

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO – UFRJ

JOSE ANTONIO CASAIS CASAIS

VYGOSTYKY: UMA SÍNTESE DE REFERENCIAL TEÓRICO PARA A EDUCAÇÃO QUÍMICA NA
PERSPECTIVA DA SEMIÓTICA CULTURAL

RIO DE JANEIRO
2022

JOSE ANTONIO CASAIS CASAIS

VYGOSTYKY: UMA SÍNTESE DE REFERENCIAL TEÓRICO PARA A EDUCAÇÃO QUÍMICA NA
PERSPECTIVA DA SEMIÓTICA CULTURAL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários a obtenção do grau de licenciado em Química.

ORIENTADOR:

PROF. DR. WLADIMIR ARAÚJO NETO

RIO DE JANEIRO
2022

CIP - Catalogação na Publicação

C334v Casais Casais, Jose Antonio
Vygostyky: Uma síntese de referencial teórico para a educação química na perspectiva da semiótica cultural / Jose Antonio Casais Casais. -- Rio de Janeiro, 2022.
68 f.

Orientador: Wladimir Araújo Neto.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Química, Licenciado em Química, 2022.

1. Ensino de Química. I. Araújo Neto, Wladimir , orient. II. Título.

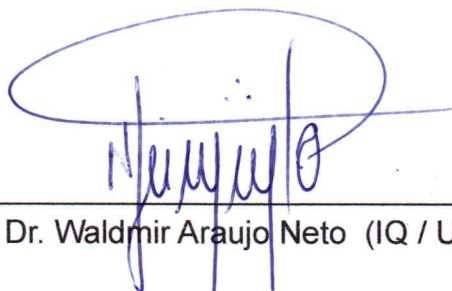
VYGOSTYKY: UMA SÍNTESE DE REFERENCIAL TEÓRICO PARA A EDUCAÇÃO QUÍMICA NA
PERSPECTIVA DA SEMIÓTICA CULTURAL

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Licenciatura em
Química, na modalidade EaD, do Instituto
de Química – IQ, da Universidade Federal
do Rio de Janeiro – UFRJ, como parte
dos requisitos necessários à obtenção do
grau de Licenciatura Plena em Química.

Orientador: Prof. Dr. Waldmir Araujo Neto

Aprovado em: __/__/__

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Waldmir Araujo Neto (IQ / UFRJ)

Prof. Dra Célia Regina Sousa da Silva (IQ/UFRJ)

Prof.^a Dra. Priscila Tamiasso-Martinhon (IQ/UFRJ)

RESUMO

VYGOTSKY: UMA SÍNTESE DE REFERENCIAL TEÓRICO PARA A EDUCAÇÃO QUÍMICA NA PERSPECTIVA DA SEMIÓTICA CULTURAL

O presente estudo foi realizado, a partir da análise teórica da concepção de desenvolvimento humano em Vygotsky, para explicar as atividades de ciências em escolas públicas baseadas na teoria da Semiótica Cultural, com enfoque no uso de mídias como ferramentas para o professor, no papel de mediador na construção de conhecimento de alunos no ensino básico. Metodologicamente, a pesquisa foi realizada em revisão sistemática de três sites de busca: o Scielo, o Periódicos Capes e o Google Scholar. Em seguida, é feita a seleção de literatura no levantamento dos trabalhos sobre o tema em questão, a fim de promover uma discussão da compreensão do movimento da produção de conhecimento em forma de artigos entre 2017 e 2021. Nesse sentido, o problema de pesquisa é identificar se os pressupostos semióticos são soluções para o Ensino de Ciências. Já o objetivo é contribuir na análise sobre os dilemas e possibilidades no ensino de ciências na perspectiva da Psicologia Histórica Cultural, em uma turma heterogênea de diferentes graus de comprometimento. Uma das propostas pedagógicas desse trabalho é apresentar um planejamento de aula a ser aplicada em sala de vídeo, utilizando a abordagem da semiótica cultural de Vygotsky, de modo que, ao final do processo, os alunos possam se familiarizar com a linguagem empregada na química. E apontar como o profissional da educação tem um importante papel não somente no processo de formação do conhecimento, mas também na formação e letramento científico dos anos iniciais e finais do ensino fundamental.

Palavras-Chave: Atividade; "Educação química"; "Mediação Semiótica"; Vygotsky.

LISTA DE SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado.
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
LIFE	Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores
MEC	Ministério da Educação
SEI	Sequências de Ensino Investigativas
SME	Secretaria Municipal de Educação
TCC	Trabalho de conclusão de curso
TRS	Teoria das Representações Sociais
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
URSS	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

AGRADECIMENTOS

A minha família, por estar sempre unidos.

A minha mãe Isolina, por me educar os valores.

Ao LIFE da UFRJ pela oportunidade de participar nas atividades do Laboratório, e conhecimentos adquiridos.

Ao Prof. Dr. Wladimir Araújo Neto (Barroco), pela atenção e dedicação na pesquisa

A todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte da minha formação

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS ALUNOS NO VÍDEO 153

GRÁFICO 2 - NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS ALUNOS DO VÍDEO 254

GRÁFICO 3 - NÍVEL DE SATISFAÇÃO DOS ALUNOS DO VÍDEO 355

GRÁFICO 4 - POLÍGONO DE FREQUÊNCIA ABSOLUTA GLOBAL NA ESCALA LIKERT56

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - SALA DE AULA DA PESQUISA DE CAMPO - VISTA DA SEGUNDA CÂMERA POSICIONADA NO FUNDO.42

FIGURA 2 - EQUAÇÃO QUÍMICA DA FORMAÇÃO DA MOLÉCULA DA ÁGUA. CENA RELATIVA AO EVENTO 147

FIGURA 3 - ESCOAMENTO LAMINAR DA ÁGUA:- CENA REFERENTE AO EVENTO 2.49

FIGURA 4 - EVAPORAÇÃO DA ÁGUA A TEMPERATURA AMBIENTE. CENA REFERENTE AO EVENTO 350

FIGURA 5 - DESENHO DO ALUNO A157

FIGURA 6 - DESENHO DO ALUNO A257

FIGURA 7 - DESENHO DO ALUNO A358

FIGURA 8 - DESENHO DO ALUNO A458

FIGURA 9 - DESENHO DO ALUNO A558

FIGURA 10 - DESENHO DO ALUNO A658

FIGURA 11 - DESENHO DO ALUNO A759

FIGURA 12 - DESENHO DO ALUNO A859

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - MAPA DE EVENTOS44

QUADRO 2 - TRANSCRIÇÃO DOS TURNOS DE FALA DO EVENTO 1 - TRECHO DA DISCUSSÃO -
FORMAÇÃO DA MOLÉCULA DA ÁGUA.47

QUADRO 3 TRANSCRIÇÃO DOS TURNOS DE FALAS DO EVENTO 2 TRECHO DA DISCUSSÃO -
ESCOAMENTO LAMINAR DA ÁGUA:-49

QUADRO 4 - TRANSCRIÇÃO DOS TURNOS DE FALAS DO EVENTO 3 -50

QUADRO 5 -TURNOS DE FALA DA CONCLUSÃO DA DINÂMICA DE GRUPO COM OS TRÊS VÍDEOS51

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO10
2. CAPÍTULO I- ELEMENTOS PROBLEMATIZADORES14
 - 2.1 Problema de estudo14
 - 2.2. Questão a investigar14
 - 2.3. Objetivo de estudo14
 - 2.4 Objeto de estudo14
 - 2.5 Justificativa, hipótese e outras considerações14
3. CAPÍTULO II - REFERENCIAL TEÓRICO16
 - 3.1 Atividade18
 - 3.2 Instrumentos Psicológicos e funções psíquicas superiores23
 - 3.3. Ensino e Educação no processo de desenvolvimento33
 - 3.4 Concepção geral de desenvolvimento humano segundo a Psicologia Histórico-Cultural36
 - 3.5 Proposta Pedagógica40
4. CAPÍTULO III - METODOLOGIA E DISCUSSÃO DE RESULTADOS42
 - 4.1 Pesquisa de Campo42
 - 4.2 Tratamento dos dados43
 - 4.3 Análises dos resultados da proposta pedagógica45
 - 4.3.1 Momento dos vídeos de química - uma proposta de sequência didática.45
 - 4.3.2. A Síntese - um estudo do desenvolvimento da aula pela escala Likert52
 - 4.1.3. A Síntese - um estudo do produto da aula pela representação social do grupo.56
5. CAPÍTULO IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS61
- REFERÊNCIAS63
- APENDICE A65
- APENDICE B69

1. INTRODUÇÃO

Este estudo surgiu ao desenvolver a problematização na revisão de literatura para um trabalho de conclusão de curso (TCC) em licenciatura de química, assim partimos na busca de um meio para acessar o objeto de estudo – concepção de desenvolvimento humano para a inclusão na educação científica - elencamos uma abordagem pedagógica. Por meio da compreensão, de que a psicologia, está essencialmente relacionada à organização do processo educativo (VYGOTSKY, 1991), a prática pedagógica, é orientada por determinada concepção de desenvolvimento, seja essa expressa explicitamente ou não. Essa concepção, por sua vez, direciona o ato educativo, como finalidade da prática pedagógica.

Portanto, o presente estudo trata-se da possibilidade de imergir nas contribuições da Psicologia Histórico-Cultural (SHUARE, 1990) nas possíveis incursões e reflexão em relação a concepção de desenvolvimento humano presente em abordagens pedagógicas em Ciências. Ainda que a Psicologia seja uma das áreas que fundamenta a educação, e, por conseguinte o ensino de ciências, o trajeto na compreensão do aporte teórico para a especificidade e materialidade de uma disciplina deve ser feita a partir de uma *mediação*. Adiciona-se ao esforço coletivo nas proposições entre a Educação Científica e a Psicologia. O referencial teórico adotado, portanto, na presente pesquisa servirá como instrumento para as aproximações entre o campo teórico de base e análise crítica das pedagogias utilizadas em ensino de ciências com uso de vídeo na sala de aula.

Consideramos também a grafia do nome Vygotsky, visto que pelo menos foram encontradas quatro formas diferentes de escrever que são aceitas no Brasil (Vigotski, Vygotski, Vigotsky e Vygotsky), ao traduzir o nome do cientista soviético do espanhol e inglês para a língua portuguesa. Dessa forma, adotamos Vygotsky neste presente estudo, daqui em diante como referência.

Outrossim, na seleção de literatura para o levantamento de trabalhos sobre o tema, que envolvem a mediação semiótica no ensino de ciências e da compreensão do movimento na produção de conhecimento em forma de artigos, dos pesquisadores.

Além disso, outro critério utilizado para a seleção foi a preferência pelos periódicos de qualificação A1, A2 e B1, visto que, devido à complexidade do assunto que abrange diferentes campos de conhecimento das ciências humanas, é necessária

a seleção de artigos com mais aprofundamento e especificidade nos tópicos a serem levantados.

Igualmente, além de estabelecer um recorte da pesquisa bibliográfica a partir do período do ano de 2017, também foram escolhidos três portais mais utilizados em pesquisas de ciências sociais: o Periódicos Capes, o Google Acadêmico (Google Scholar) e o Scielo. Dessa forma foram encontrados um total de 108 artigos por filtragem com o operador booleano AND a fim de delinear o *escopus* para a pesquisa da revisão bibliográfica.

O resultado da quantidade e distribuição dos artigos encontrados por site de buscas pode ser assim sistematizado: quatro artigos do Scielo, 15 do Portal Capes e 89 do Google Acadêmico. Desses, foram escolhidos artigos, dissertações e teses que serão citados ao longo da monografia, por se aproximarem mais da fundamentação teórica proposta nesta pesquisa e pelo interesse em elucidar determinadas questões apontadas do mesmo.

Temos que, no artigo de Arenare e Mol (2020) buscou conhecer por intermédio do estado da arte no período entre 2012 a 2016, das produções científicas de Educação Inclusiva de pessoas com deficiência no processo de ensino-aprendizagem em Química. Esses autores enfatizam a Teoria Vygotskyana de que o professor não é apenas um vetor de transmissão de conhecimento, e que a aprendizagem demanda um aluno com autonomia nas interações necessárias para a obtenção de conhecimento. Deste modo, o Ensino de Química se apropria dos princípios da Teoria de Vygotsky, recorrendo a Ferramentas de Mídia entre pessoas com deficiências.

Os autores citados anteriormente, também indicam uma maior necessidade de investigação e pesquisa na área de concentração relacionados a alunos com deficiências, uma vez que entendemos a área relacionada às pessoas com deficiência no ensino de química tenha limitações, que envolvem uma complexidade de fatores, dentre os quais eles destacam entre outros motivos, o Processo Cognitivo (dependendo do tipo de deficiência a ser analisada).

Além disso, podemos considerar

"Os vídeos, quando aplicados ou desenvolvidos de acordo com o conteúdo da disciplina "Química", enfatizam a necessidade de o indivíduo superar a sequência de conteúdos isolados e descontextualizados, expondo suas contribuições significativas em matéria de demonstrações experimentais. Carvalho & Gonçalves (2000) explicam que "as imagens de vídeo causam impacto e falam por si" (ARENARE e MOL, 2020).

Nessa direção, Melo e Neto (2017) destacam o cinema no ensino de ciências e o papel do professor como mediador do processo na aprendizagem do aluno, em atividades com cinema na escola. Trazendo aproximações entre a teoria de cinema de Marcel Martin e a mediação semiótica de Vygotsky na educação científica proposta em sala de aula.

Por outro lado, Andrade (2018) propõe uma perspectiva histórico-cultural para a elaboração de conceitos espaciais por crianças com deficiência visual e normovisuais no ensino de geografia em uma turma do sexto ano, por meio de materiais didáticos táteis.

Vale ressaltar, um sentido de inclusão em uma sala de aula regular ao entender que

As crianças com deficiência visual e normovisuais representaram os conceitos espaciais e geográficos em diferentes formas e perspectivas, destacando as suas características específicas de pensar, perceber e representar lugares. Prevalecendo uma leitura eficiente da realidade, com o reconhecimento das singularidades e identidades, das crianças como atores sociais, a partir de suas próprias referências e vozes, em sua própria produção do espaço geográfico com autonomia e identidade. (ANDRADE 2018, pag 28)

Também, Freitas et al (2019) numa aproximação da perspectiva histórico-cultural e na teoria enunciativo-discursiva, tinha objetivo de investigar como se processa a formação de conceitos científicos, com foco na linguagem escrita, e, em especial, buscar indícios de possibilidades de (trans)formação de professores e de alunos em relação a novas maneiras de formação de desenvolvimento, ao trabalhar estudantes com Deficiência Intelectual em sala multifuncionais de AEE (Atendimento Educacional Especializado)., envolvendo conceitos trabalhados em sala comum.

Em outra vertente, Paulino (2020) buscou trazer aproximações entre a Teoria Sócio-Histórica de Vygotsky com a pedagogia libertadora de Paulo Freire no ensino de química, em turmas de ensino médio. Utilizando para isso o planejamento de uma SEI (Sequências de Ensino Investigativas), um exemplo de práticas mediadoras alinhadas com a Semiótica Cultural.

Outrossim, Mendonça (2020) reforça nos estudos de defectologia de Vygotsky em mediações na sala de aula, partindo de uma abordagem microgenética com estudantes do terceiro ano do ensino fundamental, resultaram nas atividades propostas no espaço pedagógico, intencionalmente desafiadoras para todas as crianças (com ou sem deficiência), estando direcionadas para um desenvolvimento

de possibilidades e não apenas para conhecimentos já consolidados pelas crianças, de modo a promover rotas de desenvolvimento ainda não previstas.

De outra forma, no estudo de Castro e Bejarano (2018) analisaram a formação de conceitos científicos de estudantes do ensino fundamental pela teoria histórico-cultural, no final do ensino fundamental I, esses autores defendem que o aluno nessa fase de escolaridade seja capaz de distinguir atributos, usando deduções que lhes permitem explorar as qualidades internas dos objetos e fenômenos, num movimento do geral para o particular. Também consideram como ponto de partida para o ensino, a observação direta dos fenômenos/objetos possibilitada pelo método intuitivo (indutivo) ou método direto de ensino que oferece informações de base sensorial, como imagens claras das percepções e representações.

Assim como, no artigo de Santos e Silva (2019) buscaram por aproximações entre a Teoria Geral dos Signos de Peirce com a Teoria da Semiótica Cultural de Vygotsky, a fim de promover uma intervenção didática para o ensino de química em alunos do segundo ano do ensino médio, tendo a finalidade de construção do conceito de solubilidade. Pois, estes autores sustentam que é a partir da transformação dos conceitos em significados que os estudantes sintetizam o saber em algo para um uso cotidiano ou científico, internalizando um conhecimento imprescindível, à compreensão de mundo.

Diante do exposto, podemos nos remeter a conclusões apresentadas pelos oito trabalhos selecionados ao longo desse estudo, na revisão de literatura, dos últimos cinco anos sobre a inclusão no ensino de ciências, numa perspectiva de desenvolvimento humano. Tomamos como hipótese que há um crescente aumento de pesquisas em educação científica a partir de abordagens que consideram a mediação semiótica proposta por Vygotsky. Nas mais variadas situações e espaços formais e não formais, a psicologia histórico-cultural proporciona um leque de soluções para o desenvolvimento de técnicas de ensino em turmas com diferentes características e problemáticas.

Mas, como visto em Arenare e Mol (2020), eles apontam para uma necessidade de maior produção acadêmica de pesquisas de alunos com deficiências e do uso de mídias como ferramentas de ensino da química, com a finalidade de sanar este dilema na escola pública.

2. CAPÍTULO I- ELEMENTOS PROBLEMATIZADORES

Passamos a apresentar os elementos problematizadores e influenciadores ao selecionar artigos para análises dos textos que envolvam a mediação semiótica na educação inclusiva de ciências.

2.1 Problema de estudo

Os pressupostos semióticos são uma saída para a educação nas salas de aula de ciências em Escola Pública?

2.2. Questão a investigar

É possível o aluno construir conhecimentos científicos por meio de uma unidade de aprendizagem, mediada pelo uso de tecnologia num ambiente em sala de vídeo escolar?

