá indícios de que houve **compreensão**, pois o estudante faz a relação da água que abastece a

cidade (algo não mencionado no vídeo), com a necessidade de seu tratamento antes da sua ingestão.

Diferente de como iniciou o texto, logo o estudante começa já no segundo parágrafo **descrever** exatamente o que aparecia no vídeo. A descrição foi feita em tópicos, sem sequencialidade de acontecimentos e sem organização, por isso não é uma narrativa, e sim um **discurso descritivo**. Como o estudante, menciona de forma desorganizada e solta apenas o que aparecia no vídeo como: “união para acabar com a crise”. Crise do que? Em “desigualdade da política e da população com o ambiente” as palavras aparecem soltas, sem explicação, argumentos, o mesmo acontece em seguida ao mencionar “cadeia alimentar e crise hídrica”, totalmente fora do contexto. Por isso podemos dizer que **não houve compreensão**.

O aluno finaliza o texto como um exemplo do que seria sustentabilidade, utilizando o discurso do tipo dissertativo, porém com um exemplo errado, pois se a pessoa está preocupada com a sustentabilidade, logo, a árvore que foi cortada deveria ser replantada pela própria pessoa, quando se leva em conta a consciência e a ação de cada um. Portanto nesse momento, podemos dizer que houve uma **má compreensão**.

5.3.4 Discurso escrito do sujeito 4 (S4)

- “- Educação ambiental não é só explicar e sim fazer.*
- As pessoas não tem a consciencia de gastar água, lavando calçada, escovando os dentes com a torneira aberta e etc.*
- Sustentabilidade: que nós podemos reciclar as coisas para fazer cadernos, folhas e várias outras coisas.*
- Os animais não deverão der mortos pelo ser humano.*
- Precisamos preservar água não gastando se não lá pra frente não teremos água nem para beber.*

- Quando jogamos algo no rio, depois pensamos porque jogamos lixo no rio. Os peixes que moram lá podem pegar uma doença e também pode acabar morrendo.

O texto construído pelo estudante S4 mesmo estruturado de maneira pontual com marcação em cada parágrafo assim como o S3, não podemos dizer que é um discurso meramente do tipo descritivo. Essa afirmação pode ser constatada quando consideramos as falas sequenciais e temporais do sujeito ao mencionar logo no início do texto a educação ambiental relacionada com ação (fazer) e logo em seguida cita a falta de consciência das pessoas nas suas atitudes. Numa outra pontuação S4 menciona sustentabilidade e associa a reciclagem. Por esse motivo identificamos o discurso como do tipo **narrativo** e podemos afirmar que houve **compreensão**. O texto não pode ser enquadrado como tipo dissertativo por não possuir argumentação e coerência suficiente.

5.3.5 Discurso escrito do sujeito 5 (S5)

“Hoje em dia, há muita água, tem muitas árvores, mas não tenho certeza se será assim também com os meus filhos. As pessoas precisam se tocar de como o mundo está acabando, com a população poluindo o rio, os peixes morrem, e se os peixes morrem as bactérias irão se reproduzir criando uma doença fatal, e se cortarmos as árvores o oxigênio irá acabar, a camada de ozônio deixará de existir e os animais morrerão, acabando com a cadeia alimentar. O ser humano abusa do mundo, como se nada pudesse acabar. Lavam as ruas sem se ligar quanto está gastando. Só quero mandar um recado, acabará.”

O discurso produzido pelo estudante S5 além de seguir uma sequencialidade existe várias associações bem fundamentadas no decorrer do desenvolvimento da escrita como a poluição dos rios afetar o habitat de outros animais a ponto de desestruturar toda uma cadeia ecológica. Relaciona também as árvores como produtora de oxigênio e a camada de ozônio com a extinção dos animais. Durante todo o texto, S5 se preocupa com a conscientização das pessoas em relação aos impactos ambientais. Contudo, diante do exposto concluímos que S5 apresentou um discurso do tipo **dissertativo** no qual houve **compreensão**.