2.3. Objetivo de estudo

Contribuir na análise sobre os dilemas e possibilidades no ensino de ciências na perspectiva da Pedagogia Social, em turma com alunos de diferentes graus de comprometimento ou níveis de escolaridade.

2.4 Objeto de estudo

O objeto de estudo é a concepção de desenvolvimento humano na educação científica, segundo Vygotsky.

2.5 Justificativa, hipótese e outras considerações

Como delimitado o problema de estudo, inicialmente pela seleção de literatura desse trabalho. Percebemos na justificativa, a necessidade de maior produção acadêmica de pesquisas de alunos com deficiências e do uso de mídias como ferramentas de ensino da Química na escola pública.

Tomamos por hipótese, a possibilidade de aplicação de vídeos em sala de aula com o método de desenvolvimento e mediação semiotica descrita na psicologia histórica cultural proposta por Vygotsky, de iniciar um processo de construção dos conceitos científicos para um grupo heterogêneo de alunos.

Com o objetivo de testar esta hipótese, uma unidade de aula de química será elaborada e ministrada presencialmente em uma turma de ensino fundamental (Apêndices A e B). Os dados coletados serão tratados qualitativamente, por métodos tradicionalmente usados na psicometria.

Porém, destacamos um teórico que não foi citado na revisão de artigos relacionados ao tema, do qual utilizaremos seu método na análise de imagem construída por um grupo social, a fim de compreender como a turma assimilou coletivamente as informações transmitidas na aula. Trata-se da Teoria das Representações Sociais (MOSCOVICI, 2005), que tem um alinhamento com as propostas na psicologia do desenvolvimento idealizadas por Vygotsky.

Moscovici (2005) realizou um levantamento das primeiras pesquisas realizadas em representações sociais desde Durkheim, e que fornece alguns temas metodológicos comuns e ligações com outras ciências sociais, unificando a psicologia com a sociologia. Logo, durante a experimentação em sala de aula, a presente pesquisa buscará: a) Obter o material de amostras de conversações normalmente usadas na sociedade (no caso, entre alunos e professores), já que alguns desses compartilhamentos tratam de tópicos importantes, enquanto outras se referem a tópicos que podem ser estranhos ao grupo - mas tudo tendendo a um acordo mútuo; b) Considerar as representações sociais como meios de recriar a realidade, com intermédio da comunicação, as pessoas e os grupos concedem uma realidade física as ideias e imagens, a sistemas de classificação e fornecimento de nomes; c) Que o caráter das representações sociais é revelado especialmente em tempos de crise e insurreição, quando um grupo, ou suas imagens, está passando por mudanças; d) Que as pessoas que elaboram tais representações sejam vistas como algo parecido a “professores” amadores e os grupos que formam como equivalentes modernos daquelas sociedades de professores amadores que existiam há mais ou menos um século.

Desse modo, o Capítulo III descreverá na prática as etapas deste método extraído da TRS, aplicado na avaliação da proposta pedagógica deste TCC.

3. CAPÍTULO II - REFERENCIAL TEÓRICO

Primeiro, é importante conhecer um pouco da biografia de Lev Semionovitch Vygotsky (17 de Novembro de 1896 - 11 de Junho de 1934). Ele foi um psicólogo bielorusso, filho de professora, de família judaica, poliglota (em mais de cinco idiomas) e formulou a base teórica e prática da psicologia histórico cultural, precursor no conceito de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida. Na educação também é conhecida como abordagem sociointeracionista.

Vygotsky foi influenciado por pensadores, entre outros, como Aleksandr Potebnia, Alfred Adler, Kurt Koffka, Baruch Spinoza, Jean Piaget, Karl Marx. Kurt Lewin, Max Wertheimer, Wilhelm von Humboldt, Wolfgang Köhler e Kurt Goldstein, autores de diversas áreas do conhecimento, e recorrentes em suas referências bibliográficas em mais de 200 obras ao longo de sua vida. Ele também fez parte de um grupo de três pesquisadores soviéticos que atuaram juntos de 1925 a 1930, com Alexei N. Leontiev e Alexander Luria em seu projeto de pesquisa no Instituto de Psicologia de Moscou da União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS).

Vale ressaltar o pioneirismo de Vygotsky nos estudos da psicologia da arte, tema de sua tese de doutorado em 1925, e suas interações pessoais com o cineasta russo Sergei Eisenstein. Suas proposições para análise da obra de arte fazem um contraponto com a teoria psicanalítica e estudos da mitologia, linguística e poética dos formalistas russos (1915-1920), sendo considerado pioneiro no que se refere ao moderno estudo da arte literária.

Segundo Rego (2020), já no livro *Psicologia da Arte* (1925) citado anteriormente, pode-se identificar a grande competência de Vygotsky para realizar análises psicológicas, resultado das influências que recebeu dos estudiosos soviéticos interessados no efeito da linguagem sobre os processos de pensamento.

Além disso, outros pressupostos teóricos defendido pela concepção tradicional na Psicologia, segundo Vygotsky (1995), compreende o desenvolvimento humano que se estabelece por vias biologizantes e naturalizantes. Pois, o social, o cultural e o histórico têm um papel secundário no desenvolvimento e formação humana. Nas palavras de Vygotsky: “desenvolvimento é no nosso principal método” (VYGOTSKY, 2018, p. 223).

Nesse sentido, entendemos que o foco de seu programa de pesquisa, não era a de elaborar uma teoria do desenvolvimento infantil. Mas, explicar o comportamento humano no geral, fundamentando que a necessidade do estudo da criança consiste no fato dela estar no centro da pré-história do desenvolvimento cultural em função do surgimento do uso de instrumentos e da fala humana.

Pois, as categorias de análise propostas por ele que abrange implicitamente a educação, nos auxiliam para que tenhamos consciência de que os seus feitos constituíram um projeto não concretizado e que não deve ser lido como algo estático e relegado ao passado, mas sim como um projeto cujo potencial pode ser continuado, e por isso, pensamos que sua obra deve ser abordada sob uma perspectiva histórica e dialética.

Logo, partimos das reflexões de Vygotsky sobre a origem social da consciência, sobre o papel ativo do homem em contraposição a passividade animal, sobre o problema psicofísico, e sobre o objeto da psicologia.

Outrossim, este autor teve como centro da sua análise os métodos de estudo do fenômeno psicológico, que naquele momento, no período histórico compreendido entre as duas guerras mundiais e no processo da revolução russa de Josef Stalin, tinha como temas centrais a abstração, o “método reverso”, o princípio dialético da superação e a reconstrução do fenômeno.

Passamos a selecionar as categorias analíticas a luz das teorias da psicologia histórico-cultural usadas no presente estudo de referencial teórico, que abarca uma aula de química (ciências), a nível de ensino fundamental, aplicada em uma turma do EJA etapa V mesclada a uma turma regular do nono ano como grupo controle, gravada em dois planos durante a execução das atividades para observar a reação da turma com o professor.

O tema da aula em questão será água, do conteúdo programático do sexto e nono ano do fundamental II em três pontos: formação da molécula de água, escoamento laminar da água e evaporação à temperatura ambiente. Desse modo, o instrumento para a mediação serão vídeos didáticos de cerca de três minutos de animação em stop motion, mesclando real com o jogo de Lego, produzidos pelo LIFE (Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores) da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro).

3.1 Atividade

Distinta de outras perspectivas psicológicas do conceito de Atividade, a Psicologia Histórico-Cultural compreende que a vivência social é o que garante o desenvolvimento das condições concretas para o indivíduo constituir as possibilidades de intervenção na realidade, necessária tanto para a produção da vida sob as condições humanas, bem como a produção do indivíduo para viver nessas circunstâncias humanas.

Leontiev (1978) formula um questionamento do que seria a vida humana. Ele resume de que a vida é uma totalidade, formalmente é um sistema de atividades que se colocam umas sobre outras, de modo que ao visualizar o objeto e a realidade externamente, o indivíduo faz uma síntese subjetiva a partir de condições coletivas. Isto é, como o indivíduo vê a realidade e os objetos? Ao se deparar com os objetos que permeiam a relação humana, o que faz com que o uso social dos objetos seja generalizado sobre determinados contextos? E, especialmente, como o indivíduo transfere essa compreensão externa a um entendimento subjetivo? Essas questões apontaram que a partir da mediação por outro ser humano, o indivíduo apropria-se da realidade e dos objetos culturais que se constituem na atividade humana. Sem grande rigor, a atividade é o que medeia o processo da relação entre o indivíduo e o objeto que tem como finalidade a própria sobrevivência, condicionando a formação da imagem subjetiva da realidade, ou, em outras palavras, o reflexo psíquico (LEONTIEV, 1978).

Vale ressaltar, que as condições orgânicas são fundamentais para constituir a imagem subjetiva da realidade, mas ao nascermos o que passa a conduzir o desenvolvimento é a forma como são apropriadas as condições culturais, logo exprimimos em um desenvolvimento de base orgânica condicionado histórica e culturalmente, pela mediação da atividade social.

A atividade está inerentemente relacionada à formação da imagem subjetiva da realidade objetiva, da mesma forma como conduz a formação da consciência, e, nesses termos, o próprio desenvolvimento do indivíduo. A fim de percebermos melhor a formação da imagem subjetiva, é necessário apontar alguns fatores. Primeiro, esse processo de constituição de um reflexo psíquico não é uma cópia mecânica do real. Não ocorre um processo imediato. Em outras palavras, não basta *ver* e ter contato com algo para “incorporá-lo” ao seu psiquismo.

Se a formação da consciência está diretamente relacionada à formação da imagem subjetiva, e, essa por sua vez está relacionada a intervenção na realidade a partir da atividade, quanto mais desenvolvida culturalmente for essa atividade e essa incorporação na realidade, melhor será a síntese subjetiva que conduzirá a um entendimento das relações humanas. Ao pensarmos no modo de produção capitalista, é negada à classe trabalhadora não só acesso às condições objetivas, como *os meios de produção*, mas, o quanto essa escassez de acesso aos instrumentos culturais interfere subjetivamente (LEONTIEV, 1978).

Com fundamento em Marx e Engels (2007) podemos observar uma discussão sobre a formação da consciência e a relação da atividade nesse processo. Em concordância com os autores, o processo de produção das ideias e representações da consciência está diretamente entrelaçado com a atividade material dos seres humanos. A partir da relação entre a atividade externa e o processo de reflexão da sua prática, compreende-se que os homens constroem as suas representações, ideias etc., a partir de determinadas referências, na relação com a realidade. Vygotsky (1995) esclarece que a atividade humana se refere ao contato com os objetos da realidade que produz uma imagem psíquica e a formação do próprio psiquismo. Dessa forma, mesmo a atividade externa contém graus de subjetividade e, dialeticamente, a formação subjetiva é constituída a partir da apropriação e objetivação coletiva na realidade concreta.

Conseguimos entender, em vista disso, que a atividade é a condição necessária para o indivíduo intervir socialmente na realidade, permitindo que esse processo avance no processo de consciência individual e coletivo, criando novas formas e possibilidades para o gênero humano. Dessa maneira, ao mesmo tempo em que o sentido guia a necessidade da atividade, a atividade humana requalifica os sentidos e estabelece outros fins para a atividade humana. Uma forma específica de atividade que conduz a transformação da natureza a fim de satisfazer necessidades humanas ligadas à reprodução social da existência humana, é o trabalho.

Segundo Karl Marx (2004), trabalho é a transformação da natureza pelo homem, ou seja, ao transformar a realidade e sanar determinadas necessidades, o trabalho empregado e objetivado em instrumentos culturais cria outras necessidades. O indivíduo transforma-se dialeticamente à medida que modifica a natureza. O processo de identificar na realidade necessidades, satisfazê-las e sintetizar outras necessidades, aponta o processo de desenvolvimento humano enquanto histórico,

quer dizer, já que a natureza está em permanente transformação, mulheres e homens cotidianamente transformam-se a si mesmos.

O trabalho, nessas circunstâncias, transforma não somente a aparência do indivíduo, mas, a sua essência. A criação dos instrumentos para uso como ferramentas de trabalho, por conseguinte, tornam-se objetivo social.

o instrumento é um objeto social, o produto de uma prática social, de uma experiência social de trabalho. Por consequência, o reflexo generalizado das propriedades objetivas dos objetos de trabalho, que ele cristaliza em si, é igualmente o produto de uma prática individual. Por este fato, o conhecimento humano mais simples, que se realiza diretamente numa ação concreta de trabalho com a ajuda de um instrumento, não se limita à experiência pessoal de um indivíduo, antes se realiza na base da arguição por ele da experiência da prática social (da humanidade) (LEONTIEV, 1978, p.83).

Na teoria marxista, o modo de produção capitalista emprega um duplo caráter ao trabalho. Ao mesmo tempo em que o trabalhador necessita do trabalho para produzir novas condições de existência, essencial à liberdade humana, esse trabalho no capitalismo é fonte de exploração. A contradição posta, portanto, faz com que o mesmo trabalho seja humanizador e desumanizador ao mesmo tempo.

A base para a criação e síntese da vida é dada pela natureza, assim, os trabalhadores não podem criar nada sem o mundo exterior sensível. Mas a natureza por si só não oferece as condições mais desenvolvidas da humanidade. É preciso emprego do trabalho humano. A partir do duplo caráter do trabalho humano, o capitalismo permite não só as condições para burguesia, mas, contraditoriamente, a emancipação dos trabalhadores no momento em que esses reconhecerem as condições em que vivem e se colocarem na tarefa histórica de transformação revolucionária da realidade.

Nesse sentido, Marx e Engels (2005) apontam uma tarefa para humanidade na superação do modo de produção capitalista. Assim, os autores da Psicologia Histórico-Cultural apresentaram uma concepção aliada ao método materialista histórico-dialético que o trabalho era categoria essencial para o desenvolvimento do psiquismo, no qual o indivíduo tanto emprega os instrumentos de trabalho como prepara esses instrumentos em dois planos: psiquicamente e externamente. A preparação dos instrumentos, que significa uma objetivação da atividade do homem, muda radicalmente a atividade do homem do comportamento do animal.

O trabalho desenvolvido na preparação dos instrumentos já não é uma simples atividade, determinada por motivo biológico imediato (a necessidade de alimento). Por si só a atividade de elaboração da pedra carece de sentido e não tem qualquer justificativa em termos biológicos; ela adquire sentido somente a partir do uso posterior do instrumento preparado na caça, ou seja, exige, juntamente com o conhecimento da operação a ser executada, o conhecimento do futuro emprego do instrumento (LURIA, 1979, p. 47-48).

Segundo Vygotsky (1999), o processo de trabalho é aquilo que permite ao homem manifestar aquilo que ele é. Isto é, por meio da transformação da natureza, o homem produz história. Isso significa dizer que o sujeito é agente de sua própria construção histórica. Contudo, esse processo não pode ser entendido mecanicamente. No processo histórico do trabalho, nas formas mais primitivas de trabalho, o indivíduo atua um duplo papel: por um lado, como parte de sua própria máquina, como fonte imediata de energia física, papel em que pode ser substituído pelo animal de tração, a máquina a vapor, o motor elétrico etc., ou seja, o momento pelo qual o homem não é tão necessário e por outro lado como administrador e organizador das suas ferramentas e movimentos e, neste papel, nada pode substituí-lo.

A divisão do trabalho em trabalho físico e mental acontece em uma época em que ambas as funções, psicológicas, indissoluvelmente fundidas em um único ato de trabalho, por força da diferenciação social foram divididas entre diferentes membros da comunidade. A uns couberam apenas às funções de organização e comando, a outros, apenas as funções executivas. A situação modificou-se um pouco quando a máquina foi introduzida e o papel do operário empacou em algum lugar entre umas e outras funções. Com o advento da máquina, o operário passou a desempenhar o insignificante papel de seu apêndice: realizava alguma operação extremamente insignificante que não pode ser confiada à máquina. O dispêndio de energia física foi reduzido, mas o lado intelectual do trabalho de deixou de exigir maiores tensões do operário (VIGOTSKY, 1999, p.256).

Por isso tem razão quem afirma que, apesar de tudo, ainda que com uma complexificação menor, o trabalho pré-mecânico foi mais humano em termos psicológicos que o trabalho com máquina, justamente porque, nesse processo, não havia a dissociação entre trabalho físico e intelectual (VIGOTSKY, 1999). Então, “Quanto mais um trabalho intelectual se separa do trabalho físico, a atividade estrutural da atividade material, menos capaz é o homem de reconhecer, no primeiro, a marca do segundo e perceber a comunidade das estruturas e das leis psicológicas das duas atividades” (LEONTIEV, 1978, p.118). Assim, apontamos que o

desenvolvimento do trabalho produz alterações qualitativas no desenvolvimento da consciência.

Ao analisarmos o desenvolvimento da consciência no modo de produção capitalista, Leontiev (1978) identifica que com a transformação das relações de trabalho e da propriedade privada, poderíamos visualizar o desenvolvimento da consciência de uma forma diferente, que respondesse às novas exigências socioeconômicas da realidade. No capitalismo, os produtores separam-se dos meios de produção e, assim sendo, as relações tornam-se cada vez mais relações entre as coisas: o indivíduo vende sua força de trabalho – que torna-se mercadoria – e, nesses termos, utiliza o que recebera como forma de adquirir outra mercadoria. Esse processo de separação entre o produtor e o produto final, produz cada vez mais a alienação, e, nesses termos, a atividade de trabalho deixa de ter para o ser humano o que ela verdadeira e essencialmente deveria ser (LEONTIEV, 1978).

A ligação inicial do trabalhador à terra, aos instrumentos de trabalho, ao próprio trabalho encontra-se destruída. Finalmente a grande massa dos produtores transforma-se em operários assalariados, cuja única propriedade e sua capacidade de trabalho. As condições objetivas da produção opõem-se lhes doravante enquanto propriedade estranha. Para viver, para satisfazer suas necessidades vitais, veem-se, portanto, coagidos a vender a sua força de trabalho, a alienar o seu trabalho. Sendo o trabalho o conteúdo mais essencial da vida, devem alienar o conteúdo de sua própria vida (idem, p.121).

Salientamos que não há como pensarmos o desenvolvimento do psiquismo em detrimento da concepção de realidade. Por estarmos no modo de produção capitalista, revisitar os conceitos marxianos a partir de Leontiev (1978), permite o esforço em compreendermos o plano psicológico a partir das condições concretas em que é formado o psiquismo e, nesses termos, a consciência. Passamos, nesse momento, para a compreensão do psiquismo buscando compreendê-lo enquanto unidade, com base nos pontos expostos acima.

Outro ponto abordado é que na essência da atividade humana surge uma característica completamente diferente da existência nos demais animais. Os seres humanos estabelecem um conjunto artificial de signos que permitem um salto qualitativo em relação à história natural até a história humana: o desenvolvimento da linguagem. Grosso modo, a linguagem não deve ser compreendida apenas como um sistema de comunicação, mas, como um processo de humanização abstraído por meio da atividade produtiva. Ou seja, as formas de socialização e de produção da

existência se complexificam até ocuparem um espaço predominantemente na atividade consciente do ser humano. Nesse sentido, o indivíduo “conserva e transmite informação e assimila a experiência acumulada por gerações inteiras de outras pessoas” através da linguagem (LURIA, 1979, p.49).

Podemos compreender que a atividade humana eleva-se a partir da possibilidade historicamente constituída de apropriação da linguagem para transmissão da cultura sistematicamente organizada por um conjunto instrumental de *signos*. De acordo com Vygotsky (2001), quando se encontram no desenvolvimento do psiquismo, a linguagem organiza formas superiores de pensamento, o que possibilita analisar a realidade em graus mais elevados de complexidade. Dessa forma, “para ‘descobrir’ a linguagem há de pensar” (VYGOTSKY, 2001a, p.105).

Vygotsky (2001b) nos apresenta que, em certo momento, o pensamento se organiza verbalmente e a linguagem intelectualmente. Esses dois processos devem ser compreendidos a partir da organização mediada pelos signos.

Nesse sentido, a relação com a realidade não acontece imediatamente, mas é mediada por instrumentos culturais que garantem a possibilidade de conhecer a realidade, e, transformá-la. Para apreendermos alguns elementos desse processo, identificamos a necessidade em tratar dos instrumentos psicológicos e das funções psíquicas superiores.

No tópico seguinte, passamos para um recorte com mais profundidade sobre as funções psíquicas superiores e a constituição social dos signos, que justifica o presente estudo para planejar uma aula de química no ensino fundamental, de finalidade inclusiva.

3.2 Instrumentos Psicológicos e funções psíquicas superiores

Para nortear a atividade humana, são imprescindíveis determinados meios artificiais introduzidos pelo indivíduo para conduzir seu próprio comportamento e/ou de outros são chamados de signos. Os signos podem ser abrangidos como:

No comportamento do homem surgem uma série de dispositivos artificiais dirigidos ao domínio dos próprios processos psíquicos. Por analogia com a técnica, estes dispositivos podem receber com toda justiça a denominação convencional de ferramentas ou instrumentos psicológicos (VYGOTSKI, 1991, p.65).

Nessa perspectiva, os signos têm um papel essencial na psicologia histórico-cultural porque é efetivamente o que garante a transição do psiquismo primitivo ao psiquismo humano. É por intermédio do signo que o ser humano se relaciona com o real não em sua *imediaticidade*, mas, o signo faz o processo de mediação entre o indivíduo e a realidade. Desde modo, temos em Vigotski (1995):

Mas a conduta humana se distingue precisamente pelo ato de que é o homem quem cria os estímulos artificiais de sinais, e, antes de tudo, o grandioso sistema de sinais da linguagem, dominando assim a atividade de sinais dos grandes hemisférios se a atividade fundamental e mais geral dos grandes hemisférios nos animais e nos homens é a sinalização, a atividade mais geral e fundamental do ser humano, o que o diferencia em primeiro lugar o homem dos animais desde o ponto de vista psicológico é a significação, quer dizer, a criação e emprego dos signos. Tomamos essa palavra em seu sentido mais literal e exato. A significação é a criação e o emprego dos signos, quer dizer, dos sinais artificiais (VIGOTSKI, 1995 p.84).

Em confrontação de uma definição inatista de desenvolvimento humano, Vygotsky (1995) demonstra que o ser humano apropria-se estímulos artificiais que auxiliam no domínio de sua conduta. Nesse processo, emprega signos que, atuando desde fora, possibilita novas conexões no cérebro humano.

Partindo desta tese, um novo princípio regulador do comportamento aparece como referência para a Psicologia Histórico-Cultural, segundo o qual é o homem quem forma, desde fora, conexões no cérebro, dirige-o, e, através dele, governa seu próprio corpo (VYGOTSKY, 1995). À medida que o homem foi aprendendo a transformar a natureza, complexificou-se o desenvolvimento do psiquismo, o que implicou na necessidade de estímulos “[...] artificialmente criados, destinados a influir na conduta e formar novas conexões condicionadas no cérebro humano (VYGOTSKY, 1995 p.85)”. O emprego do signo contribui para o desenvolvimento, por exemplo, de memorização, comparação de algo, eleição etc.

Vygotsky (1995) descreve uma importante relação entre as ferramentas e os signos, de acordo com o autor, as ferramentas são utilizadas como meios de trabalho que servem para dominar os processos da natureza no seu processo de transformação, com a intenção de sanar as necessidades coletivas, enquanto o signo funciona para sanar processos psicológicos buscando dominar a própria conduta ou a conduta do outro.

Logo, Vygotsky (idem) funda três teses. A primeira tese demonstra a semelhança entre o signo e a ferramenta, no qual se baseia a função mediadora, como

dita anteriormente. A segunda tese é a da diferença essencial entre o signo e a ferramenta no qual a divergência se dá pela orientação. Isto é, a ferramenta está dirigida para fora (modificar a natureza). Enquanto o signo não modifica nada no objeto externo é o meio de que se vale o homem para influir psicologicamente, bem em sua própria conduta, bem nas dos demais, é um meio para sua atividade interior, dirigida a dominar o próprio ser humano: o signo está orientado para dentro. A terceira e última tese é a relação existente:

“[...] O domínio da natureza e o domínio da conduta estão reciprocamente relacionados, como a transformação da natureza pelo homem implica também a transformação de sua própria natureza (VYGOTSKY, 1995 p.94)”.

Ao nos referirmos especificamente aos signos, compreendemos que “são criações artificiais; estruturalmente são dispositivos sociais e não orgânicos ou individuais; estão dirigidos ao domínio dos processos próprios ou outros, o mesmo que a técnica está ao domínio dos processos da natureza” (VYGOTSKY, 1997, p.65).

Dessa forma, segundo Vygotsky (1997), o instrumento psicológico insere-se no processo de comportamento de modo a modificar globalmente a evolução e a estrutura das funções psíquicas. Suas propriedades, nesse sentido, determinam a configuração do novo ato instrumental.

Vygotsky (2001b) aponta que os comportamentos artificiais surgiram e se desenvolveram como mecanismos especiais ao longo processo de evolução, sendo comuns tanto aos seres humanos quanto aos animais superiores. Enquanto os comportamentos instrumentais constituem-se apenas como uma realização da humanidade, um produto da evolução histórica e é a forma específica pelo qual o indivíduo conduz o seu próprio comportamento e os dos demais. Assim “Em um ato instrumental o homem domina-se a si mesmo desde fora, através dos instrumentos psicológicos” (VYGOTSKY, 1999, p.68).

Dos estudos de Vygotsky (1995, 1999) quanto ao psiquismo, mostra-se uma estrutura funcional mediada pelos instrumentos psicológicos, que se resulta na proposição do entendimento do psiquismo como uma síntese de determinadas funções que conduziriam a possibilidade subjetiva de apropriação da realidade humana. Na psicologia histórico-cultural, o termo função apresenta uma diferença teórica da forma como aparecem em outras teorias psicológicas.

Nesse sentido, Luria (1979) esclarece que a complexidade funcional se aplica à materialidade biológica, ao mesmo tempo em que apresenta a total impossibilidade de tomá-las como produtos do cérebro ou como manifestações de atos biológicos convertidos em fenômenos psíquicos.

Assim, podemos inferir que o signo é o processo apropriado e objetivado pelo sujeito nas práticas sociais, que medeia as relações entre o indivíduo e o objeto e na relação dos seres humanos entre si de forma geral.

De acordo com Vygotsky (2001b) “A criança, quando vê um objeto novo, pergunta como se chama. Sente necessidade da palavra e trata ativamente de apropriar-se do signo pertencente a cada objeto, do signo que serve para nomear e comunicar-se” entendemos que a palavra é um signo central para organizar as relações entre os sujeitos coletivamente e na própria relação do indivíduo com o mundo que o cerca. Assim sendo, podemos observar que a apropriação da palavra permite o estabelecimento de relações com a realidade e de efetivamente conhecê-la. Desse modo, os processos educativos têm papel fundamental na transmissão do conhecimento sistematizado que compreenda o desenvolvimento humano e o antecipe (VYGOTSKY, 1995 p. 104).

Assim, o ensino é aquilo que qualifica as funções superiores e a formação da imagem subjetiva da realidade. Nessa perspectiva, é através do desenvolvimento das funções psíquicas em sua totalidade, e não separadamente, que forma-se a consciência. Como podemos perceber de uma discussão apresentada por Vygotsky (1995, 1997) é possível observarmos que a constituição de um sistema dinâmico como o psiquismo, se orienta a partir de uma síntese de diferentes funções que cumprem o papel de auxiliar o indivíduo na realidade humana. Quanto mais novos e menos apropriados da cultura humana, há a prevalência das funções *psíquicas elementares*, que se relacionam imediatamente com a realidade na predominância do que é instintivo. Com o decorrer do desenvolvimento humano, alteram-se qualitativamente as funções psíquicas, permitindo compreensões mediadas pelos instrumentos culturais e psicológicos.

A ideia principal (extraordinariamente simples) consiste em que durante o processo de desenvolvimento histórico, o que se transforma não é tanto as funções, tal como havíamos considerado anteriormente (esse era nosso erro), nem sua estrutura, nem seu padrão de desenvolvimento, mas o que se transforma e se modifica são precisamente as relações, quer dizer, o nexa

das funções entre si, de maneira que surgem novos agrupamentos desconhecidos em um nível anterior (VYGOTSKY, 1991, p.72).

Na discussão e síntese sobre as funções psíquicas, a princípio, Vygotsky (1995) busca situar-nos historicamente nas concepções existentes sobre psicologia e no inexplorado processo de desenvolvimento das funções psíquicas superiores.

Conservando a mesma ordem de exposição e seguindo desde os sistemas psicológicos inferiores fazia a formação de outros de ordem cada vez mais alta chegamos aqueles que constituem a chave de todos os processos de desenvolvimento e de desintegração, quer dizer, à formação de conceitos, de funções, que pela primeira vez maturam e se definem na idade de transição (VYGOTSKI, 1991, p.82).

Segundo Vygotsky (idem), o conceito de desenvolvimento das funções psíquicas superiores que se aplica a psicologia da criança é um dos mais importantes da psicologia genética de Piaget. O problema principal centra-se na necessidade de modificar o ponto de vista tradicional que se tem em relação ao desenvolvimento do psiquismo e, nesse sentido, é que será possível identificar as suas raízes e gênese.

Nas palavras de Vygotsky:

Dizemos que a concepção tradicional sobre o desenvolvimento das funções psíquicas superiores é, sobretudo, errônea e unilateral porque é incapaz de considerar esses atos como atos de desenvolvimento histórico porque são processados unilateralmente como processos e formações naturais, confundindo o natural com o cultural, o cultural e o histórico, o biológico e o social no desenvolvimento psíquico da criança. Dito brevemente tem uma compreensão radicalmente errônea da natureza dos fenômenos que estuda (1995, p.12).

O problema mostra-se ao autor quando identifica que as funções psíquicas superiores e as complexas formas culturais da conduta, com todas as peculiaridades específicas de funcionamento, desde o surgimento até a completa maturação, permanecem à margem da visão do investigador. Assim, ao invés de esclarecer a gênese das funções psíquicas, centram-se a análise em aspectos isolados das funções psíquicas a partir da análise da aparência. Dessa forma, afasta-se de uma concepção de unidade do sistema interfuncional (VYGOTSKY, 1995). É nesse sentido que o autor soviético expõe que, muitas vezes, as discussões que aparecem na psicologia ao analisar a aparência do ser humano, centram-se nas suas funções primitivas, e não nas complexas. Logo:

O desejo de conhecer as leis fundamentais do desenvolvimento a base das relações simplistas e a comparação entre o desenvolvimento psíquico da criança como embriológico demonstram com plena evidência que a psicologia tradicional analisa o desenvolvimento do comportamento por analogia com o desenvolvimento embrional do corpo, quer dizer, como um processo totalmente natural, biológico (VYGOTSKY, 1995, p.17).

Ainda que no nascimento da criança haja o predomínio da base biológica e do aspecto natural, há o desenvolvimento das formas culturais. Nesses termos, a partir de uma investigação que se centra somente no plano biológico, afasta-se a totalidade das relações que compõe a complexidade do comportamento, isto é, do *processo* de desenvolvimento (VYGOTSKY, 1995).

Dessa forma, Vygotsky esclarece como outras perspectivas na psicologia passam a compreender o psiquismo. Via de regra, as propostas centram-se na divisão entre o biológico e o cultural, à medida que entendem que o desenvolvimento das funções psíquicas superiores ocorre através do biológico ou no processo de internalização do que é de fora. Porém, a psicologia histórico-cultural denota que “o desenvolvimento histórico é o desenvolvimento da sociedade humana e não do puro espírito humano, que o espírito humano tem-se desenvolvido a par do desenvolvimento da sociedade (VYGOTSKY 1995, p.27)”. Em outras palavras, não é a compreensão da formação do ser humano em sua individualidade, mas, a formação que ocorre sob a base coletiva, da (re)produção das formas de se produzir a existência em sociedade.

Enfocando na análise das funções historicamente, em diferentes concepções na Psicologia, Vygotsky (1995) discute especificamente duas referências: a psicologia descritiva e a psicologia tradicional. Em relação à psicologia descritiva:

era chamada as vezes analítica, contrapondo assim sua concepção a psicologia científica contemporânea. De fato, o método analítico se aproximava ao fenomenológico e a tarefa delimitada a investigação psicológica se reduzia por isso a fracionar o complicado conjunto das vivências ou dos dados diretos da consciência em seus elementos componentes (VYGOTSKY, 1995, p.97).

No que é referente a psicologia tradicional “[...]Se baseava na ideia atomística, segundo a qual os processos superiores se formam mediante a soma de certos elementos isolados” (VYGOTSKY, 1995, p.97). Nessa lógica, se compreende que ambas as perspectivas apresentam problemas teóricos. A psicologia descritiva, em análise por Vygotsky (1995) apresenta a tese da impossibilidade de explicar

cientificamente os processos psíquicos. Da mesma forma como a psicologia tradicional compreende que todo o processo superior se estrutura mediante a soma associativa de vários processos elementares. Dessa maneira, tanto uma perspectiva quanto a outra, permanece na aparência do fenômeno estudado, o que coloca uma tarefa histórica à psicologia histórico-cultural: sistematização de um enfoque dialético a compreensão da psicologia.

Desse modo, Vygotsky explana que

“[...] a tarefa que se levanta uma análise assim se reduz a apresentar experimentalmente toda forma superior de conduta não como um objeto, mas como um processo e estudá-lo em movimento, para não ir do objeto a suas partes, mas do processo aos seus momentos isolados” (VYGOTSKY 1995, p.101)

Nesses termos, o ponto de partida da análise deixa de ser estático e passa a ser compreendido através de seu movimento dialético. Somente na percepção do processo em movimento é que se propicia ir além da imediatividade do fenômeno e de sua aparência. Quando ele esclarece que

“A análise fenomenológica ou descritiva toma o fenômeno tal como é externamente e supõe com toda ingenuidade que o aspecto exterior ou a aparência do objeto coincide com o nexos real, dinâmico-causal que constitui sua base (VYGOTSKY 1995, p.102)”.

Assim, no processo da explicação dos fenômenos, para esclarecer a verdadeira origem e seus nexos dinâmicos causais, é necessário abarcar, no momento da análise, as condições que o compõe e como se insere socialmente, não somente em seu aspecto interno ou externo. Nesse sentido, o ponto final do processo só é interessante como referência, mas, que, por si só, não pode apresentar todos os elementos do desenvolvimento do processo em análise (VYGOTSKY, 1995). Isso vai ao sentido da tese marxiana de que, se a essência coincidissem com a aparência do fenômeno, a ciência teria pouco a contribuir, já que o que está a ser compreendido já se apresenta no ponto final do comportamento.

Baseando-se na discussão apresentada, o autor retoma ao objetivo inicial do texto, incorporando a discussão sobre o comportamento complexo. Em suma, Vygotsky (1995) apresenta que o desenvolvimento de formas superiores não exclui as elementares do processo de desenvolvimento. Isso tem o sentido de que não se trata de descartar as formas primitivas da compreensão das funções psíquicas

superiores, mas, entendê-las a partir das formas mais complexas de desenvolvimento.

Destacamos do autor que:

“O novo é o ato de substituir uma conexão por outras duas, o novo é a construção ou combinação dos nexos nervosos, o novo é a direção de um determinado processo de fechamento da conexão com ajuda do signo; o novo é a estrutura de todo o processo da reação e não dos elementos (p.117)”.

Logo, as bases biológicas sustentam o desenvolvimento cultural, ao mesmo tempo que são por ele transformadas. Nas palavras de Vygotsky: “[...] poderíamos dizer que os processos elementares e as leis que o regem estão enterradas na forma superior do comportamento, quer dizer, aparecem nela subordinadas e ocultas (1995, p.118)”. Dessa maneira, a superação significa ao mesmo tempo, negar e conservar. Ao mesmo tempo em que o desenvolvimento cultural nega as formas primitivas, as conserva.