5.3.6 Discurso escrito do sujeito 6 (S6)

“Sempre pensamos só em nós sem ter nenhuma noção sobre a vida aquática que há peixes morrendo conforme os lixos que vamos descartando. Assim ninguém pensa na água no planeta gastando a toa. Quando começamos a escola os professores nos ensinam a cuidar do meio ambiente só que ninguém faz isso, todos pensam de forma contrária, derrubando árvores, poluindo rios e nem pensando nas pessoas futuras que estarão por vir e até não tendo consciência que o mundo pode acabar. Por isso devemos proteger e cuidar do nosso mundo, replantando as árvores, não jogando lixos nos rios e não provocando o desequilíbrio na cadeia alimentar. Com isso ficaremos unidos com a natureza e com nós mesmos vivendo com uma vida melhor.”

Estamos diante de um discurso que tem coerência do início ao fim. O estudante indaga o tempo todo o egoísmo da humanidade como principal causadora de todo desequilíbrio no meio ambiente. Chama atenção para união e consciência de todos para um Planeta melhor. Claramente trata-se de um texto **dissertativo** carregado de argumentos, o que demonstra ter ocorrido **compreensão** por parte de S6.

5.3.7 Discurso escrito do sujeito 7 (S7)

“Se precisar cortar árvores, corte mas plante outra no lugar. Se você tem algo que não usa mais, doe para pessoas pobres, que não tem o que comer. Doe comida e água para elas. Uma menina pobre foi entrevistada e disse que se ela fosse rica ela queria dar o que comer e vestir para os pobres. Poderia ser eu, você na pobreza tendo que trabalhar quando criança, para comprar alimento. Uma menina canadense pescou com seu pai um peixe com câncer. Vamos economizar tudo o que for possível, água, energia e etc. E também vamos preservar a natureza, plantando árvores, jogar lixo no lixo, não poluir rios. Use tudo com moderação. Deixe de ser mesquinho. Valorize o que você tem. Os políticos deviam se preocupar com a pobreza.”

O texto do aluno 7 está bem organizado e com muitos argumentos. Faz menção política e econômica quando diz que os políticos não se preocupam com a pobreza. Também apresenta formulação de juízos, ao mencionar no texto a preocupação com o próximo, preocupação com a poluição, escassez da água e ações humanas que agriam a natureza. O discurso é uma **dissertação** com **compreensão**.

5.3.8 Discurso escrito do sujeito 8 (S8)

“A sustentabilidade é usar de maneira consciente. Como quando você tira uma árvore, mas depois

você replanta. Também compramos muitas coisas e não usamos enquanto tem outras pessoas iguais a nós que só tem uma roupa, então devemos economizar em tudo. Nossa floresta que um dia foi linda, tinha árvores verdinhas lindas, tinha fauna e flora, hoje não existe mais. Outra coisa que estamos em crise é a crise hídrica. Fala que a água está acabando no nosso planeta, aqui vou dar algumas dicas de como manter o nosso planeta sem crise:

- não jogar lixos nos rios

- não deixar a torneira ligada, enquanto escova os dentes

- não demorar no banho

- em vez de lavar a calçada com água, varrer. Isso seria um grande gesto de que você está colaborando com o nosso planeta.

Eu e minha amigas fizemos um trabalho sobre a água, saímos nas ruas abordando pessoas que estavam lavando a calçada. Tinham mulheres que estavam lavando a rua, pra que isso gente? Se nós não jogarmos lixo na rua ela não iria lavar a rua, mas ela está lavando. Ela está gastando água a toa e enquanto nós conversamos com ela, ela não parava de lavar a rua. Ela não parava de gastar água.

Estou aqui para conscientizar a população a colaborar com o planeta!!! Vamos cuidar dele!!! Colabore com o nosso planeta!!! Economize água!!!”

O texto produzido pelo aluno 8 não está com a estrutura muito organizada, porém na maior parte do discurso podemos ver que S8 busca trazer exemplos de experiências

vivenciadas a respeito do assunto discutido quando menciona o trabalho que fez com os colegas abordando pessoas na rua. Deixa registrado sua indignação ao levantar uma indagação “pra que isso gente?”. Finaliza o texto apontando necessidade da conscientização da população para a colaboração na manutenção do Planeta. Com isso, podemos afirmar que é uma produção **dissertativa** que há **compreensão**.