Tendo em mente esse momento apresentado por Vygotsky (1995) como essencial para as discussões realizadas até então. Tem o significado que, dialeticamente, não há exclusão de uma forma pela outra, e sim, a conservação de uma em outra. Esse processo conflituoso evidencia a proposta marxista da psicologia histórico-cultural. Desse modo, escapamos daquela concepção superficial que Vygotsky e outros sistematizadores, preocupam-se só com o “social”. Ao contrário, o autor coloca que “Toda forma superior de conduta é impossível sem as inferiores, mas a existência das inferiores ou acessórias não se esgota a essência do superior (p.119)”.

No momento em que procuramos compreender o conceito de estrutura e a concepção de desenvolvimento a partir de Vygotsky (1991, 1995) é possível identificarmos dois momentos fundamentais para entendê-las.

Chamaremos primitivas as primeiras estruturas; se trata de um todo psicológico natural, determinado fundamentalmente pelas peculiaridades biológicas da psique. As segundas estruturas que nascem durante o processo de desenvolvimento cultural, as qualificaremos como superiores, enquanto representam uma forma de conduta geneticamente mais complexa e superior (VYGOTSKY, 1995, p.121).

Assim, é relevante compreender o funcionamento da estrutura é o que nos permitirá compreender as funções psíquicas para além da sua aparência, mas, entender a sua gênese. No sentido de retomamos a tese marxiana na qual o

pensamento dialético nega a ideia de que o todo se origina a partir da soma de partes isoladas. Ao contrário, a totalidade é complexa e tem qualidades particulares que impedem um simples agrupamento. Logo, a totalidade é a síntese (VYGOTSKY 1995).

Quando analisamos especificamente a estrutura superior, aquilo que permite o salto qualitativo entre a estrutura superior e a estrutura primitiva, é o emprego do signo. Isto é, vai além da imediaticidade a partir de instrumentos culturais. Vygotsky (1995) aponta que quando a atividade humana é organizada por uma relação direta entre estímulo e o objeto, a lógica atendida é uma relação orgânica. À medida que o ser humano cria estímulos artificiais para mediar a relação entre o estímulo e objeto a partir do signo, a atividade ganha uma estrutura qualitativamente superior.

Primeiramente, é necessário pontuarmos que o processo de criação dos estímulos-meio artificiais promove uma diferença qualitativa no psiquismo. O ser humano quebra o vínculo de se relacionar com o real imediatamente, o que permite o processo de abstrair sobre a realidade e tornar sua atividade consciente.

Desse modo, convém refletirmos sobre a origem e o desenvolvimento das formas psíquicas que são o objeto de estudo do autor soviético nesse momento. Entender historicamente a gênese das funções psíquicas busca, antes de tudo, demonstrar a distinção entre a psicologia histórico-cultural e outras perspectivas da psicologia (VYGOTSKY, 1995).

Mas, antes disso, existem concepções na psicologia que compreendem que as funções psíquicas são intrínsecas ao indivíduo, quer dizer, são estruturas pré-formadas com o tempo, portanto, o processo de desenvolvimento é meramente o aumento quantitativo de proporções já contidas desde o início do embrião. A transformação em um organismo maduro é fruto de um processo de maturação biológica. Assim, Vygotsky (1995) revela que essa concepção não compreende a especificidade das funções psíquicas superiores, que nessa perspectiva há o reducionismo não só do processo de desenvolvimento que nesses termos parece linear, mas, do próprio ser humano, à medida que tem em si todas as potencialidades, mas, que não o diferencia dos demais animais.

O autor soviético coloca que o signo difere o psiquismo superior do primitivo, como dito anteriormente, só pode ser sintetizado por meio da relação social, em influência sobre os demais e só nesse processo se torna possível transformar a natureza e promover a influência em si mesmo. Nesses termos, o desenvolvimento do psiquismo não é pré-formado. Mas é construído. Segundo Vygotsky

Cabe dizer, portanto, que passamos a ser nós mesmos através de outros; esta regra não se refere unicamente a personalidade em seu conjunto, mas a história de cada função isolada. Neste radica a essência do processo de desenvolvimento cultural expressado em forma puramente lógica. A personalidade vem a ser para si o que é em si, através do que significa aos demais. Este é o processo de formação da personalidade (1995, p.149).

Quanto à gênese das funções psíquicas superiores, Vygotsky (1995) concebe o desenvolvimento infantil como:

(...) um processo dialético que se distingue por uma complicada periodicidade, a desproporção no desenvolvimento das diversas funções, as metamorfoses ou transformações qualitativas de umas formas em outras, o entrelaçamento complexo de processos evolutivos e involutivos, o complexo cruzamento de fatores externos e internos, um complexo processo de superação de dificuldades e de adaptação (p.141).

Significa que, em princípio surge no exterior, entre os homens como categoria intersíquica, e ao ser apropriada pela criança que possibilita utilizar como instrumento para outras relações humanas, torna-se uma categoria intrapsíquica.

Utilizando como analogia uma tese conhecida de Marx, Vygotsky (1995) coloca:

poderíamos dizer que a natureza psíquica do homem vem a ser um conjunto de relações sociais transferidas para o interior e convertidas em funções da personalidade e em formas de sua estrutura. Não pretendemos dizer que essa seja, precisamente o significado da tese de Marx, mas vemos nela a expressar mais completa de todo o resultado da história do desenvolvimento cultural (p.151).

Para concluir essa parte da síntese de Vygotsky, é importante retornarmos a concepção exposta anteriormente que também pressupõe uma ideia na origem das funções psíquicas. O autor não nega a existência de uma base biológica, filogenética que permite a formação das funções psíquicas superiores. E, desse modo, que ao desenvolver as funções complexas, negam-se as primitivas, mas, pelo contrário. No movimento dialético, alcançar uma etapa não implica em negar a anterior, mas, guarda e conserva processos anteriores. Em outras palavras, o comportamento complexo engendra formas da conduta primitiva, natural (VYGOTSKY, 1995).

Assim, entendemos a formação da imagem subjetiva da realidade objetiva está diretamente relacionada às possibilidades de apropriação da realidade concreta. O desenvolvimento humano, nesses termos, transforma o legado da natureza advindo da humanidade em direção a produção histórica e culturalmente objetivada pelo

conjunto dos homens. Posteriormente discutiremos o ensino e a educação escolar e o papel dessas para a contribuição ao desenvolvimento humano.

3.3. Ensino e Educação no processo de desenvolvimento

Retomando as discussões anteriores, foi possível observarmos que o salto qualitativo entre as funções psíquicas não ocorre naturalmente, isto é, é necessário um processo de intervenção sistemático para contribuir ao desenvolvimento do indivíduo a partir das referências do processo de acúmulo produzido pela humanidade. A partir da perspectiva vigotskiana, a que tomamos como referência nessa presente pesquisa, o desenvolvimento do psiquismo *humano* pode ser compreendido como uma síntese do processo de apropriação dos instrumentos culturais mais desenvolvidos que permite a formação de comportamentos complexos, assim como das funções psíquicas superiores, permitindo, assim, que a intervenção do indivíduo na realidade seja a mais rica do ponto de vista do aprofundamento essencial e da compreensão da realidade.

Do ponto de vista da psicologia histórico-cultural, Vygotsky dedicou-se rigorosamente ao estudo da relação entre aprendizagem e desenvolvimento, tomando-a como esteira das formulações constitutivas de praticamente toda a sua obra. Um dos grandes méritos desse autor reside na inversão da ordem de condicionabilidade entre desenvolvimento e aprendizagem. Se o desenvolvimento fora tomado, por muito tempo, como condição para a aprendizagem, essa relação se inverte a partir das demonstrações desse autor. A aprendizagem desponta como condição para o desenvolvimento, quer dizer, entre esses processos se instala uma relação de condicionabilidade recíproca, explicável à luz do preceito lógico-dialético da dinâmica entre “quantidade e qualidade”.

Dessa forma, o que a concepção de Vygotsky nos aponta é que não são todos os aspectos e os conteúdos aprendidos que se tornam, de fato, promotores do desenvolvimento. Essa tese defendida por Vygotsky (1995) pode contribuir para uma relação direta com a prática de uma mediação semiótica com o ensino de ciências.

A atividade humana tem, em cada período do desenvolvimento, uma determinada ação que assume a primazia como fonte de desenvolvimento e formação do novo para o indivíduo.

Ao buscarmos referenciar o desenvolvimento balizado pela apropriação dos conceitos científicos que trarão ao indivíduo maior possibilidade de desenvolver a consciência e distanciar-se das contradições ora impostas pelo modo de produção capitalista, Vygotsky (2010) aponta, portanto, a necessidade de que o ensino não vá “atrás” do desenvolvimento, seguindo o ritmo pela imposição biológica, mas que o adiante e ao fazê-lo, produza novas condições e formações no indivíduo.

Essa interferência de se adiantar ao desenvolvimento, por meio do ensino, coloca na educação escolar um papel específico de mediar conhecimentos científicos que promovam as máximas possibilidades de consciência no ser humano. Nesses termos, aparece uma discussão sobre o nível de desenvolvimento real e área de desenvolvimento iminente, conceito trabalhado por Vygotsky (2010).

Nesse nível de desenvolvimento, o ser humano já se apropria e consegue fazer uso dos instrumentos culturais e dos conhecimentos nas atividades humanas. Desse modo, consegue realizar aquilo que lhe é colocado sem necessidade de procurar auxílio externo. Isto é, são as condições que já foram incorporadas e já estão no intrapsíquico. Isso não significa que não haja dificuldade para ser realizado determinada atividade, mas significa que, subjetivamente, o indivíduo já tem condições suficientes para resolver tal problemática. A atividade, portanto, não pode ser compreendida apenas pelo ato isolado, mas é constituinte de um complexo processo de apropriação dos elementos construídos coletivamente.

O ensino, portanto, não deve incidir naquilo que já está desenvolvido, mas, o que está para vir a se tornar, a que nos referimos como área de desenvolvimento iminente. À medida que o ser humano domina a natureza, torna-se possível dominar a sua própria conduta. Assim, com o desenvolvimento cultural, o indivíduo alcançou a liberdade de transformar a natureza, a fim de sanar as suas próprias necessidades, ao invés de adaptar-se às condições postas. O que, efetivamente, permitiu a liberdade dos homens.

Nas palavras de Vygotsky (1995):

“[...] a vontade se desenvolve, é um produto do desenvolvimento cultural da criança. O autodomínio, os princípios e meios deste domínio não se diferenciam, em fundamento, do domínio sobre a natureza circundante. O homem é parte da natureza, seu comportamento é um processo natural, a dominação do homem se estrutura como qualquer domínio da natureza [...]” (p.300).

Quando pensamos no desenvolvimento cultural, pensamos no processo de educação das formas complexas de comportamento, Vygotsky expõe que

Durante muito tempo se supôs que os processos de “crescimento” vegetal com suas mais elementares relações entre o organismo e o meio, eram a base do desenvolvimento. Por este motivo os processos de manter a criação, na cultura não se consideravam, por regra geral, como processo de desenvolvimento, mas bem como uma simples assimilação mecânica de uma série de hábitos ou uma aquisição de conhecimentos diversos (1995, p.303).

Assim, é discutido o desenvolvimento cultural da criança, o qual esse só pode ser compreendido como um processo vivo, de formação, de luta e nesse sentido, deve ser objeto de um verdadeiro estudo científico. Isso implica considerar que a formação das funções superiores não se dá isoladamente, tão pouco espontaneamente, é necessário que haja um processo de formação sistematizado (VYGOTSKY, 1995).

Nessa conceituação, a criança, quando começa se apropriar da cultura, não somente toma algo dela (da cultura), assimilando passivamente e se enriquece com o que está fora, no exterior. A apropriação de graus mais elevados da cultura humana, entretanto, reelabora, em profundidade, a composição natural de sua conduta e dá uma orientação completamente nova a todo o curso de seu desenvolvimento.

Esse processo permite compreendermos a tese central apresentada nesse momento pelo autor soviético, no qual a história do desenvolvimento cultural da criança permite formular que o desenvolvimento cultural é a esfera mais importante de onde é possível compensar a insuficiência promovida pela condição imposta do capitalismo que impede o acesso pelo conjunto dos homens da cultura mais desenvolvida. Ali onde o desenvolvimento orgânico resulta impossível, há infinitas possibilidades para o desenvolvimento cultural (VYGOTSKY, 1995). Nesse sentido, a educação exerce um papel primordial para o desenvolvimento humano.

O método instrumental não somente estuda a criança que se desenvolve, mas que são educadas, feito que se qualifica como crucial diferenciação para a história da criança. A educação não pode ser qualificada como o desenvolvimento artificial da criança. A educação é o domínio artificial dos processos naturais de desenvolvimento. A educação não somente influencia em uns ou outros processos de desenvolvimento, mas reestrutura as funções de comportamento em toda sua amplitude (VYGOTSKY, 1991, p.69).

Diferente de outras perspectivas teóricas, a Psicologia Histórico-Cultural empreende o papel do *ensino* para o desenvolvimento. Nesse aspecto, Vygotsky (2001b) nos apresenta a relevância da educação escolar para a formação, por

exemplo, dos conceitos científicos. Segundo o autor, os conceitos científicos não são apropriados espontaneamente, mas apresentam uma intencionalidade, na qual, “a investigação do desenvolvimento dos conceitos científicos, quer dizer, dos conceitos autênticos, verdadeiros, nos pode permitir descobrir as regularidades mais profundas, mais fundamentais de qualquer processo de formação de conceitos em geral” (idem, p.181)

Os conceitos científicos, sendo esses imprescindíveis para a percepção e compreensão da realidade, desloca um papel fundamental de desenvolvimento humano para a escola. Isso significa que desde a mais tenra idade, os alunos precisam estar em contato com os conhecimentos sistematizados mais desenvolvidos que permitam a apropriação e formação de conceitos científicos. Nesse sentido, se toda a formação do indivíduo é um processo educativo, isto é, um processo mediatizado pelas relações com os outros indivíduos, pela apropriação da experiência social e da cultura humana, questionamos: o que caracteriza a especificidade da mediação realizada pela escola?

Ao buscar essas respostas, identificamos que a Pedagogia Histórico-Crítica¹ auxilia a compreensão de uma perspectiva pedagógica em consonância com a Psicologia Histórico-Cultural que enfatiza a educação no processo de desenvolvimento. Dessa forma, buscaremos as possíveis mediações da Psicologia Histórico-Cultural na compreensão do desenvolvimento humano com o auxílio dos desdobramentos pedagógicos advindos da Pedagogia Histórico-Crítica.

No tópico seguinte abordamos o conceito de desenvolvimento pela Psicologia Histórico-Cultural em Vygotsky.

3.4 Concepção geral de desenvolvimento humano segundo a Psicologia Histórico-Cultural

O desenvolvimento humano estrutura-se a partir da necessidade de entender o que o indivíduo é e aquilo que pode vir a ser. Elaboraões na Psicologia Histórico-Cultural buscaram compreender o ser humano na sua essência, questionando o que e como se desenvolvem, individual e coletivamente. Como já apresentamos

¹ Ver em Pedagogia histórico-crítica: Primeiras aproximações - Demerval Saviani Editora: Autores Associados, 2021

anteriormente, essa proposta psicológica parte de uma concepção de mundo. Nesse sentido, o processo de desenvolvimento não ocorre apartado das condições históricas que subsidiam a existência humana.

Logo, o grande motor para o desenvolvimento do indivíduo é o acúmulo histórico do gênero humano objetivado na realidade, que permite estabelecer determinadas formas de relação do indivíduo consigo mesmo, com os demais e com a própria realidade. Ao apresentarmos que o desenvolvimento humano ocorre historicamente, significa dizer que em determinados contextos históricos e sociais diferentes, existem necessidades, possibilidades e condições concretas que alteram qualitativamente aquilo que o ser humano *é* e o que pode *vir a ser*. Ao lembrarmos das condições de vivência do indivíduo no feudalismo, por exemplo, identificamos que é diferente das condições de vida no capitalismo. Isso implica que o desenvolvimento humano, em diferentes modos de produzir a existência, ocorre de formas distintas, pelas possibilidades concretas de determinados momentos.

Assim sendo, o indivíduo não nasce humano, mas humaniza-se por meio e através das apropriações humanas na realidade concreta. A apropriação das objetivações da realidade não ocorre naturalmente, mas é conduzida e intencional, a partir da interferência do adulto, isto é, do *ensino*. Podemos observar, portanto, que a forma como se produz coletivamente a existência interfere, diretamente, na formação e no desenvolvimento humano. Quando nos referimos a vivermos em uma sociedade capitalista, significa, sobretudo, estabelecer determinados modos de vida que coadunam com uma forma de se relacionar consigo mesmo, com os outros e com a realidade a partir da lógica do capital. Nesses termos, o ensino, intencional ou não, como condição para o desenvolvimento humano, coloca uma responsabilidade na educação escolar no processo de formação humana.

Reconhecer que as condições concretas de existência da humanidade produzem novas formas do indivíduo agir no meio social, implica compreender que não há algo que seja *inato*, que venha *pronto* e *acabado*. A história é passível de construção pelos indivíduos coletivamente. Ao tratarmos do desenvolvimento humano no atual modo de produção capitalista, discutimos o que ele é, através da organização sob o molde do capital, e aquilo que pode vir a ser, pelas condições concretas objetivadas no capitalismo, para a construção de um modo de produção efetivamente justo e socialmente igual para todos.

Para compreendermos a concepção sobre desenvolvimento humano proposto pela Psicologia Histórico-Cultural, nos remetemos a Vygotsky (1986) ao analisar a relação entre aprendizagem e desenvolvimento de teorias existentes naquele período, ao identificar a concepção de desenvolvimento humano e as implicações para a prática pedagógica. O desenvolvimento humano esteve em discussão por diferentes linhas e concepções teóricas. De modo geral, a preocupação em responder quem é esse ser humano, como ocorrem as mudanças que acontecem ao longo da vida e quais as possibilidades humanas subsidiam diversas discussões no campo da Psicologia e em outras áreas.

A primeira teoria parte do pressuposto que existe uma “independência do processo de desenvolvimento e do processo de aprendizagem” (VYGOTSKY, 1986, p.23). Nessa perspectiva, a aprendizagem seria um processo puramente externo e que ocorre em paralelo ao desenvolvimento. Entretanto, não há interação entre eles, são processos independentes que não se relacionam diretamente. A relação entre esses dois elementos acontece apenas quando a aprendizagem se utiliza dos resultados do desenvolvimento (VYGOTSKY, 1986). Isso implica em uma concepção de desenvolvimento humano. Nessa teoria o desenvolvimento é eminentemente um fenômeno de ordem biológica. Por isso, a aprendizagem não altera o curso do desenvolvimento e tampouco pode adiantar-se a ele. Um elemento central a essa teoria é o conceito de *maturação*.

Está claro que esta teoria implica uma completa independência do processo de desenvolvimento e de aprendizagem e chega inclusive a defender uma separação de ambos os processos no tempo. O desenvolvimento deve alcançar certa etapa, com a conseguinte maturação de certas funções, antes que a escola possa fazer a criança adquirir determinados conhecimentos e hábitos. No curso do desenvolvimento precede sempre a da aprendizagem. A aprendizagem segue sempre o desenvolvimento (VYGOTSKY, 1986, p.24-25).

A segunda teoria, diferentemente da concepção anterior, afirma que “aprendizagem é desenvolvimento” (VYGOTSKY, 1986, p.25). Essa teoria coloca em primeiro plano o processo de aprendizagem. Nessa perspectiva, o desenvolvimento é um conjunto de hábitos que se tornam ações na realidade. Apesar de parecer contrária a proposta anterior, essa teoria compreende que as leis do desenvolvimento ocorrer de forma natural. O ensino deve compreender as leis naturais e atuar naquilo que

pode modificar, ao invés daquilo que está dado. Apesar de parecer mais avançada, reproduz uma concepção biologizante do indivíduo (VYGOTSKY, 1986).

esta segunda teoria parte de uma plena identificação entre desenvolvimento e aprendizagem e, portanto, levada ao limite, não os diferencia em absoluto. O desenvolvimento e a aprendizagem estão sobrepostos em todo momento, como duas figuras geométricas perfeitamente iguais. O problema de qual processo precede e qual que segue, carece de significado para esta teoria. Seu princípio fundamental é a simultaneidade, a sincronização entre os dois processos (VYGOTSKY, 1986, p.26).

A terceira teoria, conhecida como dualista, busca conciliar os dois pontos de vista anteriores para fazê-los coexistir dentro de uma mesma perspectiva. Segundo Vygotsky:

Por uma parte, o processo de desenvolvimento está concebido como um processo independente da aprendizagem, mas por outra parte esta mesma aprendizagem – no curso do qual a criança adquire toda uma nova série de formas de comportamento – se considera coincidente com o desenvolvimento (p.26).

Por um lado, portanto, se considera a maturação como uma parte do desenvolvimento do ser humano. Ou seja, o desenvolvimento orgânico. Por outro lado, estaria o desenvolvimento como relação direta com o processo de aprendizagem. Logo, o desenvolvimento é resultado da “interação de dois processos fundamentais” (VYGOTSKY, 1986, p.26). Assim, a aprendizagem ganha um caráter diferente nessa concepção teórica. Pois, a maturação prepara e possibilita o indivíduo para determinadas aquisições que ocorrerão posteriormente por meio da aprendizagem.

As três teorias do desenvolvimento apontam a uma concepção de ser humano que se expressam e se aproximam por meio da compreensão que o sujeito é um ser biológico, que herda características geneticamente e que esse processo é, no mínimo, a base para o desenvolvimento ou o que conduz o desenvolvimento humano. Nessa perspectiva, as possibilidades e limites são subsidiados pela referência biológica.

A Psicologia Histórico-Cultural diferencia-se dessas três concepções de desenvolvimento, porque desloca a centralidade do desenvolvimento humano do biológico para o social, do fisiológico para o cultural. Dessa forma, apenas em uma sociedade que priorize os processos educativos para apropriação dos instrumentos psicológicos e culturais, permitirá plenamente essa apropriação, por todas e todos, das condições mais desenvolvidas da humanidade. Como tese da Psicologia

Histórico-Cultural e da Pedagogia Histórico-Crítica, comprometer-se com essa defesa psicológica e pedagógica implica na luta pela superação do modo de produção capitalista e a organização de uma sociedade que se pauta pelo pleno desenvolvimento humano: uma sociedade comunista.

A partir da importância de considerar as decorrências pedagógicas da concepção de desenvolvimento humano, posteriormente abordaremos um eixo de análise da relação entre ensino e aprendizagem presente no campo teórico da Educação Científica, organizado metodologicamente, segundo a proposta pedagógica elencada para uma turma de inclusão,

Porém, levando em consideração que a Psicologia Histórico-Cultural não discute especificamente a Educação em Ciências, buscaremos fazer a mediação do aporte psicológico para os possíveis desdobramentos do trabalho educativo de Ciências.

3.5 Proposta Pedagógica

A fim de experimentar conceitos Vigotskianos em aulas de ciências com temas da química no ensino fundamental, na escola pública. A semiótica cultural nos proporciona recursos pedagógicos ao elaborar aulas com o uso de vídeos temáticos, de preferência produzidos para este fim didático.

Como demonstrado nas palavras de Bachelard (1993) " É preciso "reagentes" mais puros que os da psicanálise para determinar a "composição" de uma imagem poética. Com as determinações finas que a poesia exige estamos no campo da microquímica".

Assim, a linguagem cinematográfica aliada ao encadeamento do conteúdo desejado para ensinar a um grupo de alunos, no espaço escolar da sala de vídeo ou no laboratório didático, tem no professor um papel fundamental de semioses ², na condução do que é aprendido. Na concepção de educação por Vygotsky

A educação pode ser definida como sendo o desenvolvimento artificial da criança[...] A educação não se limita somente ao fato de influenciar o processo de desenvolvimento, mas ela reestrutura de maneira fundamental todas as funções do comportamento (VYGOTSKY, 1991b)

² Semioses são processos de significação e de produção de significados. Ver em. (Umberto Eco, *The Role of the Reader: Explorations in the Semiotics of Texts*, Bloomington: Indiana University Press, 1979 p. 198)

Retomando propostas do ensino de químicas abordadas numa revisão bibliográfica dos últimos cinco anos, possa iniciar o desenvolvimento de um método de ensino se utilizando de vídeos numa sequência lógica

Tendo em vista a lacuna teórico-metodológica que a área de ensino de ciências possui na aplicação da Semiótica Cultural com finalidade de ensino por audiovisuais, nossa proposta é que façamos uma aproximação com a área da psicologia histórico-cultural fundada por Lev Semionovitch Vygotsky e sua equipe, com a pedagogia do ensino de química. Para tanto, nos apropriamos da linguagem cinematográfica, enquanto recurso técnico e estético. Presumindo que há uma tensão dialética que opera na Escola onde a cultura individual dos estudantes e a cultura escolar estão em constante diálogo. Nossa intenção é propor uma aproximação desta linguagem visual com a teoria de desenvolvimento humano, exposta no referencial teórico do presente estudo.

4. CAPÍTULO III - METODOLOGIA E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

Passaremos a descrever, em seguida, a coleta dos dados por meio de videogravação da aula proposta (apêndice A) e uma atividade impressa em papel para os alunos responderem no final da atividade (apêndice B).

4.1 Pesquisa de Campo

A proposta pedagógica com o planejamento de aula foi aplicada em 18 de Novembro de 2021 na turma de nono ano do Ensino Fundamental 2, mesclada com alunos de EJA (Educação de Jovens e Adultos) da Etapa V, situada em uma Escola Municipal de Duque de Caxias do Terceiro Distrito. Por motivos diversos, além da Pandemia de Covid 19, nessas turmas do turno da manhã, dos alunos que optaram pelo ensino presencial, dois da turma de EJA e seis da turma regular estiveram presentes nesse dia. Tendo cinco meninas e três meninos compondo a classe (figura 1 - foto do espaço da turma na sala de aula - local do campo empírico da pesquisa).

O material utilizado na execução do projeto está descrito no Apêndice A.

Figura 1 - Sala de aula da pesquisa de campo - Vista da segunda câmera posicionada no fundo.



Fonte: Elaborada pelo autor – print da vídeo gravação (18/11/2021)

Desse modo, a sequência de atividades foi aplicada em turma mista do final do ensino fundamental, constituída por oito alunos. Vale salientar que estes estão na faixa etária de 14 a 20 anos de idade, por contar com alunos de EJA.

Outrossim, a secretaria da escola já possui com um termo de autorização assinada pelos responsáveis no ato da matrícula, para uso de professores que necessitam das imagens e vozes dos alunos em atividades pedagógicas ou de pesquisa.

Nesse caso, utilizou-se uma máquina fotográfica (HD SLR) posicionada na frente da sala e uma filmadora (FullHD 30p) no final da sala, para o registro dos episódios e dos turnos de fala.

Para a sequência didática na aula, selecionaram-se três vídeos de animação produzidos pelo LIFE da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Estes vídeos foram dispostos na seguinte sequência de conteúdos: Formação da molécula de água (duração 2'57"), Escoamento Laminar da Água (duração 1'4") e Evaporação à Temperatura Ambiente (duração 1'30").

A escolha desses vídeos refere-se principalmente ao seu formato visual, praticamente sem narração. Em boa medida ele simula experimentações em laboratório de química ou fenômeno natural de observação no ambiente. Essa escolha colabora com as formulações teóricas assumidas no projeto, as quais indicam, de início, a redução da presença da matriz verbal a partir do filme como eixo direcional prioritário, e a tentativa de conduzir os alunos à verbalização de suas interpretações das imagens. Outro aspecto importante é que a função intencional, normalmente dada pelo discurso do narrador do filme/vídeo, é colocada nesta proposta nas mãos do professor, que é o responsável por iniciar/delimitar os momentos de interação verbal durante a atividade.

4.2 Tratamento dos dados

Como estratégia metodológica usou-se o registro de áudio e vídeo desta aula para a construção de um mapa de eventos (Quadro 1), que possibilita a análise da aprendizagem dos alunos e significados representados em cada episódio da aula, relacionando a outro referencial teórico que é a mediação semiótica de Vygotsky (1991). Esse tipo de ferramenta tem como objetivos no contexto metodológico da avaliação de processos em sala de aula, verificar: (i) como o tempo é gasto no transcurso de uma aula; (ii) destacar temas e conceitos que estão em jogo durante as atividades; (iii) assinalar de forma abrangente os tipos de ferramenta em uso; (iv) organizar os tipos de conteúdo curriculares que são contemplados nas aulas. Após a organização dos grupos de atividades da aula no mapa de eventos, podem ser

localizados os segmentos que evocam a participação de determinado aluno, dos quais são transcritos para estudo dos enunciados produzidos entre o professor e os alunos. Seguindo o método de pesquisa de corte qualitativo com formulários e questionários segundo Bauer (2017).

O áudio-vídeo foi transcrito utilizando aplicativos disponíveis como o Google Docs e o Speechlogger (software de reconhecimento de voz e de tradução instantânea de voz).

Posteriormente, essas transcrições foram analisadas em blocos por perguntas referentes ao eixo temático de cada vídeo proposto.

O outro instrumento de coleta de dados foi um questionário (APÊNDICE A) elaborado. Ele continha 16 perguntas que foram respondidas verbalmente pelos alunos. Também foram elaboradas três perguntas de formulário em uma Escala de atitudes de forma aproximativa com Miranda *et al* (2009). Finalizando com uma atividade lúdica, de desenhar o que mais chamou atenção na aula.

Esses dados do formulário foram tabulados no modelo de planilha Excel em escala do tipo Likert³ de cinco pontos, visando uma análise psicométrica da turma.

Desse modo, apresentamos os resultados do formulário em anexo (APÊNDICE A) de caracterização do sujeito da pesquisa em forma de gráficos, que poderão esclarecer alguns pontos de vista das falas encontradas dos alunos.

Quadro 1 - Mapa de Eventos

Nº	Início	Fim	Natureza do evento	Detalhamento
1	00:00:00	00:24:42	Formação da molécula da água	Perguntou-se aos alunos questões que diferenciem conceitos de átomo, molécula, elemento químico e reação química. Proporções definidas.
2	00:24:43	00:44:44	Escoamento laminar da água	Perguntou-se aos alunos questões que diferenciem fenômenos físicos dos fenômenos químicos.

³ Ver em Likert, R. **Uma técnica para a medição de atitudes**. *Arquivos de Psicologia*, 22 140, 55., 1932.

3	00:44:45	01:11:12	Evaporação da água à temperatura ambiente	Perguntou-se aos alunos questões que se relacionam com mudanças de estados físicos de líquido para gasoso, velocidade de reação, comportamento dos gases.
---	----------	----------	---	---

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

4.3 Análises dos resultados da proposta pedagógica

Situações de troca conversacional e de interações discursivas envolvem um conjunto de atividades complexas na perspectiva sociocultural (VYGOTSKY, 1991). Existe uma condição permanente de monitoramento mútuo entre os participantes, que envolve o reconhecimento do seu lugar e da sua vez. Ter lugar num processo conversacional exige manifestar-se em uma perspectiva sensível aos sentidos estabelecidos previamente na conversa. As transições entre turnos de fala não são processos dados a priori, mas regulados por uma dinâmica sociocultural negociada entre os membros do grupo. Isso implica que o interlocutor precisa reconhecer o momento da conversa em que uma mudança é possível, relevante e/ou esperada. Esse reconhecimento não segue nenhuma métrica simples ou rotineira, mas depende da capacidade dos interlocutores para monitorar de forma dinâmica e contingencial o processo, desdobrando estruturas linguísticas e interacionais.

A partir do registro e mapeamento das atividades foram caracterizados três eventos, dos quais passaremos a analisar a seguir. Na apresentação dos turnos de fala utilizamos a sigla P, para a fala do professor, sigla A para designar a fala de um aluno e, ainda, a numeração arábica para distinguir os diversos alunos por discurso. Na apresentação da ferramenta analítica a cena tem o objetivo de identificar o segmento fílmico que corresponde aos turnos com inclusão, e situam o leitor no contexto da seleção (caráter direcional) promovido pelo professor.

4.3.1 Momento dos vídeos de química - uma proposta de sequência didática.

Inicialmente, foram apresentados os três vídeos para a turma ter uma primeira experiência com o conteúdo audiovisual. Após foram descritos os objetivos da atividade para a turma e explicado o uso do Lego. A escola atende uma comunidade extremamente carente do terceiro distrito de Duque de Caxias, e as crianças têm

pouco acesso a cultura ou lazer, em muitas das vezes a escola é a única referência como espaço cultural, e mesmo para a alimentação.

Em seguida, foram exibidos cada vídeo novamente, com pausas em alguns frames durante a exibição, a fim de criar-se a oportunidade de perguntar sobre os sentidos produzidos por eles. Esses momentos foram escolhidos conforme o conteúdo previsto no BNCC (Base Nacional Comum Curricular) dessa etapa do Fundamental, que contemple as habilidades

(...) "Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica. Comparar quantidades de reagentes e produtos envolvidos em transformações químicas, estabelecendo a proporção entre as suas massas. Identificar modelos que descrevem a estrutura da matéria (constituição do átomo e composição de moléculas simples) e reconhecer sua evolução histórica. (BRASIL, 2018, p.351).

Os três vídeos, produzidos entre 2014 e 2017 pelo LIFE da UFRJ, possuem elementos gráficos que possibilitam aos alunos interpretações sobre diferentes aspectos da água como substância química. Essas interpretações são recursos potenciais para a produção de sentidos, delimitadas pelo planejamento que o professor elabore ao usar as imagens. A seguir serão apresentados três eventos recortados para a discussão, um de cada vídeo

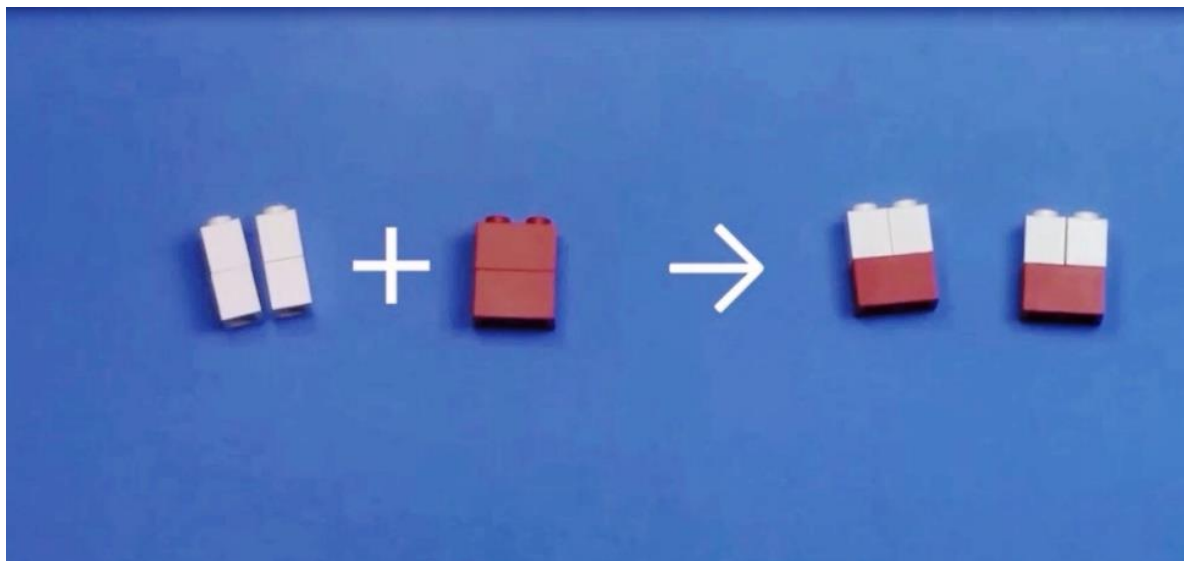
Ao final da atividade, são registradas as opiniões dos alunos sobre os vídeos e solicitados desenhos sobre os aspectos que lembram e consideram de maior interesse. O objetivo do desenho é registrar o que se fixou na memória visual, uma representação da percepção da turma.

Vídeo 1 - Formação da molécula da água:⁴

4

Vídeo 1 disponível em <https://youtu.be/L8tNSkENYs8>

Figura 2 - Equação química da formação da molécula da água. cena relativa ao evento 1



Fonte: print do vídeo 1 em 1'53" – <https://youtu.be/L8tNSkENYs8>

Em seguida um quadro do mapa de eventos dessa imagem, e seus respectivos turnos de falas durante um trecho da aula.