5.3.9 Discurso escrito do sujeito 9 (S9)

“As pessoas não ligam para o meio ambiente. Gastando água, a camada de ozônio sendo destruída, os peixes morrendo e sem falar nas árvores ainda, as árvores morrendo sendo cortadas e queimadas. Nós temos que fazer diferença no mundo, todos sabem que sem água não vivemos, então crianças, desculpem, mas não brinquem com a água. Vocês não vão poder reconstruir o mundo, e o mais ‘poderoso’, vão ter o resto e os outros sem nada. Vocês obrigatoriamente tem que preservar o meio ambiente! Vamos preservar o mundo!”

Durante todo o texto, S9 se preocupa com a conscientização das pessoas em relação aos impactos ambientais quando menciona que as pessoas estão gastando água, destruindo a camada de ozônio, contando e queimando árvores. O estudante direciona toda ação que degrada o meio ambiente à humanidade e finaliza intimando a população para a ação de preservação. É um discurso curto, porém bem organizado. Diante do exposto concluímos que S9 apresentou um discurso do tipo **dissertativo** no qual houve **compreensão**.

5.3.10 Discurso escrito do sujeito 10 (S10)

“eu aprendi muito com esse trabalho. Tinha o hábito de não reciclar e desperdiçar água. Eu pensei e refleti muito esses hábitos e cheguei a conclusão que todo hábito tem uma consequência. Se nós desperdiçar água no futuro, se nós desmatarmos e

queimarmos árvores eles entrarão em extinção, parando de produzir oxigênio. Todos ou a maioria desses atos ou atos do tipo levam a morte, e eu aposto que você não quer morrer. Então se conscientize, seja sustentável e respeite a natureza.”

A produção do texto do sujeito 10 além de bem fundamentada, o estudante consegue relacionar todos os aspectos que foram trabalhados em sala de aula e não apenas o que foi transmitido no vídeo. Durante as aulas foi explorado muito assuntos como ações conscientes e respeito o que ficou evidente ter sido uma preocupação do sujeito 10 deixar claro no texto quando menciona que todo hábito tem uma consequência e quando finaliza o discurso chamando a atenção para a consciência e o respeito. Portanto o discurso é do tipo **dissertativo** e houve **compreensão**.

5.3.11 – Resultados Finais

Para facilitar a visualização dos resultados finais, optamos pela construção de uma tabela.

SUJEITOS (S)	DESCRIÇÃO/ NÃO COMPREENÇÃO	NARRAÇÃO/ COMPREENSÃO	NARRAÇÃO/ NÃO COMPREENSÃO	DISSERTAÇÃO/ COMPREENSÃO	DISSERTAÇÃO/ MÁ COMPREENSÃO
S1				X	
S2			X		
S3	X	X			X
S4		X			
S5				X	
S6				X	
S7				X	
S8				X	
S9				X	
S10				X	

Fonte: Autora (2018)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo teve por base a busca de elementos teóricos presentes da Semiologia de Prieto que nos auxiliassem a compreender o processo de significação dos discursos produzidos pelos estudantes a partir da mediação conduzida pelo professor/pesquisador. O problema de pesquisa delineou-se no sentido de tornar evidente a construção da ferramenta analítica que envolve uma associação das tipologias discursivas e as categorias de compreensão de Prieto para analisar os discursos escritos produzidos pelos estudantes a respeito do tema sustentabilidade, quando mediados pelas múltiplas representações no processo de aprendizagem.

Pode-se considerar que mesmo sem ser o foco da pesquisa, as Múltiplas Representações tiveram um papel importante para o seu desenvolvimento. A variedade de recursos, dentre eles imagens, curtas-metragens, powerpoint e vídeos, atuaram como potencializadores do processo de mediação e cumpriram a função desejada que era de provocar e sustentar o discurso dialógico e de autoridade em sala de aula.

No entanto, o processo de aprendizagem serviu de “suporte” para o problema dessa pesquisa que envolve a construção da ferramenta analítica que associa tipologias discursivas e categorias de compreensão de Prieto. Foi “suporte” no sentido de que os alunos, depois de terem passado pelo processo de mediação, foram submetidos então à produção dos discursos escritos que foram analisados a partir da ferramenta criada. Portanto, acredita-se que o fato da maior parte dos estudantes terem produzidos discursos dissertativos com compreensão é devido à mediação pelas múltiplas representações.

Com as análises dos dados e observando os resultados, podemos identificar que todas as hipóteses são verdadeiras.