Quadro 2 - Transcrição dos turnos de fala do evento 1 - Trecho da discussão - Formação da Molécula da água.

[...]

- (8) P: Quantas pecinhas vermelhas você precisa para montar uma molécula de oxigênio?
 (9) A1: uma
 (10) A2: duas
 (11) A3: uma
 (12) P: uma para montar? Quantas!?! (professor indaga olhando para A1 e A2)
 (13) A4 duas
 (14) A5: duas
 (15) A6: duas
 (16) P: Quantas pecinhas vermelhas? É necessário para você montar uma molécula de oxigênio?
 (17) maioria: duas
 (18) P: Isso. Porque é O₂, o O₂ ... ao invés de você usar as letrinhas maiúsculas você vai usar as peças do Lego. Entendeu? isso é comparação? E quantas pecinhas brancas você precisa para montar a molécula do gás hidrogênio?
 (19) A3: quatro (gesticula com quatro dedos, grupo deu risada) ...
 (20) A4: uma
 (21) A3: duas
 (22) A6: duas
 (23) P: uma molécula, estou falando uma molécula.

- (24) A3: cinco
- (25) P por que cinco? Você está vendo cinco ali? (professor olha para a televisão).
- (26) A3 duas ali duas aqui uma ...
- (27) P uma molécula de gás hidrogênio ...
- (28) A3 Ah tá, pensei que eram ...
- (29) P E o oxigênio está representado por uma peça vermelha ou branca ?
- (30) A2: branca ...
- (31) P: Como?
- (32) A4: vermelha
- (33) P: Gente o que estavam pensando? Perguntei. A pergunta foi o átomo de oxigênio está representado pela peça vermelha ou branca?
- (34) A4 e A2: Vermelha
- (35) P: e o hidrogênio?
- (36) A4: e A1 Branca
- (38) P. certo. E quantos átomos têm uma molécula de água?
- (39) A4: átomo?
- (40) P: vocês estão percebendo a diferença de átomo para molécula?
- (41) A6 2 por 1 ... 3
- (42) P: O que é 2 por 1?
- (43) A4: Ué, dois de hidrogênio para um de oxigênio.
- (44) P: Isso. Veja, isso é uma reação química. Onde estão colocados os reagentes?
- (45) A8: (aponta o dedo para direita na direção da tela) ...
- (46) P: Onde estão colocados os produtos (...)
- [...]

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Nesse momento, decorrido aproximadamente 24 minutos de aula, nota-se que os alunos estão se familiarizando com o signo que as peças de Lego representam. Segundo Lewin (1948)⁵, a realidade é, para a pessoa, em grande parte, determinada por aquilo que é socialmente aceito como realidade.

Podemos inferir que, A4 demonstra mais certeza na explicação que o vídeo fornece sobre a proporção definida na formação da molécula de água, e o que exatamente as cores e peças do Lego representam nos conceitos científicos envolvidos, e incentiva a turma, na dinâmica do grupo. Apesar de alguns errarem, talvez por falta de atenção ou não estão habituados com este tipo de aula, uma

⁵ Ver em Lewin, K., and Gertrude W. Lewin (Ed.) (1948). Resolving social conflicts: selected papers on group dynamics [1935-1946]. New York: Harper and Brothers p.57

experiência nova. O professor na introdução, levou objetos de Lego e MegaLego do tipo usado na produção da animação exibida, para ilustrar antes do filme.

A seguir a outra temática da química da água, abordado pelo vídeo, caracterizou o segundo evento.

Vídeo 2 - escoamento laminar da água:⁶

Figura 3 - Escoamento laminar da água:- cena referente ao evento 2.



Fonte: print do vídeo 2 em 0'34" – <https://youtu.be/6ztTPu0yiaU>

Em seguida um quadro do mapa de eventos dessa imagem, e seus respectivos turnos de falas durante um trecho da aula, decorrido 40 minutos.

Quadro 3 Transcrição dos turnos de falas do evento 2 Trecho da discussão - Escoamento laminar da água:-

[...]

(63) P: O que é escoamento? Sabem o que significa a palavra escoamento

(64) Todos: silencio

(65) P: é um fenômeno físico ou químico

(66) Todos - físico

(67) P: Por que é físico?

(68) Todos: (silêncio)

(69) P: O que representa as peças amarelas

⁶ Vídeo 2 disponível em <https://youtu.be/6ztTPu0yiaU>

(70) Todos: o copo.

(71) P: e a estrutura vermelha e branca? ...

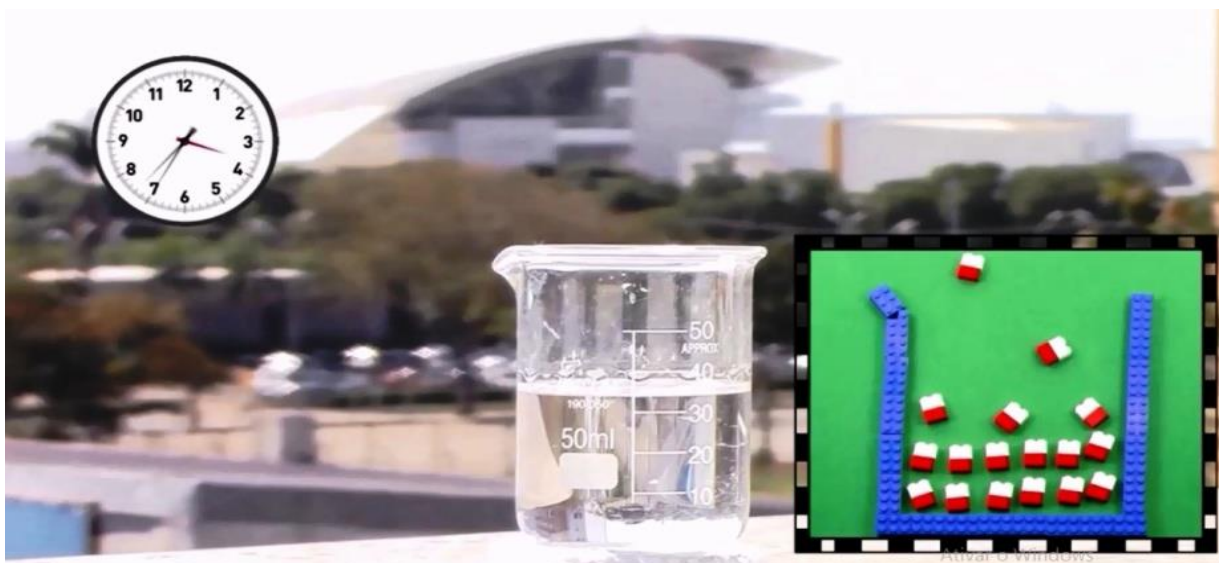
[...]

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Neste evento o grupo se manifesta pouco (vários momentos de silêncio da turma). O professor se esforça para que o grupo possa manter o estímulo com perguntas mais básicas, na semiose que o brinquedo do Lego realiza na mediação semiótica do conhecimento científico proposto como objetivo da aula. E abrir espaço para a individualidade de cada um.

Vídeo 3: Evaporação a temperatura ambiente:⁷

Figura 4 - Evaporação da Água a temperatura ambiente. Cena referente ao evento 3



Fonte: print do vídeo 3 em 1'04" – <https://youtu.be/3Qdi3-62Tdo>

Em seguida um quadro do mapa de eventos dessa imagem, e seus respectivos turnos de falas durante um trecho da aula, decorrido 65 minutos da aula.

Quadro 4 - Transcrição dos turnos de falas do evento 3

[...]

(81) P: O que as peças azuis do Lego estão representando no vídeo?

(82) Todos: o copo

⁷Vídeo 3 disponível em <https://youtu.be/3Qdi3-62Tdo>

- (83) P: Do início ao final do vídeo, o relógio mostra o tempo que o jarro de água ficou no muro debaixo do Sol. Quantas horas se passaram durante um minuto desse vídeo acelerado?
- (84) A4: 5 horas
- (85) P: O que representam as estruturas montadas com duas peças brancas e uma peça vermelha no vídeo?
- (86) Todos: A molécula da água
- (87) P: Para onde foi a água que estava dentro do Jarro?
- (88) A4: para o ambiente, o ar.
- [...]

Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Nesse evento, os alunos parecem mais atraídos com o terceiro vídeo, como indica a análise da atividade de avaliação da aula com a escala likert e os desenhos, analisados mais adiante do texto desse estudo. Existe maior protagonismo de A4 que lidera a turma na discussão. Devido ao distanciamento e uso de máscaras pelos alunos, em atenção aos protocolos sanitários que o país atravessou no momento da pesquisa, a análise da reação dos alunos ficou prejudicada em diversos aspectos por videogravação. Apesar de não ser possível caracterizar com mais segurança os vínculos de atenção compartilhada, fica claro o interesse maior do grupo por esse vídeo.

Assim, após repassar todos os vídeos para a turma, o professor retoma a discussão da aula. Segue um quadro do mapa de eventos e seus respectivos turnos de falas durante o final da aula.

Quadro 5 -Turnos de fala da conclusão da dinâmica de grupo com os três vídeos

- [...]
- (90) Alguma pergunta final? Que alguém gostaria de saber?
- (91) A4 o caminho do vapor (....) como a água se transforma no vapor [..] da vaporização?
- (92) O que chamamos de vaporização tem três aspectos.. O que a gente viu evaporar a temperatura ambiente (...) A outra é ebulição. na ebulição surge bolhas, (...) A mudança é só visual... você vai ver as bolhas, vai ferver, a temperatura chega a 100 graus centígrados e na outra é Calefação, ela é instantânea... É como a gota de água sobre uma brasa acesa. Tem a ver com a temperatura. Essas são diferenças visuais que você vê.
- [...]

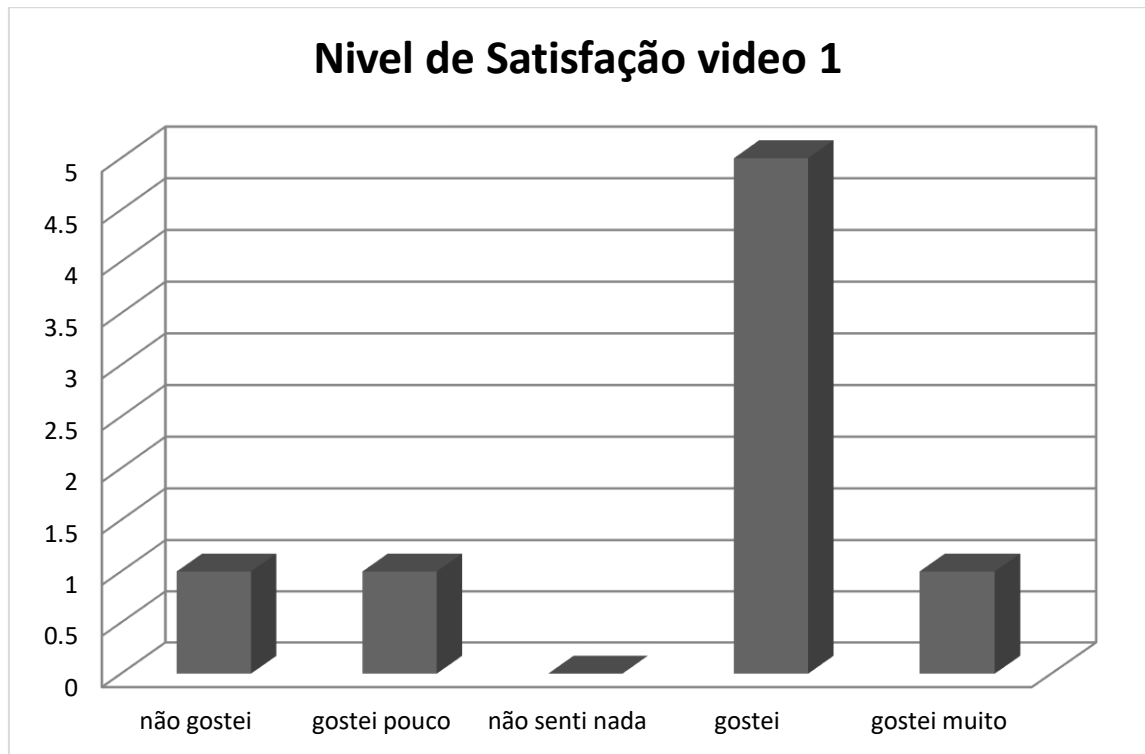
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

Nesse momento, o professor se utiliza do quadro branco, ao lado do televisor, e escreve um resumo esquemático, e desenha, respondendo o que foi perguntado pela classe, detalhando mais o sentido do conceito de vaporização

De acordo com a proposta da atividade, observa-se pela questão formulada da turma que o conjunto de vídeos oferece uma possibilidade de iniciação de debate, a partir de sua recepção. Entretanto, consideramos que o conjunto de recursos audiovisuais atua centralmente como um signo que expande as possibilidades de mediação do professor. No próximo item, descreveremos a avaliação feita nos últimos 28 minutos da aula, com dados coletados de uma atividade impressa⁸, realizada pelos alunos.

4.3.2. A Síntese - um estudo do desenvolvimento da aula pela escala Likert

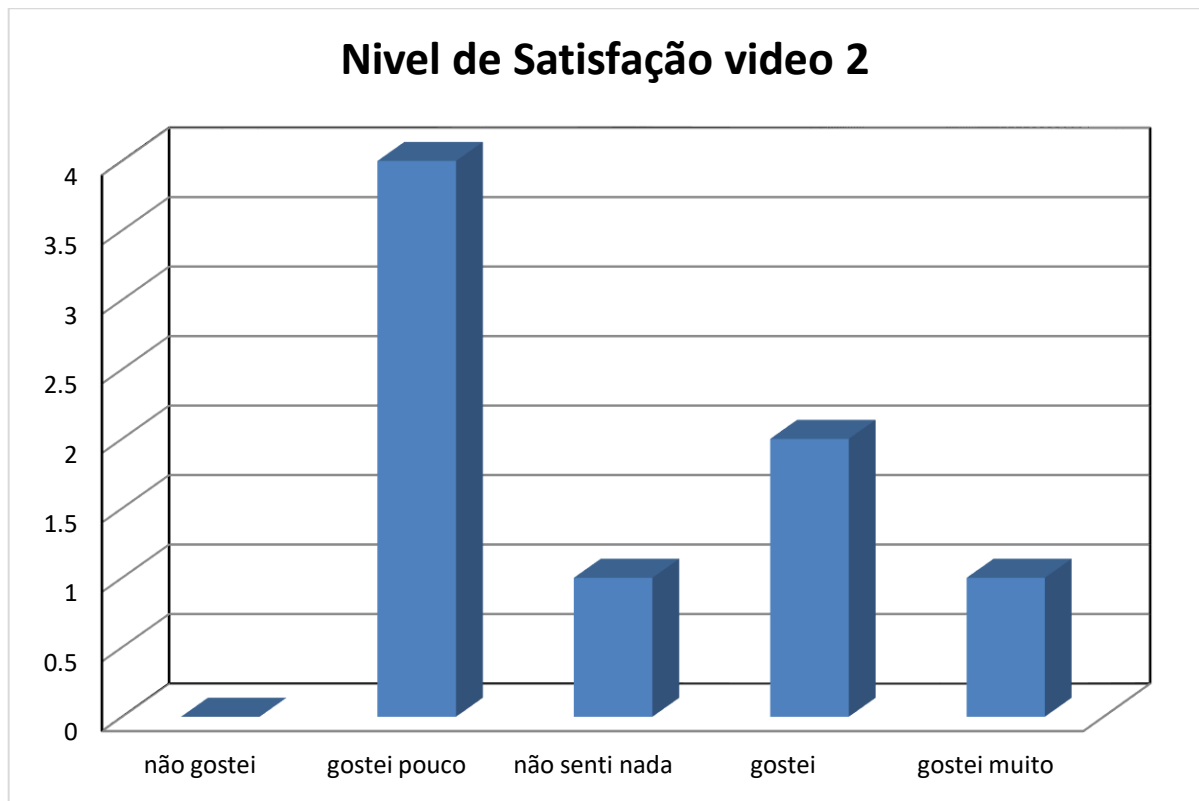
Diante do exposto, apresentam-se a seguir as opiniões dos alunos sobre os vídeos utilizados na atividade, conforme Apêndice B. Primeiro, sobre o vídeo 1 - formação da molécula da água - poderemos observar uma maior interação do vídeo com a turma mediada pelo professor, apresentados abaixo no gráfico 1

Gráfico 1 - Nível de satisfação dos alunos no vídeo 1

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

O fato de ter sido o primeiro vídeo a ser exibido e de ter narração, demonstrando a montagem das peças do Lego e os seus significados, pode ter influenciado a aceitação do material audiovisual. Todavia, tivemos dois alunos (A2 e A8) do total de oito, ou seja 25% não foram impactados pelo vídeo, envolvidos por ele e o professor.

A seguir temos a opinião da turma sobre o vídeo 2 - Escoamento Laminar da água. Esse foi o vídeo no qual os estudantes exibiram a menor participação.

Gráfico 2 - Nível de satisfação dos alunos do vídeo 2

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

Considera-se que houve maior dificuldade para os estudantes em compreender o fenômeno físico de fluxo de um líquido. Metade da turma respondeu "gostei pouco". Esse é um aspecto pouco relacionado a forma de vida desses estudantes, sendo importante pensar outros tipos de atividades como experimentos de variar as condições da saída de água, comparar o escoamento laminar com o escoamento turbulento.

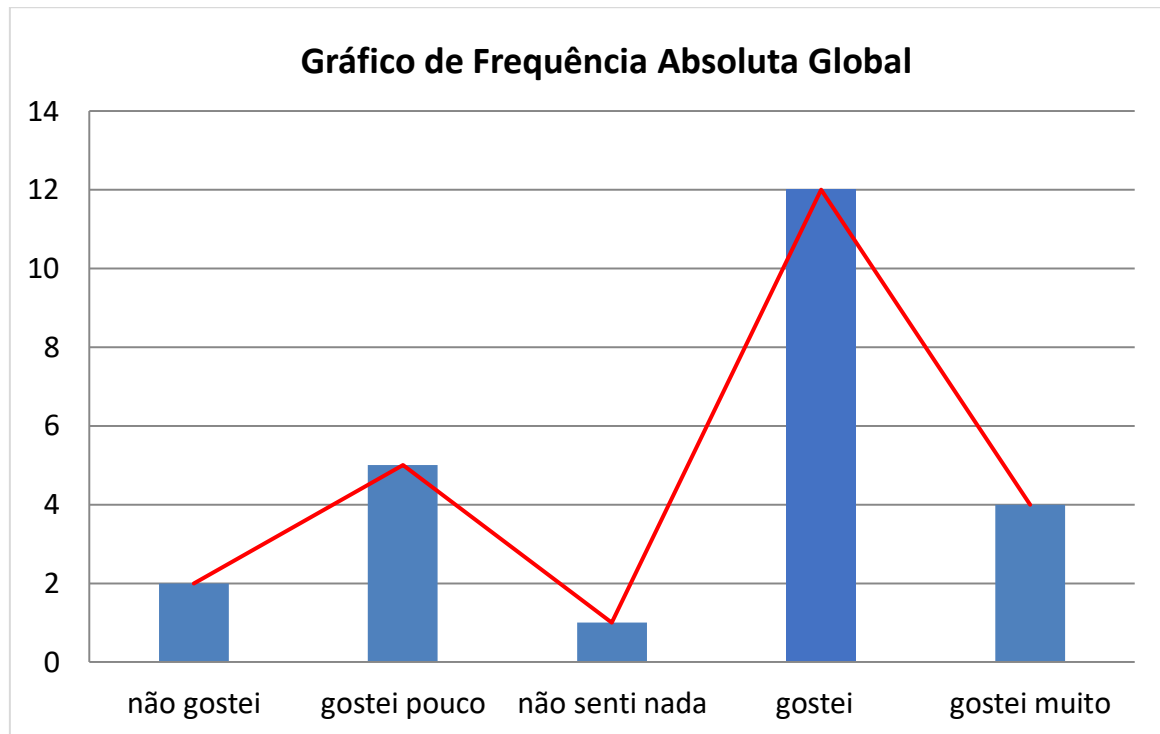
Com relação ao vídeo 3 foram obtidos resultados, conforme apresentado no Gráfico 3.

Gráfico 3 - Nível de satisfação dos alunos do vídeo 3

Fonte: Elaborada pelo autor (2021)

O vídeo 3 despertou maior interesse da turma sobre as questões de evaporação em relação aos outros dois vídeos. Na atividade final, o vídeo 3 foi o mais desenhado nas representações da turma dessa aula de química, como será analisada mais adiante no texto.

Passamos para a análise de frequência absoluta global sobre a satisfação da turma de um modo geral,

Gráfico 4 - Polígono de Frequência Absoluta Global na escala Likert

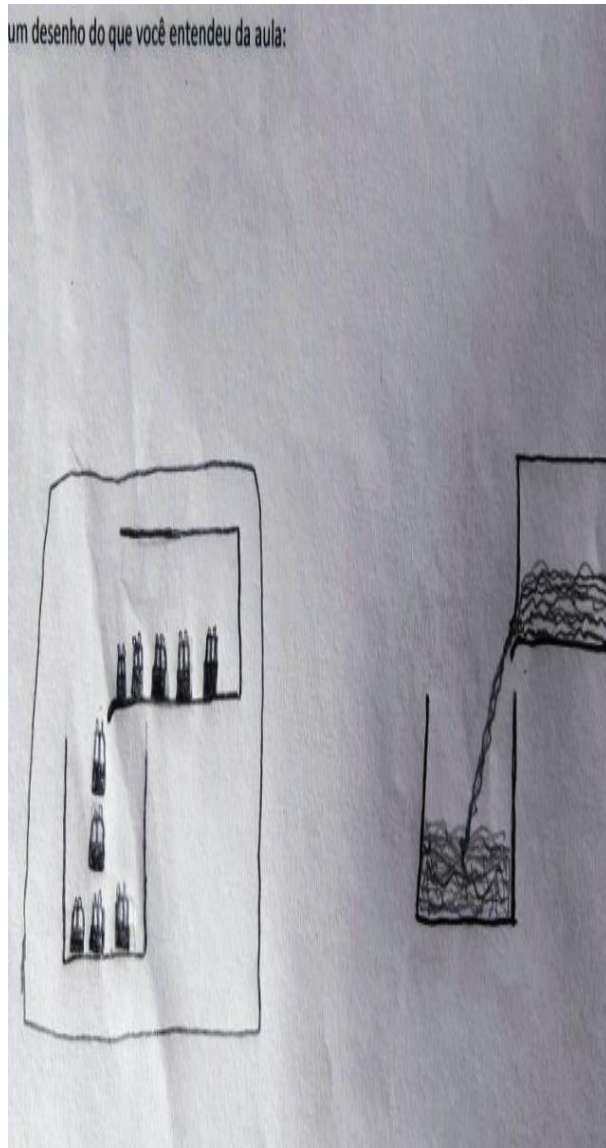
Fonte: Elaborado pelo autor (2021)

No gráfico 4, considera-se o uso dos vídeos na sequência didática elaborada. Oito alunos participantes da proposta pedagógica tiveram uma percepção favorável do conteúdo nos vídeos. Mesmo com as necessárias ressalvas que emergem da multiplicidade de variáveis que ocorrem em uma sala de aula, podemos considerar favorável o tipo de atividade envolvendo conteúdo audiovisual.

4.1.3. A Síntese - um estudo do produto da aula pela representação social do grupo.

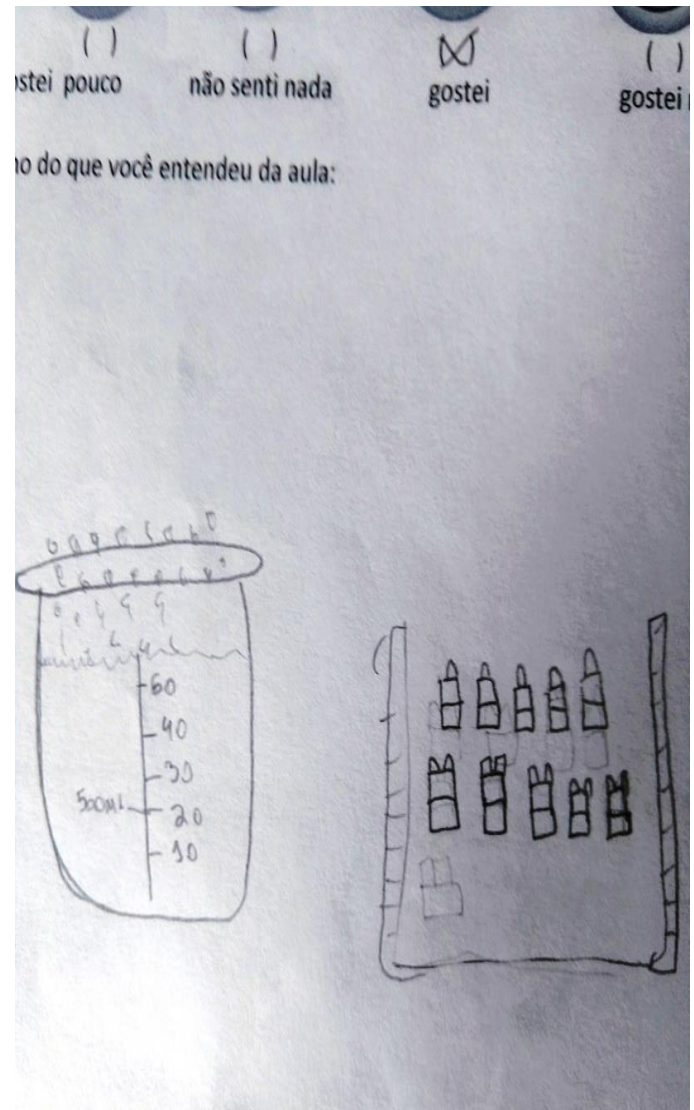
Na sequência ao avaliar os desenhos dos alunos propostos como síntese do que compreenderam da aula, temos

Figura 5 - Desenho do aluno A1

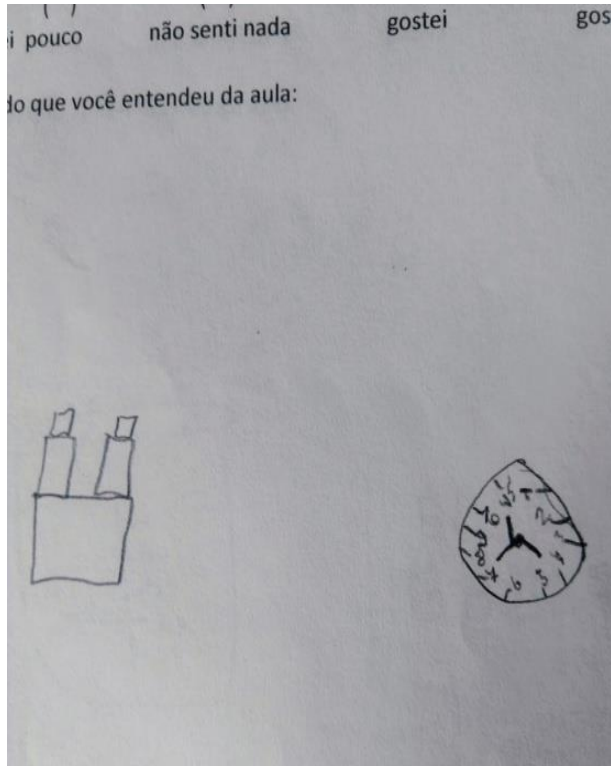


Fonte: Acervo do autor (2021)

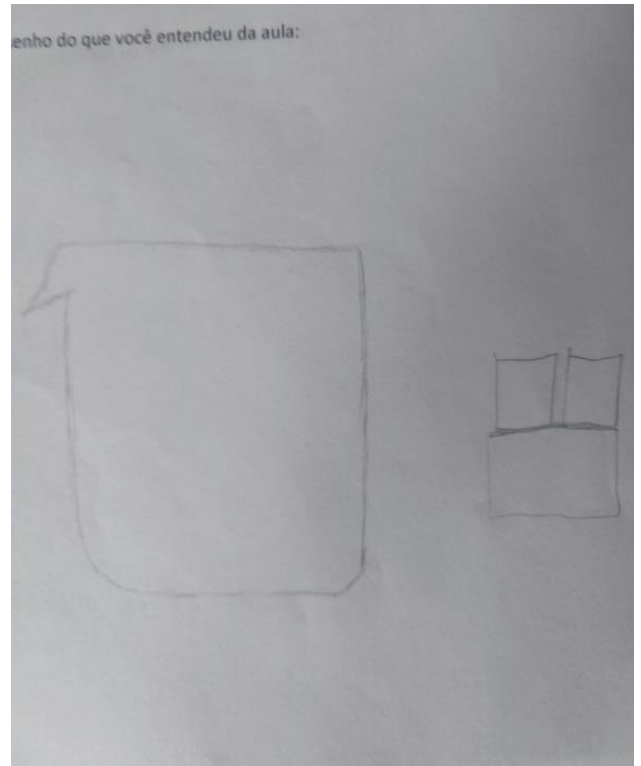
Figura 6 - Desenho do Aluno A2



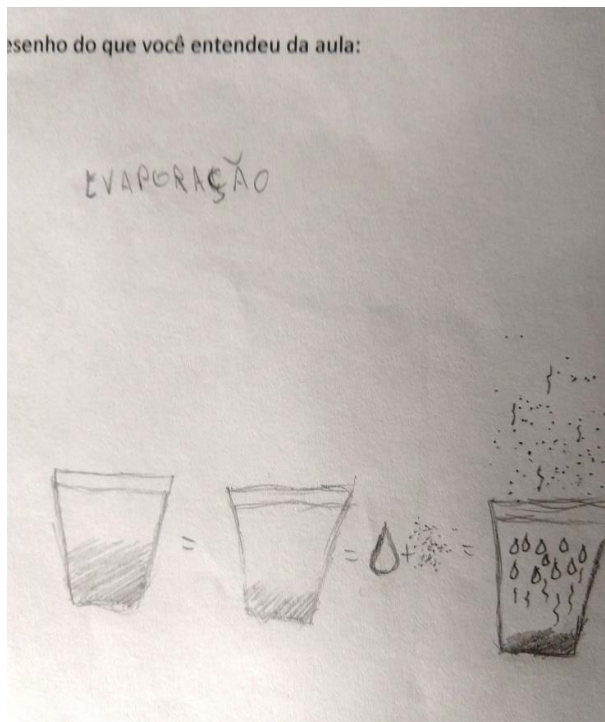
Fonte: Acervo do autor (2021)

Figura 7 - Desenho do Aluno A3

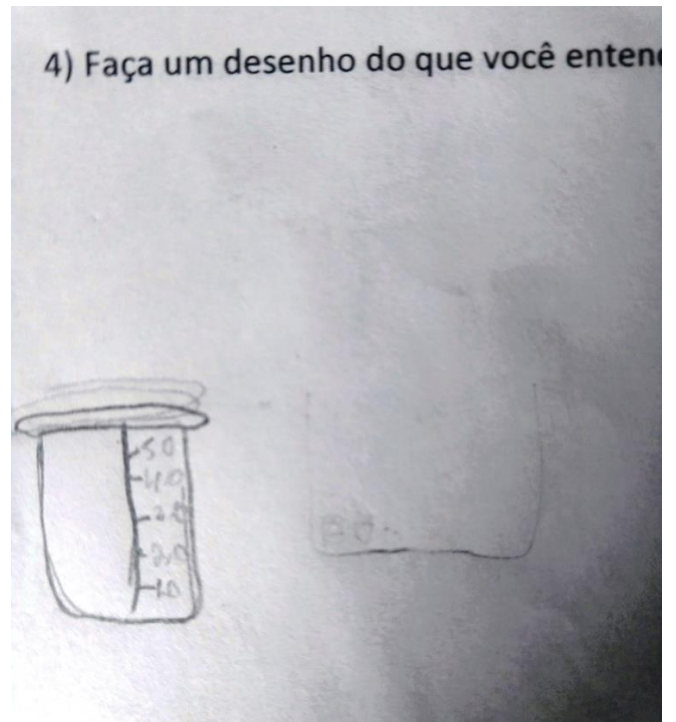
Fonte: Acervo do autor (2021)

Figura 9 - Desenho do aluno A5

Fonte: Acervo do autor (2021)

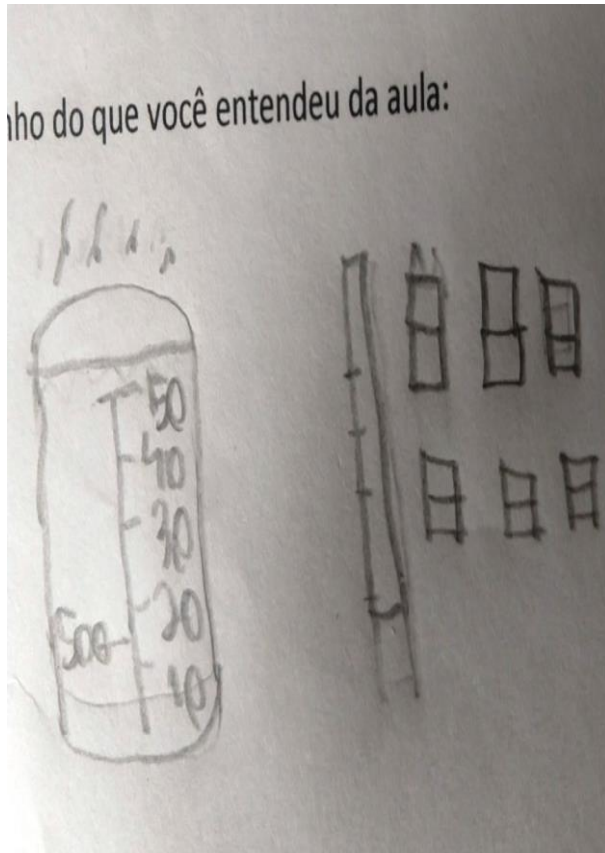
Figura 8 - Desenho do aluno A4

Fonte: Acervo do autor (2021)

Figura 10 - Desenho do aluno A6

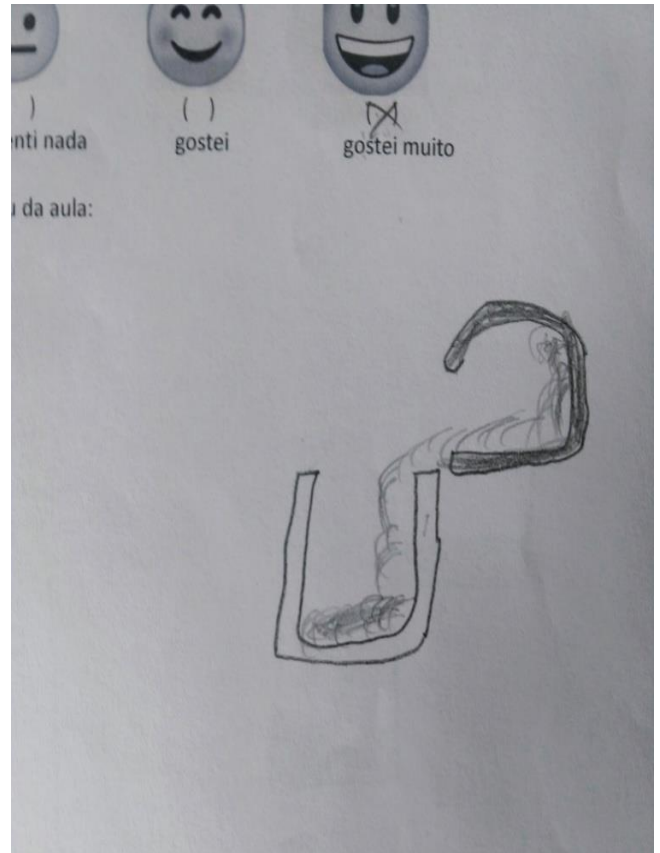
Fonte: Acervo do autor (2021)

Figura 11 - Desenho do aluno A7



Fonte: Acervo do autor (2021)

Figura 12 - Desenho do aluno A8



Fonte: Acervo do autor (2021)

Podemos agrupar os desenhos por elementos representativos, segundo um teórico que se aproxima da Teoria Sociocultural de Vygotsky, é a Teoria da Representação Social (TRS) de Moscovici⁸ que afirma que as RS pertencem, exclusivamente ao universo consensual, deve-se trazer as representações do senso comum e torná-las compreensíveis pela ciência, sem alterar o universo no qual se originam. Nesse sentido temos a seguir duas categorias selecionadas para a avaliação dos resultados obtidos.