A primeira hipótese é verdadeira, pois todos os alunos que produziram discursos descritivos na atividade sugerida pelo professor/pesquisador apenas o fizeram assim porque não entenderam nada do conteúdo que lhe foi ensinado, ou seja, não houve compreensão. Então neste caso a hipótese realmente é a de que todo discurso descritivo é de não compreensão.

Quanto a segunda hipótese, consideramos verdadeira porque os discursos escritos dos estudantes podem transitar entre as categorias de compreensão e não compreensão.

A terceira e última hipótese também constatamos ser verdadeira, já que os sujeitos podem produzir discursos que se enquadram na categoria que houve compreensão ou a de não compreensão. Houve discurso do tipo dissertativo, carregados de argumentos, porém errados, ou seja, houve má compreensão. Portanto fica evidente a falha da hipótese que todo discurso dissertativo é com compreensão.

Diante do exposto, devemos ressaltar a eficiência da ferramenta analítica que foi criada, ao conseguir identificar o “tipo” de discurso que foi produzido e se aquele discurso está coerente com o que o emissor deseja.

É inevitável não mencionar que houve aprendizagem por parte da maioria dos estudantes em relação ao tema Sustentabilidade. Isso fica constatado uma vez que a maioria dos estudantes produziram um discurso do tipo DISSERTATIVO com COMPREENSÃO, o que evidencia, além da eficácia das múltiplas representações e interação discursiva para mediação do conteúdo, afirmar que quando há compreensão do sujeito, a maioria do discurso escrito é argumentativo, reflexivo e associativo.

Acredita-se que as questões colocadas inicialmente como problema de pesquisa foram respondidas. Demonstramos que a ferramenta criada é capaz de identificar à partir da tipologias discursivas que incluem descrição, narração e dissertação se os estudantes compreenderam, não compreenderam ou compreenderam de maneira errada o conteúdo relacionado a Sustentabilidade.

O trabalho propôs um olhar analítico firmado na linguística com a intenção de organizar e entender a reflexão dos estudantes transcritas para o discurso escrito decorrentes das interações do professor com seus estudantes em sala de aula no contexto da Educação Científica.

Podemos ainda ressaltar que o presente estudo possui potencial para contribuir para o Ensino de Ciências, mais precisamente no aspecto original da aplicação, em conjunto, das Tipologias Discursivas (Santaella, 2004) e das categorias de Compreensão da Semiologia de Prieto (1966, 1977)

Finalmente, este trabalho pode ter continuidade para testar a ferramenta desenvolvida em pesquisas de ensino e aprendizagem com carácter quantitativo,

visto que com a afirmação das hipóteses já testadas fica fácil aplica-la para quantificar os sujeitos que aprenderam ou não determinado conteúdo.

Além disso, como optamos por analisar discursos verbais escritos e por meio destes pudemos comprovar a eficácia da ferramenta criada, sugerimos também como pesquisas futuras, utilizar a ferramenta analítica das tipologias discursivas para interpretar a compreensão de discurso verbal oral.

Espera-se ter contribuído com uma pequena parcela de conhecimento para novas discussões à luz da Semiótica e da sustentabilidade na Educação Científica.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. Psicologia educacional. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana , 1980.
- BAKHTIN, M. **Estética da Criação Verbal**. São Paulo, Martins Fontes, 1997.
- BAKHTIN, M. **Speech Genres & Other Late Essays**. Ed. By Caryl Emerson, 2003.
- BEAUGRANDE, R. de & DRESSLER, W. U. **Discourse and Process**. London: Longman, 1984.
- BOFF, L. A Ética da Vida. Ed.Record, 2009.
- Boff L. Saber cuidar: ética do humano compaixão pela terra. Petrópolis (RJ): Vozes; 1999.
- BRAICK, Patrícia Ramos. História das cavernas ao terceiro milênio. 3.ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha SC. 22. Tocantins: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: 1981
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Conselho Nacional de Educação. Câmara da Educação Básica. Exposição de motivos ao encaminhamento das diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: CNE, 1997.
- Bremond, C. La logique des possibles narratifs. Communication, 1971.
- CANDELA, A. **La Construcción Discursiva de La Ciência em El Aula**. Investigación em La Escuela, 21, 31-38, 1993.
- CAPECCHI, M. C. V. de M. e CARVALHO, Anna M. P. **Argumentação em uma aula de conhecimento físico com crianças na faixa de 8 a 10 anos**. Disponível em www.google.com. Acesso em 23/05/2015.
- CARVALHO, I. C. M. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2.ed. São Paulo:Cortez, 2006.
- CHATMAN, S. **Story and discourse**. London: Cornell University Press. 1978.

CUBA, M. A. EDUCAÇÃO AMBIENTAL NAS ESCOLAS. ECCOM, v. 1, n. 2, p. 23-31, jul./dez., 2010.

DALY, H.; COBB J. **For the Common Good**. Boston: Beacon, 1989.

DRIVER, R. NEWTON, P, OSBORNE, J. **The Place of Argumentation in Pedagogy of School Science**. Internacional Journal of Science Education, vol. 21, n. 5, 1999.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9.ed. São Paulo: Gaia,2004.

DUIT, R. **Conceptual Change**: a powerful framework for improving science teaching and learning. International Journal of Science Education, 25(6):671-688. 2003.

DUVAL, R. **A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of mathematics**. Educational Studies in Mathematics, 61:103-131. 2006.

DUVAL, R. **Semiosis y pensamiento humano**: registros semióticos y aprendizajes intelectuales, Universidad del Vale, Instituto de Educación y Pedagogía, Santiago de Cali, Colombia. 2004.

ECO, H. **Tratado geral de semiótica**. Estudos, Editora Perspectiva S. A., São Paulo. 2003.

EDWARD, D.; MERCER, N. **Common Knowledge, the development of understanding in the classroom**. London: Routledge, 1993.

ELKINGTON, J. **Cannibals With Forks**: the Triple Bottom Line of 21st Century Business. Capstone: Oxford, 1997.

FIDALGO, A. **Semiótica**: a lógica da comunicação. Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, www.bocc.ubi.pt. 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

FREITAS, M.T.A. **Vygotsky & Bakhtin. Psicologia e Educação**: um intertexto. 2ª ed. São Paulo: Ática. 1995.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas, a teoria na prática**. Artmed, Porto Alegre. 1995.

GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Ática, 2002.

GOBERT, J. & CLEMENT, J. **The effects of student-generated diagram versus student-generated summaries on conceptual understanding of spatial, causal and dynamics knowledge in plate tectonics.** Journal of Research in Science Education, 36:39-50. 1999.

GODOY, M.T. **Indicações circunstâncias como signos potencializadores da aprendizagem significativa de conceitos na experimentação animal.** 2016. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, 2016.

GOODLAND, R. **The concept of environmental sustainability.** Rev. Ecol. Syst. 1995.26:1-24

GRÜN, Mauro. **Em busca da dimensão ética da educação ambiental.** Campinas, São Paulo. Papirus: 2007.

HICKS, J. **Value and Capital.** Oxford: Clarendon. 446 pp., 946. 1946.

HIEBERT, J., & CARPENTER, T. P. **Learning and teaching with understanding.** In D. Grouws (Ed.), "Handbook for research on mathematics teaching and learning" (pp. 65-97). New York: MacMillan. 1992.

HOLLIDAY, C.; SCHMIDHEINY, S.; WATTS P. **Cumprindo o prometido: caso de sucesso de desenvolvimento sustentável.** Rio de Janeiro: Campos, 2002.

KLEIN, P.D. **Rethinking the multiplicity of cognitive resources and curricular representations: alternatives to “learning styles” and “multiple intelligences”.** Journal of Curriculum Studies, 35:45-81. 2003.

KUBLI, F. **Science teaching as a dialogue – Bakhtin, Vygotsky and some application in the classroom.** Science & Education, 14:501-534. 2005.

KURTZ, R. Fatores de impacto na atitude e na intenção do uso do m-learning: um teste empírico. **Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 21, n. 1, p. 27-56, 2010.

LABURÚ, C.E. e SILVA, O.H.M. **Investigações em Ensino de Ciências – Multimodos e Múltiplas Representações.** V16(1), pp. 7-33, 2011.

LEFF, H. Racionalidade Ambiental: a reapropriação social da natureza; Tradução de Luís Carlos Cabral. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2006.

LEFF, H. Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder. México: Siglo XXI/UNAM/PNUMA, 1998.

LEMKE, J. L. **Teaching all the languages of science**: words, symbols, images, and actions, recuperado 1 de fevereiro de 2007. 2003.

LIBANIO, João Batista. Ecologia, vida ou morte? São Paulo, Paulus, 2010.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. O mito do desenvolvimento sustentável: Meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2001.

Moreira, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília, DF, Editora Universidade de Brasília. 1999.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. **Anomalies and conflicts in classroom Discourse**. Science Education, v. 84, p. 429 – 444, 2000.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Atividade discursiva nas salas de aula de ciências**: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. Investigações em Ensino de Ciências, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

OLIVEIRA, M. K. **Vygotsky, aprendizado e desenvolvimento**. Um processo sócio-histórico. Série Pensamento e Ação no Magistério. Editora Scipione, São Paulo. 1993.

OSBORNE, R. J. & WITTRICK, M.C. **Learning science**: a generative process. Science Education, 67(4):489-508. 1983.

PATTERSON, N. D. & NORWOOD, K. S. **A case study of teacher beliefs on students' beliefs about multiple representations**. International Journal of Science and Mathematics Education, 2:5-32. 2004.

PERALES PALLACIOS, F. J. **Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias**. Enseñanza de las Ciencias, 24, 1, 13-30. 2006.

PRAIN, V. & WALDRIP, B. **An exploratory study of teachers' and students' use of multi-modal representations of concepts in primary science.** International Journal of Science Education, 28(15): 1843-1866. 2006.

PRIETO, L.J. **Mensagens e sinais.** São Paulo: Cultrix, 1973.

_____. **Messages et signaux.** Paris: PUF, 1966.

_____. **Pertinência y práctica: ensayos de semiologia.** Espanha: Gustavo Gili, 1977.

REDDIFT, M. **Sustainable Development: Exploring the Contradictions.** London: Methuen. 1994.

ROBIN, N. & OHLSSON, S. **Impetus then and now: A detailed comparison between Jean Buridan and a single contemporary subject.** The History and Philosophy of Science in Science Teaching. 1989. p. 292-305.

SACHS, I. **Caminho para o Desenvolvimento Sustentável.** Rio de Janeiro: Garamond, 2002.

SACHS, I. **Palestra proferida no Seminário Internacional de Ciência e Tecnologia Para uma Moderna Civilização Baseada em Biomassa.** Rio de Janeiro: 1997

SACHS, I. **Estratégias de Transição para o Século XXI: Desenvolvimento e Meio Ambiente.** São Paulo: Studio Nobel, Fundap, 1993.

SANTAELLA, L. **Matrizes da linguagem e do pensamento sonora visual e verbal.** São Paulo: Iluminuras, 2012.

SANTAELLA, L.; NOTH, W. **Comunicação e semiótica.** São Paulo: Hacker, 2004.

SANTAELLA, L. **Semiótica aplicada.** São Paulo: Thomson, 2005.

SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SANTOS, W. L. P. ; MORTIMER, E. F Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de Ciências: possibilidades e limitações. Investigações em Ensino de Ciências, 14(2), pp.191-218, 2009.

SANZOVO, D. T. **Níveis Interpretantes alcançados por estudantes de licenciatura em ciências biológicas acerca das Estações do Ano por meio da utilização da estratégia de Diversidade Representacional: uma Leitura Peirceana para sala de aula.** Tese de Doutorado publicada em 2017.

SATO, M. Educação ambiental São Carlos, RiMa, 2002.

SCHNOTZ, W. **Towards an integrated view of learning from texts and visual displays.** Educational Psychology Review. 14. 1, p.101-121, 2002.

SCOTT, P. **Teaching and Learning Science Concepts in the Classroom.** Encontro sobre Teoria e Pesquisa em Ensino de Ciências, Belo Horizonte, 1997.

SILVA, C.L.; MENDES, J.T.G. (orgs) **Reflexões sobre o desenvolvimento sustentável: agentes e interações sob a ótica multidisciplinar.** Petrópolis, Vozes, 2005.

STEINBRING, H. **What makes a sign a mathematical sign?** An epistemological perspective on mathematical interaction, Education Studies in Mathematics. 2006.

TODOROV. T. **Os gêneros do discurso.** São Paulo: Martins Fontes. 1980.

TOZONI-REIS, M. F. C. **Contribuições para uma pedagogia crítica na educação ambiental: reflexões teóricas.** In: LOUREIRO, C. F. B. A questão ambiental no pensamento crítico: natureza, trabalho e educação. Rio de Janeiro: Quartet, 2007.

TYLER, R., PRAIN, V. & PETERSON, S. **Representational issues in students learning about evaporation.** Research in Science Education, 37:313-331. 2007.

VUYK, R. **Overview and critique of Piaget's genetic epistemology.** 1965-1980. Volume 1 e 2, Academic Press, London. 1981.

VYGOTSKY, L.S. A construção do pensamento e da linguagem. Trad. Paulo Bezerra. 2.ed. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2009.

VYGOTSKY, L.S. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução de: José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. 7ªed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

YORE, L. D. & HAND, B. **Epilogue: plotting a research agenda for multiple representations, multiple modality, and multimodal representational competency.** Research Science Education, 40:93-101. 2010.

Apêndice 1 – Atividade colaborativa I

Disciplina de Ciências

Turma: Sexto ano do ensino fundamental II

Professora: Mariana Fernandes da Silva

ATIVIDADE COLABORATIVA I

Atividade: Preparar uma apresentação de 5 à 15 minutos envolvendo qualquer tipo de representação para discussão do conceito da crise hídrica.

Sugestões de procedimento: Produção de curtas – metragens, paródia, apresentação de imagens em Power Point e história em quadrinhos.

Material a ser entregue: Enviar por e-mail para facilitar a apresentação.

Data da entrega: 27 de março de 2016.

Data da apresentação: 30 de março de 2016.

Apêndice 2 – Termo de consentimento livre e esclarecido



CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS

Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Por meio deste, vimos convidá-los (as) a participar do trabalho de doutorado intitulado “TIPOLOGIAS DISCURSIVAS À PARTIR DA PRODUÇÃO DE ESTUDANTE POR TROCA DE REPRESENTAÇÃO DE UM SIGNO ARTÍSTICO COMO INDICADOR DA APRENDIZAGEM DE SUSTENTABILIDADE”, desenvolvido pela professora/pesquisadora Mariana Fernandes da Silva, sob a orientação do professor Doutor Carlos Eduardo Laburú. O Objetivo da pesquisa é investigar a compreensão dos estudantes à partir da produção de seus discursos escritos acerca da temática Sustentabilidade que será mediada por meio das múltiplas representações já que tem potencial para provocar uma interação discursiva na sala de aula durante a disciplina de Ciências. Sua participação é voluntária e se dará por meio da sua participação nas aulas de Ciências durante o período da pesquisa. Vocês poderão ser solicitados a produzir materiais didáticos, realizar produção de textos, apresentação de trabalhos entre outras atividades na aula. Os resultados da produção poderão ser utilizados em divulgação científica como apresentação em eventos, publicações em revistas científicas e outros meios. Os conteúdos trabalhados durante a intervenção pertencem ao plano de trabalho docente referente à disciplina mencionada. Portanto, não haverá a necessidade de participações fora do período das aulas, com exceção de atividade extra classe como a produção de trabalhos que também fazem parte do plano de trabalho. Se você aceitar participar contribuirá para o avanço do conhecimento na área de Ensino de Ciências. Se depois de consentir em sua participação, você desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Eu, _____, fui informado sobre o que o pesquisador quer fazer e por que precisa da minha colaboração e entendi a explicação. Por isso, eu concordo de livre e espontânea vontade em participar da pesquisa, sabendo que posso sair quando eu quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim sem qualquer pressão pela pesquisadora responsável, ficando uma via com cada um de nós.

Ourinhos. Data: ___/___/___

Assinatura do responsável pelo participante

Assinatura da professora/pesquisadora responsável

Professora/pesquisadora responsável: Mariana Fernandes da Silva

Telefone: _____

E-mail: _____

Apêndice 3 – Atividade colaborativa II

Disciplina de Ciências

Turma: Sexto ano do ensino fundamental II

Professora: Mariana Fernandes da Silva

ATIVIDADE COLABORATIVA II

Baseando-se nas interações que tivemos durante os quatro encontros anteriores, nos quais trabalhamos os conceitos de educação ambiental, crise hídrica e sustentabilidade, após a exibição do vídeo no encontro V, produzam um discurso escrito (texto) relacionando o vídeo com tudo que foi discutido até agora.

Nome: _____