(1) Quanto ao evento escolhido na representação

Seis alunos (75%) desenharam elementos do vídeo 3, dois alunos (25%) optaram pelo vídeo 2 e nenhum (0%) escolheu o vídeo 1. Isto corrobora com os

⁸ ver em MOSCOVICI, Serge. Representações sociais: investigações em psicologia social. 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

resultados da questão anterior, do qual o relógio, o vídeo acelerado e outros elementos cênicos chamaram mais a atenção e melhor compreensão do fenômeno de evaporação.

(2) Quanto a "ancoragem"⁹ na representação

Seis alunos (75%) desenharam peças de Lego para representar a aula e dois alunos (25%) não usaram peças de Lego no seu desenho. Como exemplo a figura 8 do participante A4, além de usar da palavra "Evaporação" no desenho, entre outros signos, mostra a diminuição do volume da água na fase de agregação líquida e as moléculas de água se afastando uma das outras na fase vapor.

Posteriormente, quando conversamos com a professora de ciências da turma regular, no final do quarto bimestre, ela informou que a atividade desenvolvida "a ajudou muito", para dar exemplos e ensinar o significado de substância simples, substância composta, e fórmulas químicas e outros conteúdos nas semanas seguintes.

9 Ancoragem é um processo que transforma algo estranho e perturbador em nosso sistema particular de categorias e o compara com um paradigma de uma categoria que nós pensamos ser apropriada. Ancorar é classificar e dar nome a alguma coisa. (Moscovici, 2005 p.61)

5. CAPÍTULO IV - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, podemos retomar a hipótese levantada sobre a prática de ensino de química, com vídeos de animação direcionada por mediação semiótica, se promovem ou não, horizontalmente, um aprendizado em uma turma heterogênea.

Os resultados obtidos da análise da atividade lúdica dos desenhos, mais do que o discurso entre alunos e professor, apontam evidências de efetiva memorização, eleição de tema compreendido, e produção de significados entre os alunos, de suas representações coletivas na atividade proposta. Uma vez que, todos executaram a tarefa de desenhar cerca de uma hora após o uso do vídeo na conclusão da aula, ou seja, sem cópia, apenas de memória reproduziram a imagem vista anteriormente, com riqueza de detalhes, vale ressaltar que estes alunos estavam a quase dois anos em ensino remoto precarizado, devido a pandemia entre 2020 e 2021 de Covid 19.

Neste trabalho sustentamos, ainda que de maneira especulativa, que o repertório teórico da Semiótica pode oferecer alternativas e suportes teóricos para atividades com alunos de idades e séries diferentes com ou sem distúrbios de desenvolvimento.

Ao revermos sinteticamente a Teoria Histórico-cultural de Vygotsky indicamos que ainda é pouco referenciado na literatura, em termos de trabalhos e pesquisa na área de educação e ensino, a questão da incorporação da dimensão socioemocional nas proposições de atividades.

A atividade proposta demonstra um modo de fortalecer as habilidades de alunos com diferentes graus de comprometimento na aprendizagem, e auxiliar o trabalho de avaliação e da prática docente no curso de ciências. A inclusão deve focalizar as qualidades e não as fragilidades. Desse modo, na sequência de atividade proposta, percebe-se que ocorreram mudanças de comportamento que incentivam modalidades de aprendizado. A atividade orientada com o vídeo permite a inclusão do aluno a partir de um modo que lhe é comum, ou seja, a aquisição do mundo a partir da matriz visual.

Ainda que só tenha havido uma ação intencional espontânea (aluno A4), pois a maior parte da produção sónica foi desenvolvida a partir da iniciação do professor, a atividade proposta converge para configurar-se como uma alternativa potente na de processos e situações inclusivas no seio da atividade escolar, como uma arquitetura de mediação semiótica.

Importante destacar também que as possibilidades de interação e diálogo no curso da atividade foram restringidas pelas medidas de distanciamento e usos de equipamentos de proteção (máscara), devido à pandemia de Covid 19.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, L. **A construção dos conceitos espaciais em crianças com deficiência visual na escola sob a perspectiva histórico-cultural.** Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Florianópolis, 2018
- ARENARE, E. C. C.; MÓL, G. de S. Contribuições das Ferramentas de Mídia para Inclusão de alunos com Deficiência e sem Deficiência: análise de registros acadêmicos. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 9, n. 5, p. e21953004, 2020. DOI:10.33448/rsd-v9i5.3004. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/3004>. Acesso em: 7 set. 2021
- BACHELARD, G. **A poética do espaço.** São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. **Entrevista Qualitativa com Texto: Imagem e Som: um manual prático.** Petrópolis: Vozes, 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.
- CASTRO, D R; BEJARANO, N R R. **A compreensão dos estudantes do ensino fundamental sobre estrutura e funcionalidade vegetal.** Experiências em Ensino de Ciências V.13, No.2. 2018
- FREITAS, A. P., PINTO, G. U., & MONTEIRO, M. I. B.. **Elaboração conceitual de alunos com deficiência intelectual: possibilidades em contextos formativos,** Vitória da Conquista - Bahia - Brasil, v. 15, n. 31, p. 493-516, 2019.
- LEONTIEV, A. N. **Atividade, consciência y personalidad.** Buenos Aires: Ciencias del Hombre, 1978.
- LURIA, A. Capítulo III: *Atividade consciente do homem e suas raízes histórico-sociais.* In: **Curso de Psicologia Geral.** vol 1. Ed Civilização Brasileira, Rio de Janeiro RJ, 1979.
- MARX, K, ENGELS, F. **A ideologia alemã.** São Paulo : Editora Boitempo, 2007.
- MARX, K. **Manuscritos econômicos-filosóficos.** São Paulo : Editora Boitempo, 2004.
- MARX, K; ENGELS, F. **Manifesto comunista.** São Paulo: Boitempo, 2005.
- MELLO, R V M; NETO, W N A **Reflexões teóricas sobre ensino de ciências e cinema: aproximações possíveis com a linguagem cinematográfica** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, 10, 3, 12 pag 145-162, 2017
- MENDONÇA. F L R; SILVA; D S; BARBOSA, A F S; SILVA, D N H **Mediações em sala de aula na construção do conhecimento em escolas inclusivas** Psicologia Escolar e Educacional vol.24 (2020) Publicado pela Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)

MIRANDA, S. M. de; PIRES, M. M. S.; NASSAR, S. M.; SILVA, C. A. J.. **Construção de uma Escala para Avaliar Atitudes de Estudantes de Medicina.** *Revista Brasileira de Educação Médica.* 33 (1 Supl. 1): 104-110; 2009

MOSCOVICI, S.. **Representações sociais: investigações em psicologia social.** 3.ed. Petrópolis: Vozes, 2005.

PAULINO, E F S. **A pedagogia libertadora de Paulo Freire, o ensino por investigação e a teoria de aprendizagem sócio-histórica: articulações possíveis para o ensino de química.** 2020. 159 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPEC) - Universidade Estadual de Goiás, Campus Central - Sede: Anápolis - CET, Anápolis, 2020.

REGO. T C **Vygotsky - Uma Perspectiva Histórico-Cultural da Educação,** , Ed. Vozes, Petrópolis -RJ, 2020.

SANTOS J D; SILVA J R T **A construção de significados do conceito de solubilidade consoante a mediação semiótica: uma análise a partir de uma intervenção didática** *Experiências em Ensino de Ciências* V.14, No.3, 2019

SHUARE, Marta. Capítulo III: *La concepcion histórico-cultural de L.S Vigotski.* In: **La psicologia soviética tal como yo la veo.** Editorial Progreso, Moscou 1990

VAN DER VEER R , VALSINER J, **Vygotsky - Uma Síntese,** Ed. Loyola, São Paulo - SP, 1996

VIGOTSKI, L. S La conciencia como problema de la psicología del compartamiento. In: **Obras Escogidas.** Tomo I, Madrid: Aprendizaje Visor y Ministerio de Educación y Ciencia 1991.

_____ : **Obras Escogidas.** Tomo II, Madrid: Aprendizaje Visor y Ministerio de Educación y Ciencia 2001a

_____. Génesis de las funciones psíquicas superiores. In: **Obras Escogidas.** Tomo III, Madrid: Aprendizaje Visor y Ministerio de Educación y Ciencia , 1995.

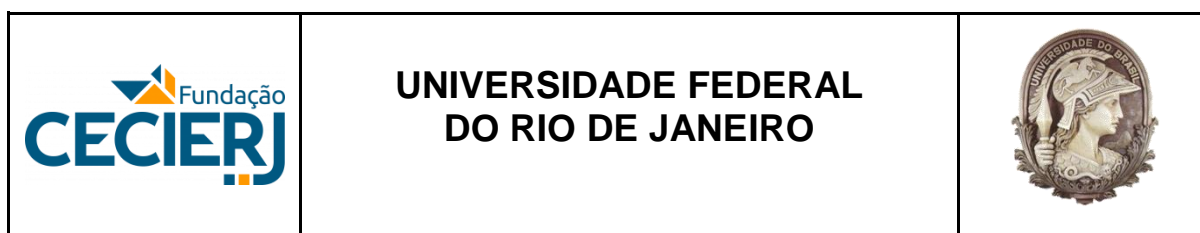
_____ **A construção do pensamento e da linguagem.** 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001b

_____ **A Formação Social da Mente,** Ed. Martins Fontes, São Paulo SP, 1991

_____. A consciência como problema da psicologia do comportamento In: **Teoria e Método da Psicologia.** Ed Martins Fontes, São Paulo SP, 1999

_____. *Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar.* IN: VIGOTSKI, L. S; LURIA, A. LEONTIEV, A. **Linguagem, Desenvolvimento e Aprendizagem.** ed. Ícone - São Paulo:SP, 2010.

_____. **Vygotsky's Notebooks: A Selection.**(E. Zavershneva & R. van der Veer, Eds.). Singapore: Springer. 2018

APENDICE A

LICENCIATURA EM QUÍMICA

QUÍMICA XII

Planejamento didático para aula em Sala de Vídeo.

Nome: Jose Antônio Casais Casais

Orientador: Wladimir Araújo Neto

Polo: São Gonçalo

Este plano de trabalho foi formulado como um planejamento de dois tempo de aula de 50 min cada, e segue a seguinte dinâmica:

- I - Introdução com uma fala inicial para inteirar os alunos;
- II - Desenvolvimento: aula interativa com recurso audiovisual; e
- III – Conclusão : aula de avaliação dos videos.

Tema da Aula: A QUÍMICA DA AGUA**MATERIAL:**

- Quadro branco ou apresentação em Powerpoint preparado pelo professor.
- TV Smart ou Data Show
- Câmeras para gravação da aula.

Publico alvo:

Turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Ensino Fundamental 2.

Identificação do grupo pesquisado::

Turma 903 EJA etapa V : 15 alunos, idades de 16 a 20 anos. - turno da manhã.

Local: Escola Municipal no- 3º distrito - Cidade de Duque de Caxias.

OBS: Por questões sanitárias da Pandemia, entre outros motivos, estarão divididos em grupos A e B, semanas alternadas. Se a frequência for baixa, eles serão mesclados com a turma - 901 - 31 alunos, sendo dois inclusos (uma menina de 15 anos com laudo de DI e outra aluna de 20 anos, cadeirante com laudo de Paralisia Cerebral). desta outra turma.

Portanto, a aula será aplicada com dois professores de Ciências em sala.

Objetivo:

- Contribuir com a formação inicial de conceitos elementares da química.

METODOLOGIA:

I - Introdução: tempo: 12 minutos

SUGESTÕES DE AÇÕES E MÉTODOS:

Fala inicial:

_ Hoje vamos ter uma aula para aprender a representar modelos da molécula da água no estudo da química.

Vocês sabem brincar com o Lego? Vocês sabem usar esse brinquedo para fazer modelos?

Vamos lá turma ! Procurem assistir a explicação no início do vídeo!

i) - Passar os três vídeos para os alunos terem um primeiro contato com a narrativa visual. Sem comentar nada

Desenvolvimento: Tempo - 60 minutos.

ii) - Passar um vídeo por vez novamente destacando alguns pontos do conteúdo com a imagem congelada. Buscando induzir ao diálogo:

Frames elegidos: um quadro de cada vídeo apresentado:

Video 1 - Formação da molécula da água:

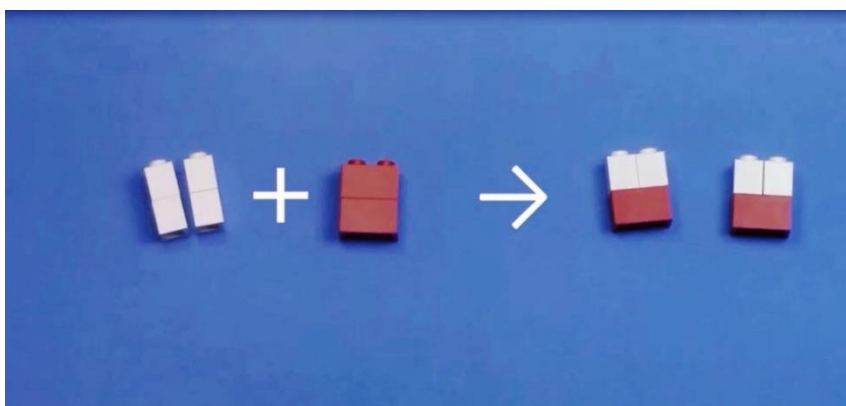


Figura 1 Equação Química

Enunciados sugeridos para promover o aprendizado e avaliar a interpretação por intermédio das respostas dadas pelos alunos:

1) O Oxigênio que forma a molécula de água é representado pela peça BRANCA ou VERMELHA? E quantos átomos de Oxigênio tem em uma molécula de água?

- 2) Quantas peças brancas precisa para montar uma molécula de GÁS Hidrogênio?
- 3) Quantas peças vermelhas você precisa para montar uma molécula de GÁS Oxigênio?
- 4) Quantos átomos tem uma molécula de água?
- 5) Quantos Elementos Químicos existem na molécula da água?
- 6) Qual a fórmula química da Água?
- 7) O que é Valência?

Vídeo 2 - escoamento laminar da água:



Figura 2 - Escoamento laminar da água

PERGUNTAS:

- 8) O que as peças em amarelo estão representando?
- 9) Como o vídeo representa o fio (ou lâmina) de água?
- 10) Alguém poderia explicar porque o líquido escorre de um jarro para o outro desse jeito (lamina de água)? (Sugestão: realizar in loco a água escorrendo como no video, reforçando a imagem).

Vídeo 3: Evaporação a temperatura ambiente:

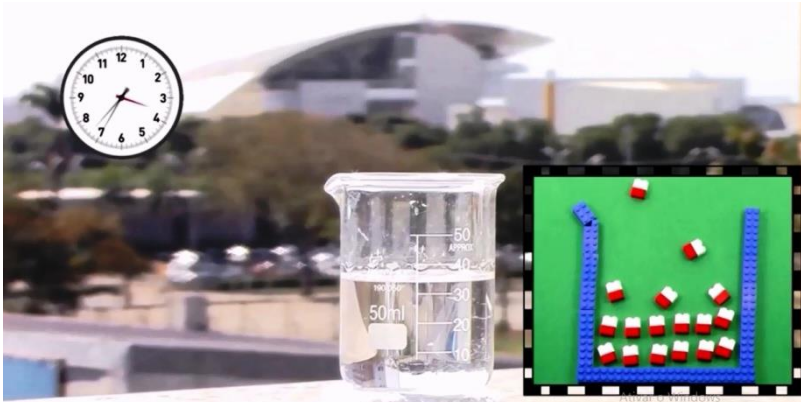


Figura 3 - Evaporação da Água

PERGUNTAS:

- 11) O que as peças azuis do Lego estão representando no vídeo?
 - 12) Do início ao final do vídeo, o relógio mostra o tempo que o jarro de água ficou no muro debaixo do Sol. Quantas horas se passaram durante um minuto desse vídeo acelerado?
 - 13) O que representam as estruturas montadas com duas peças brancas e uma peça vermelha no vídeo?
 - 14) Para onde foi a água que estava dentro do Jarro?
 - 15) O que é EVAPORAÇÃO?
- iii) - Passar todos os vídeos novamente e observar se há mudança de discurso ou entendimento, questionando algo novamente.

III - Conclusão: 28 minutos

SUGESTÕES DE AÇÕES E MÉTODOS:

Atividade lúdica.

- 1 - Pedir para desenhar sobre o que compreendeu da aula
- 2 -Se tiver o jogo de Lego, pedir para montar outros modelos.
- 3 -Passar um formulário de avaliação dos vídeos na escala likert de 5 pontos para os alunos.

APENDICE B

ATIVIDADE DE CIÊNCIAS

NOME: _____ TURMA: _____ data: ____/____/2021

Questionário de satisfação dos vídeos:

1) Qual a sua opinião do vídeo 1 (Formação das moléculas da Água)?



()

não gostei



()

gostei pouco



()

não senti nada



()

gostei



()

gostei muito

2) Qual a sua opinião do vídeo 2 (Escoamento laminar da água)?



()

não gostei



()

gostei pouco



()

não senti nada



()

gostei



()

gostei muito

3) Qual a sua opinião do vídeo 3 (Evaporação da água à temperatura ambiente)?



()

não gostei



()

gostei pouco



()

não senti nada



()

gostei



()

gostei muito

4) Faça um desenho do que você entendeu da aula: