

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL  
CAMPUS CERRO LARGO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS  
CURSO DE MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**DANIELA SILVA DE LOURENÇO**

**AS INTERAÇÕES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS  
CIENTÍFICOS SOBRE VIROLOGIA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA O  
ENSINO DE BIOLOGIA**

**CERRO LARGO  
2022**

**DANIELA SILVA DE LOURENÇO**

**AS INTERAÇÕES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS  
CIENTÍFICOS SOBRE VIROLOGIA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA O  
ENSINO DE BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) como requisito à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de Pesquisa: Linha 2: Formação de professores e Práticas Pedagógicas.

Orientadora: Prof. Dra. Sandra Maria Wirzbicki

**CERROLARGO  
2022**

**Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS**

Lourenço, Daniela Silva de  
AS INTERAÇÕES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE  
CONCEITOS CIENTÍFICOS SOBRE VIROLOGIA: DESAFIOS E  
POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE BIOLOGIA / Daniela Silva  
de Lourenço. -- 2022.  
142 f.

Orientadora: Doutora Sandra Maria Wirzbicki

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da  
Fronteira Sul, N, N, 2022.

1. Interações. 2. Ensino e aprendizagem. 3. Dengue e  
Covid-19. 4. Teoria Histórico-Cultural. I. Wirzbicki,  
Sandra Maria, orient. II. Universidade Federal da  
Fronteira Sul. III. Título.

**DANIELA SILVA DE LOURENÇO**

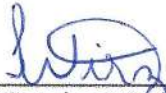
**AS INTERAÇÕES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS  
CIENTÍFICOS SOBRE VIROLOGIA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA O  
ENSINO DE BIOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de Pesquisa: Linha 2: Formação de professores e Práticas Pedagógicas.

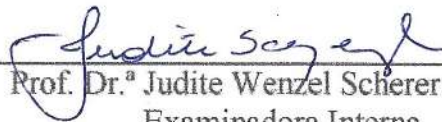
Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 03/03/2022.

**BANCA EXAMINADORA**



---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sandra Maria Wirzbicki – UFFS  
Orientadora



---

Prof. Dr.<sup>a</sup> Judite Wenzel Scherer – UFFS  
Examinadora Interna



---

Prof. Dr.<sup>a</sup> Marilisa Bialvo Hoffmann - UFRGS  
Examinadora Externa

Dedico este trabalho a todos que  
defendem a Escola como espaço de  
interação social e de formação  
intelectual e humana.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, saúde, força e coragem, e por tudo de tão belo que existe, que nos motiva a acreditar em um novo amanhã e recomeço, uma nova oportunidade, de fazer a diferença em nossa vida e na vida de alguém.

Agradeço à minha orientadora Prof<sup>a</sup>. Sandra, mulher, mãe e pesquisadora, ser de muita luz, fibra e coragem. Minha trajetória de formação não poderia ser diferente, tinha que passar por ela. Obrigada por todas as aprendizagens e palavras de incentivo.

Agradeço aos meus pais, por todos os esforços que moveram para conceder a mim e aos irmãos o melhor que podiam dentro das condições que os possibilitaram chegar. Mesmo com pouca formação escolar e leitura geral sobre o mundo, agradeço por me mostrarem que a Educação era o melhor caminho a seguir.

Agradeço a meu esposo Silvano e minha filha Charlotte pelo apoio incondicional na minha trajetória acadêmica e pessoal, sem vocês nada seria possível. O carinho de vocês é minha força e motivação para seguir em frente todos os dias.

Agradeço com carinho à prof.<sup>a</sup> Maria Helena pela presença amiga de sempre e por cuidar tão bem da minha pequena Charlotte, nos momentos em que precisei me ausentar para realizar as atividades da pesquisa.

Agradeço a escola cenário desta investigação por permitir-me o desenvolvimento deste estudo e por estar sempre presente em parceria com a UFFS estimulando o desenvolvimento de estágios e pesquisas em seu espaço escolar. Agradeço também à professora participante da pesquisa e aos estudantes que tiveram importante protagonismo nesse processo investigativo.

Agradeço a Sr<sup>a</sup>. Anita Bastian Klein, o Sr. Neco Klein e a Marone Klein por me possibilitarem conviver e conhecer vocês, pelas palavras de incentivo e flexibilidade de horário para os estudos durante o meu primeiro ano de mestrado. Vocês foram muito importantes nesta caminhada.

Agradeço às professoras Dra. Judite (Examinadora Interna Titular), Dra. Marilisa (Examinadora Externa Titular) e a Dra. Eliane (Examinadora Interna Suplente) pela disposição e aceite para analisar esta pesquisa, bem como por todas as contribuições pertinentes que colaboram para qualificar este estudo.

Agradeço ao coletivo de professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - UFFS por acreditarem que juntos é possível construir uma base sólida de formação, comprometida com a Ciência, com o ensino e a aprendizagem e com a formação continuada de

professores.

Agradeço a UFFS por ser a instituição responsável por minha formação, da graduação à pós-graduação e junto a ela estendo o meu agradecimento a todos os movimentos sociais representados por inúmeras pessoas anônimas que se mobilizaram e acreditaram ser possível uma universidade pública e de qualidade, numa região ainda desassistida em investimentos na Educação.

“Nossa trajetória de vida nos faz construir nosso conhecimento do mundo – mas este também constrói seu próprio conhecimento a nosso respeito. Mesmo que de imediato não percebamos, somos sempre influenciados e modificados pelo que experienciamos”  
(Humberto Maturana).



## RESUMO

Pensar no ensino e na aprendizagem nos remete a pensar no espaço escolar, na relação entre os sujeitos e nas interações que são estabelecidas para a construção e apropriação do conhecimento. Deste modo, a presente pesquisa objetiva investigar como estudantes de Biologia do 2º ano do Ensino Médio noturno de uma escola pública do município de Cerro Largo/RS desenvolvem a significação de conceitos científicos sobre Virologia a partir das interações estabelecidas em aula. O referencial teórico Histórico-Cultural foi a principal fonte teórica deste estudo, por auxiliar na compreensão dos processos e peculiaridades envolvidos no ensino e na aprendizagem. O percurso teórico-metodológico é de abordagem qualitativa, caracterizada como pesquisa bibliográfica e Método Experimental. Para o desenvolvimento da pesquisa Bibliográfica foi realizado um levantamento de Dissertações e Teses na base de dados da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) sobre a temática formação de conceitos e interações no ensino e na aprendizagem de Ciências da Natureza e Biologia e, outro levantamento, nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) sobre as interações em sala de aula, ambas as revisões à luz do referencial teórico Histórico-Cultural. Em relação ao Método Experimental, foi elaborada uma Sequência Didática Interativa (SDI) para o ensino de Virologia, com oito aulas que tratam de modo especial sobre Dengue e Covid-19. Em decorrência do contexto global de pandemia, as aulas ocorreram de modo virtual, em uma sala do Google meet. A opção de Análise dos trabalhos de revisão bibliográfica foi com auxílio da Análise Textual Discursiva – ATD. Em relação aos dados coletados pela intervenção experimental, optamos pela Análise Microgenética por permitir melhores condições de análise dos processos interativos e por estar mais alinhada com o referencial teórico deste estudo. Os resultados construídos indicam que, a mediação da professora/pesquisadora, possibilitou interações entre os estudantes e a operação de algumas funções psicológicas superiores tais como a linguagem, o pensamento, a percepção e a atenção. O processo de significação conceitual evidenciou nos sujeitos da pesquisa a predominância do estágio de pensamento complexo, o que nos possibilita inferir que a formação de conceitos científicos com estudantes do EM requer uma maior capacidade de abstração, bem como mais tempo de acompanhamento e de estímulos intencionais. De um modo geral, a pesquisa nos possibilitou compreender melhor os processos envolvidos no ensino e na aprendizagem bem como a importância da intervenção intencional docente, na construção dos conceitos científicos pelos estudantes.

**Palavras-chave:** Interações. Ensino e aprendizagem. Significação conceitual. Dengue e Covid-19. Teoria Histórico-Cultural.

## ABSTRACT

Thinking about teaching and learning leads us to think about the school space, the relationship between subjects and the interactions that are established for the construction and appropriation of knowledge. Thus, the present research aims to investigate how Biology students from the 2nd year of high school at night at a public school in the city of Cerro Largo/RS develop the meaning of scientific concepts about Virology from the interactions established in class. The Historical-Cultural theoretical framework was the main theoretical source of this study, for helping to understand the processes and peculiarities involved in teaching and learning. The theoretical-methodological course has a qualitative approach, characterized as bibliographic research and Experimental Method. For the development of the Bibliographic research, a survey of Dissertations and Theses was carried out in the database of the Brazilian Library of Theses and Dissertations (BDTD) on the theme formation of concepts and interactions in the teaching and learning of Natural Sciences and Biology and, another survey, in the Annals of the National Meeting of Biology Teaching (ENE BIO) on the interactions in the classroom, both revisions in the light of the Historical-Cultural theoretical framework. Regarding the Experimental Method, an Interactive Didactic Sequence (SDI) was prepared for the teaching of Virology, with eight classes that deal in a special way with Dengue and Covid-19. Due to the global context of the pandemic, classes took place virtually, in a Google meet room. The option of Analysis of the bibliographic review works was with the aid of Discursive Textual Analysis - ATD. Regarding the data collected by the experimental intervention, we opted for the Microgenetic Analysis for allowing better conditions for the analysis of interactive processes and for being more aligned with the theoretical framework of this study. The constructed results indicate that the teacher/researcher's mediation enabled interactions between students and the operation of some higher psychological functions such as language, thought, perception and attention. The process of conceptual meaning showed in the research subjects the predominance of the complex thinking stage, which allows us to infer that the formation of scientific concepts with EM students requires a greater capacity for abstraction, as well as more time for monitoring and intentional stimuli. In general, the research allowed us to better understand the processes involved in teaching and learning, as well as the importance of intentional teaching intervention, in the construction of scientific concepts by students.

**Keywords:** Interactions. Teaching and learning. Conceptual meaning. Dengue and Covid-19. Historical-Cultural Theory.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Vírus Bacteriófago, Célula procarionte e uma célula eucarionte	97
Figura 2 - Manchete do jornal G1	99
Figura 3 - Ilustração de galinhas, entre elas uma tossindo	102
Figura 4 - Esquema do Sars-CoV-2 em corte	104
Figura 5 - Molécula de Sabão	104

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Organização da Dissertação	24
Quadro 2 - Relação dos trabalhos selecionados	34
Quadro 3 - Excertos dos trabalhos selecionados com as unidades de sentido	35
Quadro 4 - Relação das categorias iniciais e intermediárias dos trabalhos selecionados	37
Quadro 5 - Categorias Finais com a distribuição dos trabalhos	38
Quadro 6 - Relação dos trabalhos selecionados	55
Quadro 7 - Excertos dos trabalhos selecionados com as unidades de sentido	56
Quadro 8 - Relação das categorias finais e intermediárias dos trabalhos selecionados	59
Quadro 9 - Categorias finais com a relação de trabalhos selecionados	61
Quadro 10 - Relação de atividades da Sequência Didática Interativa	75
Quadro 11 - Número de trabalhos selecionados na BDTD sobre Sequências Didáticas	86
Quadro 12 - Relação de trabalhos da BDTD associados a Sequência Didática sobre Virologia	87
Quadro 13 - Relação de trabalhos publicados nos Anais do ENEBIO	90

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DCNEM	Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
EC	Ensino de Ciências
FPS	Funções Psicológicas Superiores
HC	Histórico-Cultural
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio
PPGEC	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
SDI	Sequência Didática Interativa
TCLE	Termo de Compromisso Livre e Esclarecido
UFFS	Universidade Federal da Fronteira Sul
ZDI	Zona de Desenvolvimento Imediato
ZDI	ZDI Zona de Desenvolvimento Iminente
ZDP	Zona de Desenvolvimento Potencial
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO À PESQUISA.....</b>	<b>16</b>
<b>CAPÍTULO 2: INTERAÇÕES E FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM CIÊNCIAS: UM OLHAR PARA AS PESQUISAS BRASILEIRAS À LUZ DO REFERENCIAL TEÓRICO HISTÓRICO-CULTURAL.....</b>	<b>30</b>
2.1 INTRODUÇÃO.....	30
2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	33
2.3 INTERAÇÕES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS.....	38
<b>2.3.1 O papel da mediação no ensino e na aprendizagem de conceitos científicos.....</b>	<b>42</b>
2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
2.5 REFERÊNCIAS.....	46
<b>CAPÍTULO 3: CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL: UM OLHAR PARA AS INTERAÇÕES EM SALA DE AULA A PARTIR DOS ANAIS DO ENEBIO.....</b>	<b>50</b>
3.1 INTRODUÇÃO.....	51
3.2 APORTE TEÓRICO DA PESQUISA.....	52
3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	55
3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	61
<b>3.4.1 Possibilidades de interação e mediação do outro através da linguagem.....</b>	<b>61</b>
<b>3.4.2 Desenvolvimento e aprendizagem de conceitos como processo Histórico-Cultural..</b>	<b>64</b>
.....	.....
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	66
3.6 REFERÊNCIAS.....	67
<b>CAPÍTULO 4: EM TEMPOS DE PANDEMIA UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA PARA O ENSINO DE VIROLOGIA.....</b>	<b>68</b>
4.1 INTRODUÇÃO.....	68
4.2 REFLEXÕES TEÓRICAS DA ORGANIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA.....	71
4.3 ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DA SDI.....	73
4.4 A ELABORAÇÃO DAS ATIVIDADES DA SDI SOB A ÓTICA DO REFERENCIAL TEÓRICO HISTÓRICO-CULTURAL.....	75
4.5 REFERÊNCIAS.....	80
<b>CAPÍTULO 5: A SIGNIFICAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE DENGUE E COVID-19 A</b>	

<b>PARTIR DAS INTERAÇÕES EM CONTEXTO VIRTUAL DE ENSINO.....</b>	<b>82</b>
5.1 INTRODUÇÃO.....	83
5.2 O ENSINO DE VIROLOGIA A PARTIR DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: UM PANORAMA DAS PESQUISAS PUBLICADAS NA BASE DE DADOS DA BDTD E NOS ANAIS DO ENEBIO.....	84
5.3 DENGUE E COVID-19: ENTRE A SIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL.....	89
5.4 METODOLOGIA.....	93
5.5 RESULTADOS CONSTRUÍDOS E ANÁLISES DA INVESTIGAÇÃO.....	95
5.5.1 Problematizando os Vírus: seres vivos ou não?.....	95
5.5.2 Significando o conceito de Dengue a partir das interações virtuais.....	98
5.5.3 Significando o conceito de Covid-19: quem são os coronavírus?.....	100
5.5.4 Por que lavar as mãos com água e sabão tem sido uma das medidas mais eficazes na prevenção da Covid-19?.....	102
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>119</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>125</b>
<b>ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXO B - TEXTOS CIENTÍFICOS PARA A LEITURA EM GRUPO SOBRE AS PRINCIPAIS DOENÇAS VIRAIS.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO C - MANCHETE DO JORNAL G1: AUMENTO NO NÚMERO DE CASOS DE DENGUE PREOCUPA REGIÕES NORTE E NOROESTE DO RS.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO D - POEMA: QUARENTENA (MORAES MOREIRA) QUARENTENA.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO E - TEXTOS CIENTÍFICOS SOBRE COVID-19, DENGUE E PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS TEXTOS CIENTÍFICOS SOBRE COVID-19.....</b>	<b>133</b>
<b>ANEXO F - VÍDEO “A REVOLTA DA VACINA” .....</b>	<b>134</b>
<b>APÊNDICE A - RESENHA DO LIVRO “A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO E DA LINGUAGEM” .....</b>	<b>135</b>
<b>APÊNDICE B - TRABALHOS SELECIONADOS PARA A ANÁLISE DO ARTIGO 2.....</b>	<b>140</b>
<b>APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO INICIAL PARA LEVANTAR OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE A TEMÁTICA VÍRUS.....</b>	<b>140</b>
<b>APÊNDICE D - AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE VÍRUS.....</b>	<b>140</b>
<b>APÊNDICE E - ROTEIRO PARA ORIENTAR AS DISCUSSÕES SOBRE AS</b>	

<b>DOENÇAS VIRAIS NOMES DOS INTEGRANTES DO GRUPO:.....</b>	<b>140</b>
<b>APÊNDICE F - AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE A DENGUE.....</b>	<b>141</b>
<b>APÊNDICE G - AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE CORONAVÍRUS....</b>	<b>141</b>
<b>APÊNDICE H - AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE VACINAÇÃO.....</b>	<b>142</b>
<b>APÊNDICE I - ROTEIRO PARA AULA PRÁTICA “DE OLHO NAS VACINAS”... </b>	<b>142</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Nunca fui adepta das certezas, carrego comigo muitas dúvidas e inquietações em relação a tudo, mas o que sempre soube desde pequena é que nos desenvolvemos e aprendemos uns com os outros. Foi na interação com o outro que aprendi a andar de bicicleta, pular amarelinha, falar trava- línguas e tantas outras aprendizagens que em minha memória e constituição se fazem presentes. Foi com minha colega do pré-escolar que aprendi a escrever o número 2, ela me dizia: “Dani imagina que você está desenhando um patinho, faz a cabeça, o pescoço, depois uma voltinha faz a cauda” foi a partir de uma explicação tão ingênua, mas intencional, no sentido de querer que eu aprendesse, que consegui superar uma dificuldade que, nem mesmo a minha professora, após inúmeras tentativas não bem-sucedidas conseguiu ensinar.

Percebo o desenvolvimento humano como um processo construído socialmente na interação com o outro. Cada aprendizagem remete-me a alguém, a uma situação específica em um determinado contexto histórico. Diante disso, a presente pesquisa emerge a partir de alguns desassossegos meus que afloraram ainda mais durante minha formação inicial de professora. Um consiste em compreender melhor os processos de ensino e de aprendizagem e as interações que são estabelecidas em sala de aula para a construção de significados. Com isso, conduzida e conduzindo-me pelo referencial teórico Histórico-Cultural (HC) de Vigotski<sup>1</sup> (2009)<sup>2</sup> concebo o estudante como um ser social e histórico com capacidade evolutiva de se desenvolver com as interações com o outro. Aposto num processo de ensino e de aprendizagem colaborativo, intencional e sistematizado, protagonizado por todos aqueles em condição de ensinar e de aprender.

Minha formação em ensino de Ciências e Biologia sempre me instigou a refletir mais sobre a nossa responsabilidade com a formação científica do estudante, a partir desta ponderação e rememorando minha formação na Educação Básica, reconheço haver a necessidade de superarmos alguns fragmentos e lacunas, marcadas por práticas pedagógicas pautadas por métodos de memorização, que não contribuem para a formação de um sujeito crítico e reflexivo, com capacidade de leitura e compreensão científica. Compreendo que se

---

<sup>1</sup> Há diferentes grafias para se referir ao precursor da teoria Histórico-Cultural tais como: Vigotski, Vygotski, Vigotsky ou Vygotsky. No decorrer da pesquisa optamos pela grafia Vigotski, por ser a mais utilizada no Brasil, por pesquisadores da respectiva abordagem teórica entre eles: Duarte (2001); Prestes (2010) e Martins (2016).

<sup>2</sup> A obra de Vigotski (2009) “A construção do pensamento e da linguagem” foi a principal fonte teórica desta pesquisa. No apêndice A é possível ter acesso a resenha do livro, que foi desenvolvida com o objetivo de exercer um movimento de leitura, interpretação e compreensão do referencial teórico Histórico-Cultural. A mesma encontra-se disponível também nos periódicos da Revista Educação em Questão. Acesso em: <https://periodicos.ufrn.br/educacaoemquestao/article/view/27122/15203>

nossa formação docente não for capaz de alfabetizar cientificamente o estudante da Educação Básica, de modo a lhe oferecer uma base de conhecimentos para entender e interpretar situações que envolvam seu próprio contexto social de vivência, há de se rever e refletir sobre todo o processo formativo e as práticas pedagógicas que se sustentam até hoje em sala de aula.

O caminho para superarmos uma prática pedagógica da “decoreba” e/ou da “memorização de conceitos científicos” é desafiador, não porque mudar seja impossível, mas porque essa prática em si está impregnada na formação e constituição do professor. O exercício de reconhecer que esses métodos são ultrapassados, na maioria das vezes, ineficazes para a vida do estudante, leva o docente a perceber que parte de sua constituição como professor deve ser deixada para trás.

E como um professor que se constitui com suas práticas há pelo menos, 10, 15, 20 anos vai se desfazer de métodos mais ultrapassados e aderir a práticas pedagógicas mais interativas pautadas pelo diálogo e colaboração recíproca? Um questionamento que talvez possa não encontrar respostas contundentes, pois fere uma parte tão sensível da formação do professor, sua constituição. No entanto, é possível mostrar outros caminhos, baseados em planejamentos sistematizados em que se considera o estudante como sujeito central dos processos de ensinar e de aprender.

Com isso, há de se compreender as relações que são estabelecidas em sala de aula. O papel do professor e também do estudante e como as interações entre quem ocupa esse espaço pode contribuir para a significação conceitual. E, ao me questionar sobre essas relações decorrentes no ensino e aprendizagem me reporto a Góes (1997, p.12) por apontar que uma das principais abordagens a ser revista diz respeito ao “[...] tratamento teórico dado a assimetria entre professor e aluno, no que respeita conhecimentos dominados, e a modos de elaboração conceitual”.

Partindo dessa premissa, e concebendo o ambiente escolar como um espaço social e interativo, compreendo que estes espaços de aprendizagem quando não-dialógicos defrontam-se com impasses em promover o desenvolvimento conceitual do aluno, pois as relações de interação fazem parte da cultura escolar e da constituição dos sujeitos. Nesse sentido, parto da hipótese de que, os alunos desenvolvem melhor a aprendizagem conceitual quando as atividades pedagógicas propostas pelo professor são bem planejadas levando em consideração aspectos sociais, históricos e culturais dos alunos e tendo o diálogo como principal elo entre o professor, o aluno e o objeto de conhecimento num movimento colaborativo e de constante interações.

Com isso, há de se compreender também as relações de interações mediadas pelo outro

mais experiente, assim, avanço na compreensão de como os alunos desenvolvem a aprendizagem conceitual a partir de processos mediados, pois para Fontana e Cruz (1997, p. 122), a significação conceitual “[...] não se elabora naturalmente, por se tratar de um processo psicológico historicamente determinado e culturalmente organizado, ela é aprendida e objetiva nas condições reais de interação nas diferentes instituições humanas”.

As concepções de Fontana e Cruz (1997), acerca dos processos envolvidos na elaboração conceitual, são amparadas pela teoria HC de Vigotski (2009), ao tratar que o desenvolvimento do conceito pela criança ocorre por meio de processos mediados, seja pelo adulto ou por alguém em fase de desenvolvimento mais avançado. Com isso, a mediação é um dos constructos fundamentais da teoria de Vigotski pois ajuda a compreender complexidades e particularidades envolvidas no percurso da aprendizagem. Vigotski (2009) elucida que a mediação dá-se pela utilização de elementos mediadores: os signos e instrumentos. Os signos desencadeiam ações no psiquismo humano através da representação de algo diferente de si próprio, podem ser representados por meio de gestos, sons, figuras, formas, objetos e fenômenos. Vigotski (2009), aponta que a palavra é um signo de excelência, portanto seu uso funcional, ou seja, carregada de significados, é um signo mediador. Sendo imprescindível no desenvolvimento do conceito pela criança.

Já os instrumentos são considerados artefatos culturais produzidos pelo homem, que tem por principal função determinar as ações sobre os objetos, além de contribuir para conduzir e qualificar o emprego dos signos. Tais instrumentos são representados por meio da escrita, das obras de arte e pelas próprias Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), que diante do cenário global de pandemia, tem auxiliado na condução e emprego da linguagem verbal e escrita, contribuindo com isso, para a aprendizagem. Deste modo, há de se perceber que o desenvolvimento humano<sup>3</sup> é um processo interativo e concomitantemente mediado.

No contexto escolar, as interações com o outro, aliado aos processos mediados, são imprescindíveis, uma vez que por meio deles o conhecimento científico passa a ser reelaborado e significado pelos sujeitos. À medida que o estudante em sala de aula se vê estimulado a interagir e a fazer uso da palavra, ele também se desenvolve e opera dentro do seu plano interno, no seu campo de habilidades e capacidades intramentais as quais Vigotski (2009) denominou de Funções Psicológicas Superiores (FPS), entre elas podemos citar como exemplos: o pensamento, a memória, a atenção voluntária e a linguagem, que são fundamentais para regular

---

<sup>3</sup> Na perspectiva Histórico-Cultural nos humanizamos a partir das interações vivenciadas entre os sujeitos, deste modo não nascemos humanos, nos tornamos humanos a partir das relações estabelecidas em contexto sociocultural.

a atividade mental e o comportamento humano.

Para o desenvolvimento do indivíduo, as interações com os outros são, além de necessárias, fundamentais, visto que esses são portadores de mensagens da própria cultura. Nesta interação, o papel essencial corresponde aos signos e aos diferentes sistemas semióticos que, do ponto de vista genético, têm primeiro uma função de comunicação e logo uma função individual (VERONEZI; DAMASCENO e FERNANDES, 2005, p. 538).

Autores como Bernardes e Moura (2009, p. 466), também consideram que “[...] a atividade psicológica mediada por signos e instrumentos constitui-se no fundamento da origem, do desenvolvimento e da natureza das funções psicológicas superiores”. Essa mediação, seja ela pelo uso de instrumentos ou signos, é sempre possibilitada pela ajuda do outro, de um adulto ou de alguém em um estágio mais avançado do desenvolvimento. Luria considera que (2010, p. 27), “[...] através da constante mediação dos adultos, processos psicológicos instrumentais mais complexos começam a tomar forma. Inicialmente, esses processos só podem funcionar durante a interação das crianças com os adultos”.

Neste sentido, no espaço de ensino, cabe ao professor conduzir e estimular o processo de significação do conceito pelo estudante ou criar situações para que estes se desenvolvam também na interação com o seu colega mais experiente. Tal percurso de ensino e de aprendizagem vai envolver a necessidade de um planejamento bem sistematizado, com objetivos e problemas bem definidos e que esteja comprometido com o contexto social e histórico dos sujeitos. Essas necessidade pontuadas vão ao encontro das proposições elencadas por Vigotski (2009, p. 171), ao considerar que,

[...] é precisamente com o auxílio dos problemas propostos, da necessidade que surge e é estimulada, dos objetivos colocados perante o adolescente que o meio social circundante o motiva e o leva a dar esse passo decisivo no desenvolvimento do seu pensamento (VIGOTSKI, 2009, p.171).

Assim, para compreender o desenvolvimento de conceitos pelo estudante a partir das interações em sala de aula, se faz necessário investigar as relações intrínsecas entre o pensamento e a linguagem e os processos envolvidos na significação dos conceitos. Na perspectiva de Vigotski (2009), a função da linguagem transcende a capacidade de comunicação entre os sujeitos, que pode ser expressa de muitas formas, seja pela fala, pelos gestos ou pela escrita. Ou seja, é pela linguagem também que o sujeito se apropria e transfere a sua cultura e se constitui humano.

Já o pensamento permite a nós humanos a capacidade de ordenar uma “[...] imagem

subjetiva a partir de uma realidade objetiva” (MARTINS, 2016, p. 1580). Nos distinguimos dos animais, pela capacidade também de nos situarmos em um determinado espaço e tempo, graças a nossa capacidade de abstração, pois, nosso pensamento nos permite recorrer a situações passadas e situá-las no tempo presente (VIGOTSKI, 2009). Podemos por exemplo, ao tratar da pandemia, nome que se dá a uma epidemia que se propaga rapidamente, atingindo vários países em mais de um continente (IAMARINO; LOPES, 2020), e do conceito de “Vírus” abstrair todas as suas particularidades, ou seja, tudo aquilo que lhe atribui materialidade. Esse movimento próprio em nós humanos de abstrair e criar generalizações nos permite formar conceitos, significados e sentidos acerca do objeto que se propõem analisar.

Nesse processo de formação do conceito, à medida que o pensamento opera outras funções psicológicas superiores também se desencadeiam, como se fosse um sistema interligado (MARTINS, 2016). Esse movimento de atividade psíquica mental entre as funções psicológicas superiores é imprescindível para o desenvolvimento da linguagem. Tais questões ponderadas, estiveram envolvidas na investigação de Vigotski (2009) sobre o desenvolvimento de conceitos, por meio do método experimental.

Os estudos do desenvolvimento do pensamento por conceitos (VIGOTSKI, 2009), evidenciaram importantes estágios do desenvolvimento do conceito pela criança, sendo que cada estágio é composto de várias fases que caracterizam os processos envolvidos na significação do conceito pelo sujeito. O primeiro estágio segundo Vigotski (2009) é comum em crianças de pouca idade caracterizada pelo amontoado de objetos a ser discriminado sem uma devida ordenação, externamente pode fazer algum sentido e estar relacionado a impressões iniciais da criança, no entanto, internamente não passa de disposições emaranhadas. “Nesse estágio do desenvolvimento, o significado da palavra é um encadeamento sincrético não enformado de objetos particulares que, nas representações e na percepção da criança, estão mais ou menos concatenados em uma imagem mista” (VIGOTSKI, 2009, p. 175).

Esse primeiro estágio, também chamado de pensamento “sincrético”, divide-se em três fases: a primeira fase “[...] correspondente ao significado da palavra, coincide perfeitamente com o período de provas e erros no pensamento infantil” (VIGOTSKI, 2009, p. 176). Nesta fase a escolha da criança em relação aos objetos ocorre de modo aleatório pela tentativa do erro.

Na segunda fase, segundo Vigotski (2009) a criança elabora uma imagem sincrética do objeto levando em consideração aspectos relacionados à proximidade espacial e temporal. “Os objetos se aproximam em uma série e são revestidos de um significado comum, não por força dos seus próprios traços destacados pela criança, mas da semelhança que entre eles se estabelece nas impressões da criança” (VIGOTSKI, 2009, p. 177). A última fase do desenvolvimento

sincrético elucida importantes avanços que culminam no início do segundo estágio de desenvolvimento da criança nesta fase “[...] a imagem sincrética, equivalente ao conceito, forma-se em uma base mais complexa e se apoia na atribuição de um único significado aos representantes dos diferentes grupos, antes de mais nada daqueles unificados na percepção da criança” (VIGOTSKI, 2009, p. 177).

O segundo estágio do desenvolvimento da criança é denominado de pensamento por complexos, neste estágio o pensamento é considerado mais coerente e com isso mais objetivo pois “[...] se caracteriza pela construção de complexos que têm o mesmo sentido funcional” (VIGOTSKI, 2009, p. 179). Neste segundo estágio Vigotski (2009) destaca o envolvimento de cinco fases de desenvolvimento: complexo associativo, por coleção, por cadeia, complexos difusos e pseudoconceitos. A primeira fase relacionada ao complexo associativo é assim denominada pois, “[...] baseia em qualquer vínculo associativo com qualquer dos traços observados pela criança no objeto que, no experimento, é o núcleo de um futuro complexo” (VIGOTSKI, 2009, p. 181-182). Nesta fase a criança pode por exemplo fazer vínculo associativo do objeto analisado, considerando aspectos tais como cor, tamanho e espessura.

A segunda fase do desenvolvimento por complexo, designada por coleção “[...] consiste em combinar objetos e impressões concretas das coisas em grupos especiais que, estruturalmente, lembram o que costumamos chamar de coleções” (VIGOTSKI, 2009, p. 183). Nesta fase a criança não utiliza critérios tais como, cor, tamanho ou espessura, mas ela parte de um princípio combinatório, formando uma base de coleção por exemplo: casaco, calça, gorro, cachecol, luvas e meias. A terceira fase é também chamada de “complexo em cadeia”. “Se constrói segundo o princípio da combinação dinâmica e temporal de determinados elos em uma cadeia única e da transmissão do significado através de elos isolados dessa cadeia” (VIGOTSKI, 2009, p. 185).

Nesta fase a criança escolhe os objetos a partir de uma base associativa e após isolá-los utiliza-se de outros critérios de análise (VIGOTSKI, 2009), por exemplo: Se o objeto de análise da criança for um círculo azul, ela poderá escolher outros objetos com formato circular, em um determinado momento sua atenção irá se voltar para outros elementos tais como a cor, tamanho ou espessura, com isso, há de se considerar que “[...] no processo de formação do complexo ocorre o tempo todo a passagem de um traço a outro. Assim, o significado da palavra se desloca pelos elos da cadeia complexa” (VIGOTSKI, 2009, p. 185). A quarta fase do desenvolvimento do conceito, trata-se do complexo difuso, nessa fase,

[...] o próprio traço, ao combinar por via associativa os elementos e complexos

concretos particulares, parece tomar-se difuso, indefinido, diluído, confuso, dando como resultado um complexo que combina através dos vínculos difusos e indefinidos os grupos diretamente concretos de imagens e objetos (VIGOTSKI, 2009, p. 188).

A última fase do desenvolvimento do conceito é chamada de,

[...] complexo de pseudoconceitos, porque a generalização formada na mente da criança, embora fenotipicamente semelhante ao conceito empregado pelos adultos em sua atividade intelectual, é muito diferente do conceito propriamente dito pela essência e pela natureza psicológica (VIGOTSKI, 2009, p. 189).

Em outras palavras, analisando externamente a criança tem diante de si um conceito, no entanto em termos internos esse conceito é ainda um complexo. Isso porque suas origens genéticas de surgimento e desenvolvimento e a ausência de uma base de sustentação os diferem do conceito verdadeiro e/ou científico (VIGOTSKI, 2009).

O terceiro e último estágio de desenvolvimento é do pensamento por “conceitos”, neste estágio Vigotski (2009) destaca que “[...] a função genética do terceiro estágio da evolução do pensamento infantil é desenvolver a decomposição, a análise e a abstração. Neste sentido, a primeira fase desse terceiro estágio é muito próxima do pseudoconceito” (VIGOTSKI, 2009, p. 220). Nesta primeira fase já é possível identificar na criança traços de abstração em relação ao objeto que lhe é apresentado o qual vai culminar para a segunda fase do desenvolvimento por conceitos também chamada de “estágios de conceitos potenciais” (VIGOTSKI, 2009). Neste último estágio o autor (2009) atribui papel fundamental ao emprego funcional da palavra como um signo no processo de desenvolvimento do conceito verdadeiro/científico e afirma que,

[...] o conceito surge quando uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida, se torna forma basilar de pensamento com a qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que a cerca (VIGOTSKI, 2009, p. 226).

Com isso diversos estudos se apropriaram do referencial teórico Histórico-Cultural para investigar o desenvolvimento dos conceitos científicos e as interações envolvidas na aprendizagem, e no decorrer dos anos foram objeto de estudo de pesquisadores tais como: Góes (1995); Costa-Beber e Maldaner (2011); Wenzel (2013); Wirzbicki (2015); Schnetzler, Silva e Antunes-Souza (2016); Ramos (2018), que de uma forma geral tiveram como objetivo compreender melhor a prática docente, a formação e o desenvolvimento conceitual do aluno e como as relações de interação mediadas pelo professor contribuem para tal processo.

Na perspectiva de compreender o desenvolvimento conceitual e a potencialidade das interações no contexto escolar, a presente pesquisa insere-se na área de ensino, contemplando Ciências da Natureza e Biologia na Linha 2: Formação de Professores e Práticas Pedagógicas

do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC). O objetivo geral da pesquisa é analisar como estudantes do 2º ano do Ensino Médio, desenvolvem a aprendizagem de conceitos científico sobre Dengue e Covid-19 e a influência das interações que decorrem desse processo, a partir do desenvolvimento de uma Sequência Didática Interativa (SDI). Assim partimos da presente questão de pesquisa: *Como as interações mediadas pelo professor em sala de aula podem contribuir para o desenvolvimento dos conceitos científicos relacionados à virologia pelos estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do RS?*

O percurso teórico metodológico adotado é de abordagem qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2001), caracterizada como pesquisa Bibliográfica e Método Experimental. Para o desenvolvimento da pesquisa Bibliográfica foi realizado um levantamento de Dissertações e Teses na base de dados da Biblioteca Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) sobre a temática formação de conceitos e interações no ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza e Biologia e outra busca nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) sobre as interações em sala de aula, sendo ambas as revisões à luz do referencial teórico Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 2009).

Em relação ao Método Experimental recorreremos aos estudos desenvolvidos por Vigotski (2009), ao investigar o processo de formação de conceitos com grupos de crianças, jovens e adultos, o que o levou a defini-lo como um “método funcional e de dupla estimulação”, cuja essência foi concebida da seguinte forma:

[...] estudam-se o desenvolvimento e a atividade das funções psicológicas superiores com o auxílio de duas séries de estímulos; uma desempenha a função do objeto da atividade do sujeito experimental, a outra, a função dos signos através dos quais essa atividade se organiza (VIGOTSKI, 2001, p. 164).

Deste modo, a Intervenção Experimental desta pesquisa<sup>4</sup> teve por objetivo geral analisar o desenvolvimento conceitual científico e as interações que decorrem e que potencializam esse processo a partir de uma Sequência Didática Interativa (SDI) sobre a temática Virologia com alunos do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Cerro Largo/RS. A escolha pela escola como cenário de estudo, é dada em razão de ser a única instituição pública com oferta de Ensino Médio (EM) do município. Em relação à opção pela turma de estudantes do 2º ano do (EM), justificamos pela disponibilidade dos mesmos em participar da pesquisa, e por tratar-se de um nível intermediário, ou seja, não são iniciantes, neste âmbito de formação,

---

<sup>4</sup> O parecer consubstanciado do Comitê de Ética em Pesquisa foi emitido em 20 de agosto de 2020 sob o número 4.307.642. Anexo A.



nem tampouco concluintes da Educação Básica, uma vez que os estudantes do 3º ano, estão mais envolvidos e focados com formatura, vestibulares, e com o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Em relação às doenças virais, cabe destacar que as mesmas, podem ser exploradas pelo professor em aulas de Ciências da Natureza e Biologia ao trabalhar a temática Vírus. De acordo com Karas, Hermel e Güllich (2018, p.01), “[...] o estudo dos vírus é um tema complexo, dificultado pelas dimensões microscópicas e pela necessidade de abstração para uma melhor compreensão conceitual”. Nesse sentido, nossa pesquisa tem também como finalidade auxiliar os alunos no desenvolvimento de conceitos acerca dessas temáticas a partir do desenvolvimento de uma Sequência Didática Interativa.

Na tentativa de responder à pergunta norteadora, a pesquisa encontra-se organizada com base nas produções elencadas no quadro 1.

Quadro 1 - Organização da Dissertação

Artigos/Capítulos	Objetivos
<p>Artigo 1. Interações e formação de conceitos em Ciências: um olhar para as pesquisas brasileiras à luz do referencial teórico Histórico-cultural</p> <p>Disponível em:  <a href="https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/65062">https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/65062</a></p>	<p>Apresentar como a produção científica na área de ensino de Ciências e Biologia vem compreendendo a formação conceitual dos alunos e quais interações caracterizam esse processo de aprendizagem.</p>
<p>Artigo 2. Contribuição da teoria histórico-cultural: um olhar para as interações em sala de aula a partir dos anais do ENEBIO</p> <p>Disponível em:  <a href="https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12123">https://periodicos.ufrs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12123</a></p>	<p>Investigar a utilização do referencial teórico Histórico-Cultural a partir das interações em sala de aula, em trabalhos publicados nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO), apontando a sua contribuição no ensino e aprendizagem, bem como as concepções dos autores sobre essa perspectiva teórica em pesquisas voltadas para o ensino de Ciências e Biologia.</p>
<p>Artigo 3. Em tempos de pandemia: uma Sequência Didática para o ensino de Virologia</p> <p>Disponível como material didático em:  <a href="https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/5870_22">https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/5870_22</a></p>	<p>Promover o desenvolvimento conceitual dos alunos acerca da temática Virologia com inserção de subtemas, tais como: Dengue e Covid-19 diagnosticando os conhecimentos espontâneos destes e, a partir disso, mediar a aprendizagem conceitual por meio de atividades de interação e trocas dialógicas.</p>
<p>Artigo 4. A significação de conceitos sobre Dengue e Covid-19 a partir das interações em ambiente virtual de ensino</p> <p>A ser submetido na Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias</p>	<p>Investigar como estudantes do 2º ano do Ensino Médio desenvolvem a significação de conceitos sobre Dengue e a Covid-19 a partir das interações em ambiente virtual de ensino.</p>

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2021).

O primeiro artigo trata-se de uma revisão bibliográfica realizada na base de dados da (BDTD), entre os anos de 2000 e 2020. A busca dos trabalhos foi realizada por meio dos descritores “Interação” e “Conceitos Científicos no Ensino de Ciências” após a identificação

dos trabalhos foram selecionados aqueles que apresentaram referencial teórico Histórico-Cultural. A opção de análise foi pela Análise Textual Discursiva -ATD de Moraes e Galiazzi (2007) a qual nos possibilitou identificar duas categorias finais emergentes: *Interações no Ensino e na aprendizagem de conceitos*; e, *O papel da mediação no ensino e na aprendizagem de conceitos*.

Os resultados construídos indicaram que as interações mais evidenciadas são as entre professor e aluno, aluno e professor e entre pares; interações expressas do tipo discursivas, orais, verbais e sociais. O uso da palavra é apontado pelo *corpus* de análise como o principal signo mediador da aprendizagem e as funções psicológicas superiores como um processo de desenvolvimento constante, que para se desenvolver requer uma intervenção intencional (BOLZAN, 2020) na qual o professor na intenção de promover o amadurecimento e operação das Funções Psicológicas Superiores (FPS) dos estudantes, utiliza-se de signos e de instrumentos culturais para a mediação da aprendizagem. Tais questões supracitadas, só podem ser evidenciadas a partir de um planejamento de ensino contextualizado, que leve em consideração os aspectos constitutivos dos sujeitos, de modo a propiciar ao professor melhores condições para potencializar o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores (FPS) dos estudantes e conseqüentemente a aprendizagem.

O segundo artigo intitulado “Contribuição da teoria histórico-cultural: um olhar para as interações em sala de aula a partir dos anais do ENEBIO” trata-se de uma revisão bibliográfica nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO), nas seguintes edições: V ENEBIO (2014), VI ENEBIO (2016) e VII ENEBIO (2018). A busca foi realizada utilizando todos os campos de busca dos trabalhos, com os descritores: "Interação", "Interações", "Teoria Histórico Cultural" e "Histórico Cultural". Foram selecionados os trabalhos que abordavam as interações em sala de aula fundamentadas pelo referencial teórico Histórico-Cultural. Os trabalhos foram analisados pela ATD de Moraes e Galiazzi (2007) a qual nos possibilitou identificar duas categorias finais emergentes: *Possibilidades de interação e mediação do outro com a linguagem*; e, *Desenvolvimento e aprendizagem de conceitos como processo Histórico-Cultural*.

Os resultados que foram construídos a partir das categorias finais de análise nos permitiram compreender que os meios pelos quais aprendemos e nos desenvolvemos tem relação com as interações sociais, com a mediação simbólica, instrumental e com as estratégias de ensino que são propostas pelo professor. Daí a importância da intervenção intencional (BOLZAN, 2020), na mediação da aprendizagem, na organização do pensamento, na significação do conceito e no processo de elaboração e internalização do conhecimento

científico.

O terceiro artigo produzido é intitulado “Em tempos de pandemia uma Sequência Didática Interativa - SDI para o ensino de Virologia”. Trata-se de uma organização de atividades sobre a temática Virologia com inserção de subtemas, tais como: Dengue e Covid-19, elaboradas para a coleta, visando obter os dados da pesquisa. Foram utilizados como instrumentos de registro e também de mediação e interação, uma página do *Facebook*, criada especificamente para subsidiar as atividades; o *Chat* do bate-papo da sala virtual do *Google Meet*; a escrita dos estudantes, por meio da entrega das atividades propostas; o *Whatsapp* para entrar em contato e tirar dúvidas e o Diário de Formação da professora/pesquisadora.

Para a organização e estrutura da Sequência Didática Interativa buscou-se respaldo teórico em Zabala (1998) por tratar-se de um importante pesquisador da prática educativa, e das dimensões dos conteúdos: Conceitual, Procedimental e Atitudinal, e em especial quando tratamos da própria Sequência Didática e em Oliveira (2013), autora e idealizadora da proposta didática-metodológica de ensino, a Sequência Didática Interativa (SDI), que tem possibilitado aos professores e pesquisadores aliar ao planejamento de ensino perspectivas teóricas, fomentando com isso as interações entre professor e alunos no processo de ensino e de aprendizagem. Em relação às estratégias didáticas utilizadas para cada uma das atividades propostas, recorreu-se o referencial teórico Histórico-Cultural de Vigotski (1998; 1999; 2009), ao trazer para o planejamento pedagógico, estratégias envolvendo a escrita, roda virtual de leitura, poema, formação de grupos, manchete de jornal, com destaque aos problemas sociais dos alunos, além de aulas expositivas com inserção de ilustrações, vídeos de curta duração e história.

Participaram desta pesquisa 12 estudantes, sete de uma turma e cinco de outra, ambas turmas do 2º ano do Ensino Médio noturno de uma escola pública do município de Cerro Largo/RS e a professora de Biologia, regente das turmas. Recorremos a duas turmas de estudantes para participar da pesquisa tendo em vista o alto índice de infrequência dos mesmos, principalmente em decorrência da pandemia, já que a forma de ensino necessitou se adequar ao modo remoto e muitos desses não acompanharam essa transição. Para se ter uma ideia da defasagem, a turma de 7 estudantes participantes da pesquisa tinha 22 matriculados e a turma de 5 estudantes participantes da pesquisa tinha 16 matriculados, mais de 50% dos estudantes passaram a não frequentar mais as aulas no modo remoto.

A coleta dos dados ocorreu em dezembro de 2020 e meados de 2021, as aulas foram desenvolvidas nas duas turmas em diferentes períodos de modo remoto. A participação dos estudantes aconteceu pela presença e interação nas aulas, assim como pela realização e entrega

das atividades. A participação da professora se deu pela sua contribuição na elaboração das atividades da Sequência Didática Interativa, além de ter fornecido a carga horária de suas aulas e a própria sala virtual do Google Meet para que as atividades fossem desenvolvidas.

Para facilitar a participação e as interações dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, foram utilizados alguns instrumentos auxiliares, um deles foi a criação de uma página no *Facebook*, de acesso restrito aos participantes envolvidos na pesquisa, utilizada para postar material e coletar dados por meio de questionamentos. Utilizamos também o *WhatsApp* para entrar em contato com os estudantes e tirar dúvidas em relação às atividades e a própria ferramenta de *Chat* do *Google Meet*, em que os alunos utilizavam para perguntar, contribuir e relatar experiências.

Para a análise dos dados, fizemos a opção pela análise microgenética, uma vez que, tem suas origens teóricas nos próprios estudos de Vigotski (2009) em relação ao desenvolvimento de conceitos “[...] e, dentre as diretrizes metodológicas que ele explorou, estava incluída a análise minuciosa de um processo, de modo a configurar sua gênese social e as transformações do curso de eventos” (GÓES, 2000, p. 11). A análise microgenética tem como característica também, o estudo minucioso de episódios, o que nos permite aproximações mais profundas com as relações sócio-culturais em relação a formação de conceitos e as interações sociais envolvidas nesse processo (GÓES, 2000). As aulas não foram gravadas, assim o material coletado foi levantado por meio dos registros na página do *Facebook*, do *Chat* da sala virtual, o *Whatsapp* e por meio das minhas anotações no Diário de Formação, em que procurei registrar as explicações acerca da temática e também as colocações e falas que foram trazidas pelos estudantes.

Em relação à escolha para desenvolver a intervenção experimental com uma turma de nível médio justifica-se a partir dos próprios estudos de formação de conceitos por Vigotski (2009) ao constatar que,

O processo de formação de conceitos pressupõe, como parte fundamental, o domínio do fluxo dos próprios processos psicológicos através do uso funcional da palavra ou do signo. E somente na adolescência que se desenvolve esse domínio dos próprios processos de comportamento com o emprego de meios auxiliares (VIGOTSKI, 2009, p.172).

Com isso, consideramos que estudantes deste nível apresentam uma capacidade maior de domínio dos processos intramentais e conseqüentemente uma maior capacidade de abstração de conceitos, sendo potencial para aprendizagens mais significativas conceitualmente. A opção em explorar a temática Vírus e, como subtema as Doenças Virais e a vacinação para ser

desenvolvido a partir de uma Sequência Didática (SDI) foi considerando dois contextos: local e global.

O contexto global justifica-se em decorrência da pandemia da Covid-19, causada pelo vírus Sars-CoV-2, que entre inúmeras mudanças provocadas, está a necessidade do isolamento social como medida preventiva. Cabe destacar que o termo pandemia é de origem grega *pan*=todo; *demos*=povo que indica a rápida propagação epidêmica de um vírus em vários países do mundo e em mais de um continente (IAMARINO; LOPES, 2020). Outro exemplo de pandemia viral na história recente, é a gripe H1N1, popularmente chamada de gripe suína. Propagou-se com intensidade no ano de 2009, e conforme dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), vitimou mais de 4.100 pessoas em todo o mundo (OMS, 2009).

Com isso, a abordagem de tal temática torna-se imprescindível no ensino de Ciências da Natureza e Biologia, uma vez que a escola é um espaço social eminente de formação e disseminação científica. O conhecimento construído no contexto escolar acerca de temas emergentes, como a Covid-19, contribui para compreendermos a partir de bases científicas, os desafios da formação científica em tempos de negacionismo e desinformação.

Em paralelo a pandemia causada pelo novo Coronavírus, no contexto local, a cidade de Cerro Largo/RS desde meados de 2020, início desta pesquisa, vinha enfrentando um alto índice de pessoas infectadas pelo vírus pertencente à família Flaviviridae, do gênero *Flavivírus*, popularmente chamado de vírus da Dengue. De acordo com Silva (2020, p. 9), colunista do jornal Gaúcha ZH, Cerro Largo estava entre os “cinco municípios que concentram 65% dos casos de dengue autóctone em todo solo gaúcho, esse é o maior índice apontado pela Série História iniciada no ano 2000”. Diante disso, nossa pesquisa por meio das atividades propostas na SDI, também tem o compromisso de informar e conscientizar para a promoção de mudanças comportamentais significativas que poderão promover melhorias no contexto social em que o aluno está inserido, a partir de suas aprendizagens em sala de aula.

Os autores Monteiro, Silva e Rosler (2016, p. 558), ao discorrerem sobre o planejamento contextualizado a partir dos problemas sociais dos alunos, como meios pelos quais contribuem para a apropriação dos conceitos científicos destacam que, “[...] enfrentar tal desafio pressupõe o desenvolvimento do pensamento crítico no contexto escolar, o qual se pauta no processo de ir à raiz dos problemas sociais e dos conhecimentos que se pretenda ensinar/aprender”.

Assim, o quarto artigo da Dissertação discorre acerca da organização e análise do material coletado por meio da Intervenção Experimental, intitulado “A significação de conceitos sobre Dengue e Covid-19 a partir das interações em ambiente virtual de ensino”.

Neste artigo realizou-se a seleção de quatro episódios de análise, o primeiro discorre acerca da problematização dos Vírus: seres vivos ou não? No segundo episódio trabalhamos com a significação do conceito de Dengue, já o terceiro episódio apresentamos diálogos iniciais acerca da significação do conceito sobre a Covid-19 e no último episódio discorremos com os estudantes acerca da importância da higienização das mãos com água e sabão como medida eficaz na prevenção da Covid-19. Os episódios analisados demonstram evidências dos processos envolvidos na problematização dos Vírus e na significação de Dengue e Covid-19 pelos estudantes.

## **CAPÍTULO 2: INTERAÇÕES E FORMAÇÃO DE CONCEITOS EM CIÊNCIAS: UM OLHAR PARA AS PESQUISAS BRASILEIRAS À LUZ DO REFERENCIAL TEÓRICO HISTÓRICO-CULTURAL**

### **RESUMO**

O trabalho proposto objetiva apresentar como a produção científica na área de ensino de Ciências e Biologia vem compreendendo a formação conceitual dos alunos e quais interações caracterizam esse processo de aprendizagem. Do ponto de vista metodológico, trata-se de uma pesquisa de natureza qualitativa, com caráter descritivo e bibliográfica. Para a análise dos dados foram usados procedimentos de Análise Textual Discursiva (ATD). A partir da análise foi possível identificar as categorias emergentes *Interações no Ensino e aprendizagem de conceitos* e *O papel da mediação no ensino e aprendizagem de conceitos*. Os trabalhos consultados trazem o uso da palavra como principal signo mediador da aprendizagem. As interações mais recorrentes apontadas são as de professor e aluno, aluno e professor e entre pares.

Palavras-chave: Ensino de Ciências e Biologia. Mediação. Desenvolvimento Conceitual. Aprendizagem

## **INTERACTIONS AND FORMATION OF CONCEPTS IN SCIENCES: A LOOK AT BRAZILIAN RESEARCH IN THE LIGHT OF THE HISTORICAL-CULTURAL THEORETICAL FRAMEWORK**

### **ABSTRACT**

The proposed work aims to present how scientific production in the area of Science and Biology teaching has included the conceptual formation of students and what interactions characterize this learning process. From a methodological point of view, it is a qualitative research, with a descriptive and bibliographic character. For data analysis, Textual Discourse Analysis (DTA) procedures were used. From the analysis it was possible to identify the emerging categories *Interactions in the Teaching and learning of concepts* and *the role of mediation in the teaching and learning of concepts*. The consulted works bring the use of the word as the main mediating sign of learning. The most frequent interactions pointed out are those between teacher and student, student and teacher and between peers.

Keywords: Science and Biology Teaching. Mediation. Conceptual understanding. Cultural Historical Theory.

### **2.1 INTRODUÇÃO**

Identificar indícios do desenvolvimento conceitual do aluno em sala de aula implica investigar as relações de ensino e aprendizagem, as interações envolvidas nesse processo e o papel preponderante do professor na sistematização das atividades, pois, na perspectiva

vigotskiana (VIGOTSKI, 2009), é por meio das interações sociais que o ser humano se desenvolve e se constitui enquanto sujeito.

Ao direcionar o olhar para os estudantes, reconhecemos que esses são sujeitos com vivências, que trazem para a escola uma bagagem de experiências e potenciais a serem lapidados. Cabe ao professor estimular essas potencialidades para o estudante ser um sujeito crítico e ativo na aprendizagem, compreendendo e manifestando “[...] conhecimentos acerca de objetos complexos cuja compreensão muitas vezes requer inter-relações de significados conceituais” (WIRZBICKI; DEL PINO; PANSERA-DE-ARAÚJO, 2019, p. 143).

Tendo formação inicial na área do Ensino de Ciências da Natureza e Biologia e como aporte teórico o referencial Histórico-Cultural proposto por Vigotski (2009), partimos do princípio de que a compreensão conceitual acontece em ambientes sociais de interação, em que um adulto, ou alguém em uma fase mais elevada do desenvolvimento, é o responsável por transmitir a cultura e a aprendizagem por menor que essa possa representar, pressupõe ser significativa. Santos (2007, p. 10) considera que “[...] não há como pensar em um aprendizado eficaz que não passe necessariamente pelo ‘sentido’, pela significação”. Desta forma, Santos (2007) destaca que o estudante, ao atingir um estágio de desenvolvimento conceitual mais avançado, já é capaz de discriminar, generalizar, estabelecer relações e exemplificar.

Para o aluno desenvolver melhor a compreensão conceitual científica, o professor deve criar condições que favoreçam a aprendizagem, pois, para Schnetzler, Silva e Antunes-Souza (2016, p. 15), “[...] os conceitos científicos no contexto escolar são apropriados e reelaborados na interação professor-aluno pela mediação pedagógica”. Deste modo, “[...] a mediação é um processo dinâmico no qual se utilizam ferramentas ou artefatos culturais essenciais para modelar a atividade e implica em um processo de intervenção intencional de, pelo menos, um elemento em uma relação” (BOLZAN, 2020, p. 36). Diante disso, compreendemos que cabe ao professor por meio da intervenção intencional, criar condições que favoreçam a aprendizagem. Um bom exemplo é elaborar um planejamento sistematizado de atividades a respeito de uma temática a ser estudada que leve em consideração aspectos históricos, sociais e culturais dos sujeitos. Góes (1997, p. 21) considera que “[...] o conceito científico se forma ao ser inserido em relações de níveis de generalidade, num sistema organizado hierarquicamente. Daí ser considerado sistematizado”.

Para a sistematização dos conceitos é importante o olhar do professor para as atividades propostas, para as diferentes metodologias, para estratégias diversificadas de ensino e para a utilização de instrumentos variados que vão auxiliar o aluno na compreensão dos conceitos. Assim, quanto mais diversificadas as atividades desenvolvidas pelo professor, mais



atenção e curiosidade ele poderá atrair do aluno. Para Souza e Maldaner (2012),

[...] o ensino planejado, pensado, adequado e que se põe à frente do desenvolvimento real da criança possibilita que se criem novas funções mentais, pois a criança precisará evoluir seu pensamento ao resolver problemas postos pelo bom ensino, propiciando novas funções mentais (SOUZA; MALDANER, 2012, p. 3).

As funções mentais abrangem também a forma como os sujeitos apropriam-se da aprendizagem dos conceitos estudados. Vigotski (2009) trabalhou com o conceito de internalização para explicar como o conhecimento externo, construído em meio social, é internamente apropriado e reconstruído pelo sujeito. Já Smolka (2000) atribuiu maior profundidade ao termo, o qual denominou de apropriação. Nessa mesma linha de entendimento, Silva (2013 p. 22) destaca que “[...] a apropriação de conceitos científicos por parte do indivíduo pode levá-lo a se conscientizar dos próprios processos mentais”.

Ao trazer essa questão para o Ensino de Ciências e Biologia, na própria Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017, p. 548) encontramos a seguinte definição: “[...] os conhecimentos conceituais são sistematizados em leis, teorias e modelos. A elaboração, a interpretação e a aplicação de modelos explicativos para fenômenos naturais e sistemas tecnológicos são aspectos fundamentais do fazer científico”. Essas orientações, abordadas na BNCC, são importantes e contemplam direitos e habilidades que cada aluno tem para aprender e atingir níveis de desenvolvimento de forma igualitária, apropriando-se do conhecimento escolar.

Há de se considerar, ainda, a existência de inter-relações entre conceito científico e espontâneo na aprendizagem conceitual do aluno, em que um exerce influência de si sob o outro, o conceito científico desenvolve-se a partir de um conhecimento espontâneo e este por meio daquele. Segundo Fontana (1997, p. 124), “[...] a relação da criança com o conceito é sempre mediada por outro conceito”. São essas relações conceituais entre conceito espontâneo e científico, conduzidas pela mediação de signos e instrumentos, que contribuirão para uma melhor compreensão conceitual do aluno referente ao objeto de aprendizagem.

Nesse sentido, signos e instrumentos são elementos fundamentais defendidos por Vigotski (2009) na mediação da aprendizagem. Nessa perspectiva, Silva (2013, p. 13) considera que, “[...] a utilização dos signos modifica fundamentalmente todos os processos psicológicos. Já a utilização de instrumentos amplia de forma ilimitada a gama de atividades no interior das quais novas funções psicológicas podem operar”.

Dessa forma, apontamos a relevância deste estudo, pois ao compreendermos as interações em sala de aula é possível avançarmos também na compreensão de como os alunos

desenvolvem a significação conceitual a partir de processos mediados e interativos. Assim, a pesquisa instiga-nos a buscar respostas para a seguinte questão problematizadora: Quais interações são descritas nos trabalhos disponibilizados na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) no Ensino de Ciências da Natureza e Biologia na perspectiva Histórico-Cultural e como elas influenciam na compreensão conceitual dos estudantes? Nesse sentido, nosso estudo tem por objetivo investigar como a produção científica na área de Ciências da Natureza e Biologia, na perspectiva Histórico-Cultural, vem compreendendo a formação conceitual dos alunos e quais interações caracterizam esse processo.

## 2.2 ASPECTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é de abordagem qualitativa com base na proposta de Lüdke e André (1986), com caráter descritivo e do tipo bibliográfica. As pesquisas de abordagem qualitativa são consideradas, pelos autores supracitados, aquelas que visam a produzir e aprofundar compreensões por meio de dados descritivos.

Nesta pesquisa, foi realizado um mapeamento de dissertações e teses disponíveis na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), e para a análise a opção se deu pela Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007). De modo geral, a ATD trata-se de uma metodologia de análise de dados e informações de cunho qualitativa, que tem como principal finalidade “[...] produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos analisados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p. 2).

Para a seleção das dissertações e teses foram utilizados os descritores Interação e Conceitos Científicos no Ensino de Ciências, para que somente trabalhos referentes às temáticas com fundamentação teórica Histórico-Cultural fossem indicados. A busca foi realizada empregando-se o filtro de busca por assunto e usando-se como recorte temporal os anos de 2000 a 2020, dada a expressividade de trabalhos integrados na base de dados da BDTD, foi trabalhado, com uma amostra documental dos últimos vinte anos. Ao fazer-se uso do descritor “Interação Ensino de Ciências”, foram levantados 77 trabalhos. Desses, apenas sete retratam plenamente a temática de pesquisa interações pedagógicas e formação de conceitos no Ensino de Ciências da Natureza e Biologia numa perspectiva teórica Histórico-Cultural, sendo seis textos Dissertações e uma Tese. Para caracterização desses trabalhos, em um primeiro momento a leitura de cada um foi realizada nos resumos e palavras-chave, e, ao identificar um dos descritores, foi feita uma leitura completa do trabalho para encontrar os dois descritores previamente definidos.

De forma semelhante, ao se fazer uso do descritor “Conceitos Científicos” a busca foi realizada por assunto. Para esse descritor foram levantados 35 trabalhos, posto que apenas seis destes abordavam, de fato, a temática pesquisada interações pedagógicas e formação de conceitos no ensino de Ciências da Natureza e Biologia, sendo três deles dissertações e três teses. Os trabalhos identificados foram organizados numa ordem cronológica de publicação; para aqueles cujos anos se repetiram deu-se prioridade para a ordem do mês de publicação. Os trabalhos são apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 - Relação dos trabalhos selecionados

<b>Dissertação (D) Tese (T)</b>	<b>Título dos trabalhos</b>	<b>Instituição</b>
D1 Silva (2004)	Análise do desenvolvimento de conceitos científicos sobre a teoria da evolução das espécies em alunos do Ensino Médio	Universidade Estadual de Maringá
D2 Ribeiro (2008)	Interações discursivas e elaboração de conteúdos científicos no Ensino Médio	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
T1 Schroeder (2008)	A teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino: a construção dos conceitos científicos em aulas de ciências no estudo da sexualidade humana.	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
D3 Crepalde (2012)	Da energia pensada à energia vivida: um diálogo intercultural com as ciências	Universidade de São Paulo
D4 Moura (2016)	O ensino da teoria da evolução: a construção de conceitos científicos	Universidade de São Paulo
T2 Crepalde (2016)	O discurso do outro na linguagem do outro: o híbrido no desenvolvimento do conceito energia	Universidade Federal de Minas Gerais
D5 Sena (2016)	Atividades mediadas como colaboração para a aprendizagem de conceitos científicos sobre doenças epidêmicas	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
D6 Kierepka (2017)	Problematização e reconhecimento de teorias e práticas de professores em formação para o ensino de ciências com foco no educar pela pesquisa	Universidade de São Paulo
D7 Amado (2017)	Aprendendo a ouvir aqueles que não ouvem: o desafio do professor de Ciências no trabalho com a linguagem científica com alunos surdos	Universidade Federal de Minas Gerais
D8 Botelho (2017)	O processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva vigotskiana e a formação do pedagogo para o ensino de Ciências	Universidade Estadual Paulista
D9 Castro (2019)	Impactos das discussões de professores sobre aprendizagem com base no capítulo 6 de “a construção do pensamento e da linguagem”	Universidade Federal do Pampa
T3 Carvalho (2019)	Perguntas como mediação: apropriação de conceitos científicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental	Universidade de São Paulo
T4 Moraes (2019)	Ensino-aprendizagem de conceitos científicos no Ensino Médio na concepção da Teoria Histórico-Cultural	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Fonte: Elaborado pelas pesquisadoras (2020).

Assim, foram classificados, ao todo, 13 trabalhos – 9 dissertações e 4 teses – que serão identificados no decorrer do artigo como: D<sub>1</sub> Silva (2004); D<sub>2</sub> Ribeiro (2008); ... T<sub>1</sub> Schroeder (2008) e, assim, sucessivamente. Esses trabalhos constituíram o *corpus* da análise que, segundo Moraes e Galiuzzi (2007), é a matéria-prima do estudo e da investigação. Assim, realizamos uma leitura minuciosa de cada dissertação e tese com o objetivo de seguir as etapas previstas na ATD e identificar possíveis categorias de análise bem como novas compreensões acerca da temática.

Como característica própria da metodologia de análise adotada, primeiramente realizamos a desconstrução dos dados (unitarização). Nas palavras de Moraes e Galiuzzi (2007, p. 10), a unitarização ou desconstrução do *corpus* de análise “[...] consistem num processo de desmontagem ou desintegração dos textos, destacando seus elementos constituintes”. Dessa forma, realizamos recortes de excertos de cada uma das dissertações e teses, destacando as relações entre interações e formação de conceitos. Para desenvolver esses recortes foi necessário fazer uma leitura mais ampla dos trabalhos a fim de encontrar tais relações. A ATD foi realizada apenas em um dos excertos de cada trabalho que apresentavam relação e/ou discorriam acerca de um dos descritores utilizados para a busca.

O segundo movimento realizado foi o da síntese (categorização). Para Moraes e Galiuzzi (2007, p. 14), “[...] a categorização é um processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial da análise, levando a agrupamentos de elementos semelhantes”. Nesta etapa da ATD definimos as unidades de sentido de cada um dos excertos do *corpus* de análise e chegamos a um total de 29 unidades. Conforme se apresenta no quadro abaixo.

Quadro 3 - Excertos dos trabalhos selecionados com as unidades de sentido

Dissertação (D) Tese (T)	Alguns excertos dos trabalhos selecionados	Unidades de sentido
D <sub>1</sub> Silva (2004)	“ <b>Analisar o desenvolvimento conceitual de alunos</b> , relacionados a temática, evolução das espécies, <b>a partir da interação com condições de ensino especialmente planejadas</b> para esta finalidade” [...].p. 11.	Desenvolvimento conceitual; Interação com condições de ensino planejado;
D <sub>2</sub> Ribeiro (2008)	“[...] as <b>interações promovidas no contexto de sala de aula</b> de Biologia possibilitam a apropriação de significados” p.64.	Interações em contexto de sala de aula de Biologia; Apropriação de significados;
T <sub>1</sub> Schroeder (2008)	“[...] <b>a aprendizagem não acontece</b>	Interações do indivíduo com o seu meio

	<b>somente nas interações do indivíduo com o seu meio físico</b> , mas, principalmente, por meio das <b>interações sociais</b> : alguém que aprende pressupõe alguém que ensina e é a escola o espaço socialmente organizado para a disseminação dos <b>conhecimentos científicos</b> ".p. 30	físico; Interações sociais; Conhecimentos científicos;
D3 Crepalde (2012)	"[...] cada aluno com a ajuda da <b>mediação do professor contribui na tomada de consciência dos seus colegas</b> ao explicitar, acrescentar e até mesmo contrastar sentidos da palavra energia". p. 131	Mediação do professor; Tomada de consciência;
D4 Moura (2016)	"[...] <b>os professores, as ferramentas semióticas</b> e a própria lógica da instituição escolar realizam intervenções no universo de significados trazidos pelas crianças e concebe-se então um <b>campo de interação, desafio, negociação de significados</b> , questionamento, fundamental ao processo de <b>desenvolvimento conceitual</b> " p. 17.	Ferramentas semióticas; Intervenção do professor no universo de significados; Campo de interação; Negociação de significados; Desenvolvimento conceitual;
T2 Crepalde (2016)	"[...] contexto de <b>interação entre os pares</b> pode proporcionar respostas mais refletidas ou até mesmo a construção de conclusões e novos questionamentos que outro método não proporcionaria" p.81.	Interação entre pares;
D5 Sena (2016)	"[...] para a <b>formação dos conceitos científicos</b> é preciso compreender o processo de internalização".	Formação de conceitos científicos; Processo de internalização;
D6 Kierepka (2017)	"[...] a <b>construção de conhecimentos</b> perpassa necessariamente pela <b>interação entre professor-aluno-objeto de conhecimento</b> , pois a participação passiva do aluno no processo de ensino não gera <b>significação conceitual</b> ". p. 94	Construção de conhecimentos; Interação entre professor-aluno-objeto; Significação conceitual;
D7 Amado (2017)	"[...] o professor deve estar constantemente exercendo o <b>papel de mediador</b> para que, nessa construção, não ocorram <b>equivocos conceituais</b> ". p. 84-85	Professor mediador; Equivocos conceituais;
D8 Botelho (2017)	"A linguagem, em seu papel primordial, realiza a <b>mediação</b> , viabilizando a <b>interação entre sujeito e objeto, e entre sujeitos</b> , evidentemente" p. 27.	Importância da linguagem na mediação da aprendizagem; Interação entre sujeito e objeto; Interação entre sujeitos;
D9 Castro (2019)	"[...] os <b>conceitos científicos</b> são o resultado do enriquecimento e das modificações que os espontâneos tiveram, transformando-os em aprendizagem" p.52.	Conceitos científicos;
T3 Carvalho (2019)	"[...] a <b>mediação docente</b> , realizada por intermédio das <b>perguntas da professora, pôde contribuir para o processo de formação dos conceitos científicos</b> dos alunos" p.77.	Mediação docente; Influência de perguntas da professora para a formação de conceitos científicos dos estudantes;

T4 Moraes (2019)	“[...] <b>a mediação instrumental</b> , amplia-se o psiquismo, com o desenvolvimento da linguagem e a <b>formação dos conceitos</b> .”	Influência da mediação instrumental na formação dos conceitos;
------------------	--	--

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2022).

Essas unidades permitiram-nos agrupar os trabalhos em categorias: Iniciais, Intermediárias e Finais. Na categorização Inicial as unidades de sentido constituíram 21 categorias iniciais; e essas foram agrupadas em três categorias Intermediárias. Conforme se apresenta no (QUADRO 4).

Quadro 4 - Relação das categorias iniciais e intermediárias dos trabalhos selecionados

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>
1- Desenvolvimento conceitual; 1- Desenvolvimento conceitual; 1- Formação de conceitos científicos; 2- Negociação de significados; 3- Construção de conhecimentos; 4- Conhecimentos científicos; 4- Conceitos científicos; 5- Equívocos conceituais;  6- Apropriação de significados; 6- Processo de internalização; Significação conceitual; 7- Tomada de consciência;	<b>Categoria Intermediária 1</b> (Unidades de sentido das categorias iniciais: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)
	1- Desenvolvimento conceitual; 1- Desenvolvimento conceitual; 1- Formação de conceitos científicos;  2- Negociação de significados; 3- Construção de conhecimentos; 4- Conhecimentos científicos; 4- Conceitos científicos; 5- Equívocos conceituais;  6- Apropriação de significados; 6- Processo de internalização; Significação conceitual; 7 - Tomada de consciência;
8- Interações do indivíduo com o seu meio físico; 9- Interações sociais; 10 - Interação entre professor-aluno-objeto; 11- Interações em contexto de sala de aula de Biologia; 12 Interação com condições de ensino planejado; 13- Interação entre pares; 14 - Campo de Interação; 15 Interação entre sujeito e objeto; 16 Interação entre sujeitos;	<b>Categoria Intermediária 2</b> (Unidades de sentido das categorias iniciais: 8, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 e 16)
	8- Interações do indivíduo com o seu meio físico; 9- Interações sociais; 10 - Interação entre professor-aluno-objeto; 11- Interações em contexto de sala de aula de Biologia; 12 Interação com condições de ensino planejado; 13- Interação entre pares; 14 - Campo de Interação; 15 Interação entre sujeito e objeto; 16 Interação entre sujeitos;
17 - Professor mediador; 17 - Mediação do professor; 17 - Mediação docente; 18 - Importância da linguagem na mediação da	<b>Categoria Intermediária 3</b> (Unidades de sentido das categorias iniciais: 17, 18, 19, 20 e 21).
	17 - Professor mediador; 17 - Mediação do professor;

aprendizagem; 19 - Influência de perguntas da professora para a formação de conceitos científicos dos estudantes; 19 - Intervenção do professor no universo de significados; 20 - Influência da mediação instrumental na formação dos conceitos; 21 - Ferramentas semióticas;	17 - Mediação docente; 18 - Importância da linguagem na mediação da aprendizagem; 19 - Influência de perguntas da professora para a formação de conceitos científicos dos estudantes; 19 - Intervenção do professor no universo de significados; 20 - Influência da mediação instrumental na formação dos conceitos; 21 - Ferramentas semióticas;
---	--

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2022).

A categoria intermediária 1 perpassou as categorias 2 e 3, constituindo assim as duas categorias finais emergentes: *Interações no Ensino e aprendizagem de conceitos*; e, *O papel da mediação no ensino e aprendizagem de conceitos*.

Quadro 5 - Categorias Finais com a distribuição dos trabalhos

<b>Categorias Finais</b>	
<i>Interações no ensino e aprendizagem de conceitos</i>	<i>O papel da mediação no ensino e aprendizagem de conceitos</i>
D <sub>1</sub> Silva (2004); D <sub>2</sub> Ribeiro (2008); T <sub>1</sub> Schroeder (2008) D <sub>3</sub> (Crepalde, 2012); D <sub>4</sub> Moura (2016); T <sub>2</sub> Crepalde (2016); D <sub>5</sub> Sena (2016); D <sub>6</sub> Kierepka (2017); D <sub>7</sub> Amado (2017); D <sub>8</sub> Botelho (2017); D <sub>9</sub> Castro (2019); D <sub>10</sub> Carvalho (2019); T <sub>3</sub> Moraes (2019)	D <sub>2</sub> Ribeiro (2008); D <sub>3</sub> Crepalde (2012); D <sub>4</sub> Moura (2016); D <sub>5</sub> Sena (2016); D <sub>9</sub> Amado (2017); D <sub>10</sub> Carvalho (2019); T <sub>3</sub> Moraes (2019).

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2020).

O último movimento da ATD foi o da descrição e interpretação, a fim de construir textos reorganizados (metatextos). Moraes e Galiuzzi (2007, p. 96) definem o metatexto como escrita de um texto que é articulada a partir da categorização, considerando que “[...] a validade de um metatexto pode ser construída a partir da inserção no texto de falas e citações de fragmentos dos textos analisados, o que denominamos interlocuções empíricas”. A partir desse movimento de análise é que construímos os resultados que são apresentados por meio da discussão das duas categorias Finais.

### 2.3 INTERAÇÕES NO ENSINO E APRENDIZAGEM DE CONCEITOS

Na construção deste metatexto buscamos explicitar o olhar dos autores das teses e dissertações para as interações no ensino e na aprendizagem de conceitos e como essas

compreensões estabelecem conexões com o referencial teórico Histórico-Cultural supracitado neste trabalho.

O termo interações pode estar relacionado a inúmeras expressões e contextos, nos trabalhos que compuseram este metatexto, está mais relacionado aos espaços de aprendizagem, e as interações mais evidenciadas são de professor e aluno, aluno e professor e entre pares; interações expressas do tipo discursivas, orais, verbais e sociais.

O referencial teórico Histórico-Cultural (vigotskiano) defende que a aprendizagem ocorre em ambientes sociais de interação, e o adulto, ou alguém em uma fase mais avançada do desenvolvimento, é o responsável por transmitir a cultura. Ao entendermos a escola como espaço social e interacionista, compreendemos também que esse espaço de aprendizagem, quando não interativo, enfrenta dificuldades para promover o desenvolvimento conceitual dos alunos, pois as relações de interação fazem parte da cultura e da constituição dos sujeitos.

Compreender as interações no ensino e na aprendizagem, como elas se organizam e como acontecem, leva-nos a refletir sobre as próprias razões da aprendizagem: Qual seria o sentido do ensino se ele não fosse capaz de provocar inquietações nos alunos, trocas de diálogo e escuta? Nesta direção, ao considerarmos a escola um espaço social e de constantes interações, a T<sub>1</sub> traz que

[...] a aprendizagem não acontece somente nas interações do indivíduo com o seu meio físico, mas, principalmente, por meio das interações sociais: alguém que aprende pressupõe alguém que ensina e é a escola o espaço socialmente organizado para a disseminação dos conhecimentos científicos (SCHROEDER, 2008, p. 30).

De tal modo, na D<sub>2</sub> Ribeiro (2008), ao considerar a escola um espaço propício para a aprendizagem, destaca que “[...] nas interações escolares, as orientações para a aquisição de conhecimentos sistematizados pelos alunos, na maioria das vezes, são organizadas de maneira discursiva e lógico-verbal” (p. 56). O referido autor ainda contribui mencionando a importância do professor e de colegas mais experientes no desencadeamento dessas interações. Com isso, constata-se a importância da assimetria na aprendizagem, posto que espera-se do professor uma condição cognitiva mais avançada em relação ao seu aluno. O mesmo pode ocorrer nas relações entre pares e/ou colaborativas, no qual o aluno mais adiantado em relação a determinado conhecimento, contribui para o desenvolvimento de seu colega, que encontra-se em meio às possibilidades de avançar.

Nessa mesma perspectiva, na D<sub>6</sub> Kierepka (2017) compreende que o conhecimento construído “[...] perpassa necessariamente pela interação entre professor-aluno-objeto de



conhecimento, pois a participação passiva do aluno no processo de ensino não gera significação conceitual” (p. 94). A aprendizagem conceitual necessita das interações dialógicas; do contrário ela é infecunda, e espaços de ensino monólogos de diálogo e ausentes de empatia não promovem o desenvolvimento do estudante.

Já na T<sub>2</sub>, Crepalde (2016) destaca a importância do contexto de ensino e aprendizagem conceitual e as interações entre pares envolvidas nesse processo. Para o autor, “[...] o contexto de interação entre pares pode proporcionar respostas mais refletidas, ou até mesmo a construção de conclusões e novos questionamentos que outro método não proporcionaria” (p. 83).

Como, então, desencadear interações e romper com as barreiras do discurso monológico do professor? Primeiramente há de se considerar que nenhum aluno vem despido de qualquer tipo de conhecimento para a escola; ele carrega consigo uma história e uma cultura. Considerar esses aspectos é essencial na aprendizagem. Essas particularidades podem ser exploradas pelo professor quando este problematizar os conhecimentos espontâneos trazidos pelos sujeitos. Com isso, é possível estabelecer relações entre o que o aluno já sabe e o que ele ainda é capaz de aprender. Para Fontana (1997, p. 124), “[...] a relação da criança com o conceito é sempre mediada por outro conceito”. Deste modo, na D<sub>3</sub> o autor afirma que “o desenvolvimento dos conceitos pode ser compreendido como relação e interação entre os conceitos cotidianos e científicos” (CREPALDE, 2012, p. 59). Numa perspectiva mais profunda de diferenciação entre os conceitos, na D<sub>9</sub> Castro (2019, p.40) destaca que,

Há uma notória diferença, portanto, entre os dois conceitos, na medida em que o espontâneo, como o próprio nome expressa, nasce da experiência concreta e não formal, enquanto o científico, também como o indica a nomenclatura, direciona-se especificamente aos conhecimentos obtidos de forma sistematizada e nas sendas das interações propiciadas no ensino formal.

Neste sentido, as atividades sistematizadas, favorecem o desenvolvimento conceitual do aluno, que é sempre impulsionado pelo uso de instrumentos e pelas interações estabelecidas. Tal afirmação vai ao encontro das concepções expressas por Rego (2013, p.78), quando assevera que “[...] os conceitos científicos estão integrados às situações sistematizadas e adquiridas nas interações sociais”.

Desta forma, há de se considerar que um bom planejamento e sistematização das atividades contribui para que interações aconteçam. Souza e Maldaner (2012) destacam que o planejamento do ensino, quando bem adequado e que considere a realidade do sujeito, contribui para o desenvolvimento conceitual deste, possibilitando novas funções mentais. Daí

a importância do professor e dos elementos mediadores nesse processo. Na D<sub>4</sub> Moura (2016, p. 17) descreve que,

[...] os professores, as ferramentas semióticas e a própria lógica da instituição escolar realizam intervenções no universo de significados trazidos pelas crianças e concebe-se então um campo de interação, desafio, negociação de significados, questionamento, fundamental ao processo de desenvolvimento conceitual.

Na D<sub>5</sub> Sena (2016, p.19) assevera que “[...] para a formação dos conceitos científicos é preciso compreender o processo de internalização”. Numa perspectiva vigotskiana (VIGOTSKI, 2009), isso requer entender como o conhecimento externo, construído em meio social, é apropriado e reconstruído pelo sujeito. Deste modo, na D<sub>8</sub> Botelho (2017, p. 88) expõe que

[...] o desenvolvimento dos conceitos científicos é um processo ativo, de ação, mediação, relação e interação, no qual o sujeito suplanta sua passividade sensível diante do mundo material vivido e passa a abstrair em sua mente os dados empíricos a fim de generalizá-los, formando conceitos científicos a partir dos conceitos espontâneos restritos à superficialidade da palavra ainda carente do significado pleno.

O processo de internalização (VIGOTSKI, 2009) e apropriação (SMOLKA, 2000) dos conceitos científicos demanda uma série de estímulos mentais que vão se desencadeando a partir da mediação. Quando o professor consegue fazer bom uso dos elementos mediadores, signos e instrumentos, o desenvolvimento conceitual do aluno atinge maior êxito. Na D<sub>1</sub> Silva (2004, p. 1) compreende também a importância do planejamento, da aplicação e da sistematização dos conceitos no processo de ensino, “[...] para que a aprendizagem de conceitos científicos se dê de forma satisfatória, por meio da aquisição de um sistema de significados formados por conceitos com alto grau de generalidade e consciência”.

Assim, a perspectiva Histórico-Cultural considera que a utilização de signos altera essencialmente os processos psicológicos, enquanto o uso de instrumentos amplifica as possibilidades de aprendizagem, propiciando e inovando as habilidades mentais (SILVA, 2013). Na T<sub>3</sub> Carvalho (2019) defende a importância do questionamento para promover o avanço conceitual do aluno, pois, quando o professor faz uso da palavra para elaborar perguntas ao estudante, ele está estimulando o desenvolvimento das funções mentais superiores, como a fala, o pensamento, a memória mediada e a atenção dirigida. Essas funções atribuem sentido para a aprendizagem, uma vez que Moraes (2019, p. 57), na T<sub>3</sub>, ao discorrer sobre as funções mentais superiores, afirma que “[...] a aprendizagem é responsável

diretamente por promover o desenvolvimento”.

Neste metatexto compreendemos que as interações professor e aluno, aluno-aluno, do tipo verbais, orais e discursivas, são as mais utilizadas para trabalhar o desenvolvimento conceitual do estudante em sala de aula. Em relação ao estudo dos conceitos científicos, é apontada a importância da sistematização das atividades elaboradas pelo professor, considerando o contexto em que o estudante está inserido. No próximo metatexto discutiremos o que algumas dessas pesquisas trazem sobre o papel da mediação no ensino e na aprendizagem de conceitos científicos.

### **2.3.1 O papel da mediação no ensino e na aprendizagem de conceitos científicos**

Nesta categoria procuramos reunir aspectos trazidos pelos pesquisadores sobre o papel da mediação no ensino e aprendizagem de conceitos, estabelecendo relações entre o professor, o estudante e o objeto de conhecimento. Na perspectiva vigotskiana (VIGOTSKI, 2009), a escola é um ambiente de interação social e também de produção de conhecimento, sendo a mediação um processo fundamental no ensino e na aprendizagem, uma vez que ela estabelece um elo entre o professor, o aluno e o objeto de conhecimento, num movimento colaborativo e de constantes interações. Na T3 Carvalho (2019, p. 65) concebe que

[...] a mediação, caracteriza-se, portanto, como uma base propulsora das relações sociais e culturais intrínsecas ao percurso do desenvolvimento humano, e os processos psicológicos que tem relação com a apropriação de significados, que não são lineares.

Deste modo, há de se considerar que a aprendizagem não ocorre de forma direta, mas mediada pelos elementos mediadores, os signos e os instrumentos, que, apesar de serem distintos, estão intimamente interligados e se complementam no processo de ensino e de aprendizagem. Na T3 Moraes (2019) destaca que

[...] um dos pressupostos mais importantes da Teoria Histórico-Cultural é de que a passagem da atividade prática dos animais à atividade humana ocorre pela mediação de meios externos, sendo os mais importantes os instrumentos e os signos, com a intenção de satisfazer certas necessidades. Sob essa perspectiva, tanto os instrumentos quanto os signos são produtos da cultura e agem como mediadores entre o homem e o mundo (MORAES, 2019, p. 18).

Destarte, na perspectiva de Vigotski (2009) a palavra é um signo mediador, que se mostrou nesta pesquisa muito utilizada pelo professor de forma oral, verbal e discursiva,

contribuindo para o fomento de interações. Na T<sub>3</sub> Moraes (2019, p. 18) salienta que “[...] a palavra é o mais importante dos signos, pois constitui o principal meio de relação entre os seres humanos”. Em se tratando do uso da palavra no ensino e na aprendizagem de conceitos, a afirmação de Moraes (2019), na T<sub>3</sub>, vai ao encontro dos estudos desenvolvidos por Vigotski (2009, p. 170), que, em uma de suas passagens, ressalta:

[...] o conceito é impossível sem palavras, o pensamento em conceitos é impossível fora do pensamento verbal, em todo esse processo, o momento central que tem todos os seus fundamentos para ser considerado a causa decorrente para o amadurecimento dos conceitos é o emprego específico da palavra, o emprego funcional do signo como meio de formação de conceitos.

Nessa mesma direção, os instrumentos, na visão de Vigotski (2009), auxiliam nas funções concretas da aprendizagem ao possibilitarem o acesso do estudante ao objeto de conhecimento. Para o professor, o uso de instrumentos didático-pedagógicos é imprescindível, uma vez que eles contribuem na condução das suas atividades sistematizadas. Na D<sub>5</sub> Sena (2016, p.66) assevera que “[...] os instrumentos fazem parte da atividade mediada atuando sobre a ação dos indivíduos, e quando em conjunto com a atividade de signos, geram as funções superiores mentais”.

Refletindo sobre a mediação no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos científicos, reconhecemos o papel de destaque do professor, pois, ao se apropriar e fazer uso dos elementos mediadores, dos signos e dos instrumentos, ele garante melhores condições para promover a participação do estudante e instigar seu senso crítico e a capacidade de equilíbrio em lidar com os conflitos cognitivos, pois isso contribui para o seu desenvolvimento conceitual e para a constituição autônoma dos sujeitos. Ao trabalhar o desenvolvimento de conceitos científicos e se questionar sobre a mediação do professor nesse processo, Moraes (2019, p. 181) em T<sub>3</sub>, destaca que,

[...] assim, o movimento de transição do concreto para o abstrato não é mais fácil do que a transição do abstrato para o concreto. Entendemos que a mediação do professor é essencial para estabelecer esse movimento, através da apresentação de questões problemas aos estudantes que os levem a relacionar os conceitos científicos às questões da vida concreta.

Ao se apropriar dos elementos mediadores, o professor desempenha um papel importante no desenvolvimento conceitual do aluno, pois, para Schnetzler, Silva e Antunes-Souza (2016, p. 15), “[...] os conceitos científicos no contexto escolar são apropriados e reelaborados na interação professor-aluno pela mediação pedagógica”. Na D<sub>4</sub>, Amado (2017,

p. 84-85) vai ao encontro dos autores e acrescenta que “[...] o professor deve estar constantemente exercendo o papel de mediador para que, nessa construção, não ocorram equívocos conceituais”.

Tal compreensão trazida na D4 é importante, uma vez que o estudante já vem para a sala de aula com uma bagagem de conhecimento acerca de suas vivências empíricas, que precisam ser polidas pelo professor no objetivo de contribuir para que esse estudante atinja uma compreensão conceitual mais avançada. Na tentativa de evitar quaisquer equívocos conceituais, é sempre bom lembrar o que Fontana (1997, p. 124) apresenta sobre a aprendizagem conceitual: “[...] a relação da criança com o conceito é sempre mediada por outro conceito”.

Daí a importância da mediação docente nos processos metodológicos que vão orientando o estudante a relacionar conceitos com seus conhecimentos prévios. Nessa mesma linha de compreensão, na D8 Crepalde (2012, p. 131) afirma que “[...] cada aluno com a ajuda da mediação do professor contribui na tomada de consciência dos seus colegas ao explicitar, acrescentar e até mesmo contrastar sentidos”.

Assim, o uso da palavra, como signo mediador, é imprescindível, pois, por intermédio dela, o professor vai estabelecendo relações entre o aluno e o objeto de conhecimento, e isso contribui para que a aprendizagem ocorra em meio à interatividade dos sujeitos envolvidos. Deste modo, na D2 Ribeiro (2008) destaca que,

[...] para que sua função mediadora seja cumprida, o professor deve conduzir seu discurso de forma interativa, permitindo que as perguntas e respostas dos alunos contribuam para o gradual desenvolvimento do pensamento conceitual dos estudantes (p. 12).

Os argumentos dos autores nos levam a compreender que o desenvolvimento conceitual do aluno está relacionado com a mediação em sala de aula, posto que a palavra é indicada como o principal signo mediador da aprendizagem. O *corpus* de análise aponta para a importância do professor nos processos mediados, destacando que a mediação está relacionada com a interação do estudante, e que o professor só consegue mediar conceitos quando seu estudante contribui, trazendo suas vivências para a sala de aula, que podem ser usadas para criar relações com o objeto de conhecimento e serem discutidas e problematizadas. Por sua vez, o estudante somente traz vivências para a sala de aula quando o professor tem consciência de que esse espaço de aprendizagem não pertence somente a ele, mas a todos que se colocam na condição de aprendiz.

## 2.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo sobre as interações no ensino e aprendizagem de conceitos indica que as interações aluno e professor, professor e aluno e entre pares, são as mais recorrentes em sala de aula, do tipo discursivas, orais, verbais e sociais. Evidenciamos, também, que a aprendizagem dos conceitos científicos acontece mediante interações, e o professor desenvolve um protagonismo importante nesse processo, que, por meio dos elementos mediadores, como os signos e instrumentos, impulsiona o desenvolvimento conceitual do estudante.

Os resultados permitem-nos afirmar que as interações influenciam para o desenvolvimento conceitual dos estudantes ao atribuírem participação ativa/interativa no processo de aprendizagem, seja por meio da interação com o professor e/ou também com seus colegas, sendo a palavra reconhecida pelo *corpus* de análise como o principal signo mediador nos processos educativos.

O desenvolvimento das funções mentais superiores no *corpus* de análise é relacionado com os estímulos cognitivos provocados pelo professor em sala de aula, uma vez que está sempre em condição de se desenvolver. As interações com o professor, com colegas e/ou com outros indivíduos, aliados à mediação, são elementos que potencializam o desenvolvimento humano e determinam a aprendizagem. Na ausência dos processos mediados não há interação. Sem interagir o indivíduo não tem estímulos, e sem estímulos não há aprendizagem. Precisamos estar sempre respondendo aos estímulos para nos desenvolver. Isso não é diferente no ensino. Os sujeitos desenvolvem-se pelos estímulos auxiliares em seu meio, nas interações sociais e na relação com o outro, sendo o professor assegurado dos elementos mediadores um dos principais responsáveis em garantir esse processo.

Desta forma, tal estudo leva-nos a compreender que as interações estão presentes nos processos mediados e a mediação requer o estabelecimento de interações. Ambos os processos são inter-relacionados e se complementam em sua plenitude, seja contribuindo para o desenvolvimento e a compreensão conceitual do estudante, seja formando sujeitos críticos e autônomos com capacidade de compreender o conhecimento científico para além da sala de aula.

## 2.5 REFERÊNCIAS

AMADO, B. C. **Aprendendo a ouvir aqueles que não ouvem**: o desafio do professor de

Ciências no trabalho com a linguagem científica com alunos surdos. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-05072018-141511/publico/Beatriz\\_Crittelli\\_Amado.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde-05072018-141511/publico/Beatriz_Crittelli_Amado.pdf). Acesso em: 24 nov. 2020.

BERNARDES, M. E. M.; MOURA, M. O. de. Mediações simbólicas na atividade pedagógica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 463-478, set./dez. 2009.

BOLZAN, D. **Formação continuada de professores: dinâmicas interativas e mediadoras**. 3º ed. Porto Alegre: Editora Mediação, 2020.

BOTELHO, R. **O processo de ensino e aprendizagem de conceitos científicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental na perspectiva vigotskiana e a formação do pedagogo para o ensino de Ciências**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Bauru, SP. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150886/botelho\\_r\\_me\\_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/150886/botelho_r_me_bauru.pdf?sequence=3&isAllowed=y). Acesso em: 24 nov. 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versoafinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/imagens/BNCC_EI_EF_110518_versoafinal_site.pdf). Acesso em: 22 maio 2020.

CARVALHO, M. S. de. A. **Perguntas como mediação: apropriação de conceitos científicos nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2019. Tese. (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-23052019-181003/publico/MARIANA\\_SALES\\_DE\\_ARAUJO\\_CARVALHO\\_rev.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-23052019-181003/publico/MARIANA_SALES_DE_ARAUJO_CARVALHO_rev.pdf). Acesso em: 24 nov. 2020.

CASTRO, N. N. **Impactos das discussões de professores sobre aprendizagem com base no capítulo 6 de “A construção do pensamento e da linguagem”**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Universidade Federal do Pampa, Jaguarão, SP. Disponível em: <http://dspace.unipampa.edu.br:8080/jspui/bitstream/rii/4589/1/NandjaraNovoCastro2019.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2020.

CREPALDE, R. dos S. **Da energia pensada à energia vivida: um diálogo intercultural com as ciências**. 2012. Dissertação (Mestrado em Conhecimento e Inclusão Social em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8TXLKM/1/disserta\\_o\\_rodrigo\\_dos\\_santos\\_crepalde.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-8TXLKM/1/disserta_o_rodrigo_dos_santos_crepalde.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

CREPALDE, R. dos S. **O discurso do outro na linguagem do outro: o híbrido no desenvolvimento do conceito energia**. 2016. Tese (Doutorado em Conhecimento e Inclusão Social em Educação) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: [https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-ADQL5X/1/tese\\_rodrigo\\_dos\\_santos\\_crepalde.pdf](https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUBD-ADQL5X/1/tese_rodrigo_dos_santos_crepalde.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

FONTANA, R. A. C. **Mediação pedagógica em sala de aula**. Campinas: Editora Autores Associados, 1997.

GÓES, M. C. R. As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos. *In*: GÓES, M. C.; SMOLKA, A. L. B. (org.). **A significação nos espaços educacionais: interação social e subjetivação**. Campinas: Papirus, 1997. p. 11-45

KIEREPKA, J. S. N. **Problematização e reconhecimento de teorias e práticas de professores em formação para o ensino de Ciências com foco no educar pela pesquisa**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, RS, 2017. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/5127/Janice%20Silvan%20Novakowski%20Kierepka.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 abr. 2020.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, R. M. de. **Ensino-aprendizagem de conceitos científicos no Ensino Médio na concepção da Teoria Histórico-Cultural**. 2019. Tese (Doutorado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/46754/46754.PDF>. Acesso em: 24 nov. 2020.

MORAES, R.; GALIAZZI, M do. C. **Análise Textual Discursiva**. 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

MOURA, S. F. de. **O ensino da teoria da evolução: a construção de conceitos científicos**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/bitstream/tede/6808/5/Disserta%20de%20Moura%20-%202016.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. 24. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

RIBEIRO, A. C. **Interações discursivas e elaboração de conteúdos científicos no Ensino Médio**. 2008. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e o Ensino de Matemática) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008. Disponível em: <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/4458/1/000166283.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SANTOS, M. B. Escrever, para quê?! A redação mediando a formação de conceitos. **Revista Inter Ação**, v. 26, n. 2, p. 1-15, 31 ago. 2007.

SCHNETZLER, R. P.; SILVA, L. E. A.; ANTUNES-SOUZA, T. Mediações pedagógicas na interpretação de experimentações investigativas: uma estratégia didática para a formação docente em química. **Revista Inter Ação**, v. 41, n. 3, p. 585-604, 19 dez. 2016.

SCHROEDER, E. A. **A teoria histórico-cultural do desenvolvimento como referencial para análise de um processo de ensino: a construção dos conceitos científicos em aulas de ciências no estudo da sexualidade humana**. 2008. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/91453>. Acesso em: 20 abr. 2020.



SENA, J. Y. de. **Atividades mediadas como colaboração para aprendizagem de conceitos científicos sobre doenças epidêmicas**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, PR, 2016. Disponível em:

[http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1668/1/LD\\_PPGEN\\_M\\_Sena%2c%20Juliana%20Yporti%20de\\_2016.pdf](http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1668/1/LD_PPGEN_M_Sena%2c%20Juliana%20Yporti%20de_2016.pdf). Acesso em: 24 nov. 2020.

SILVA, D. V. C. **Análise do desenvolvimento de conceitos científicos sobre a teoria da evolução das espécies em alunos do Ensino Médio**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, Centro de Educação e Ciências Humanas, São Carlos, 2004. Disponível em:

<https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/2540/419.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SILVA, H. G. **O explicar: a explicação humana na perspectiva do observador como ser biológico e cultural**. 2012. Dissertação (Interunidades em Ensino de Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2012. Disponível em:

[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde25022013133523/publico/Herbert\\_Gomes\\_da\\_Silva.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/81/81133/tde25022013133523/publico/Herbert_Gomes_da_Silva.pdf). Acesso em: 20 abr. 2020.

SILVA, L. H. A. A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em ciências. In: GULLICH, R. I. C. (org.). **Didática das Ciências**. Curitiba: Prismas, 2013.

SMOLKA, A. L. B. O (im)próprio e o (im)pertinente na apropriação das práticas sociais. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 20, n. 50, p. 26-40, abr. 2000.

SOUZA, F. B. A.; MALDANER, O. A. Significação conceitual no início da escolarização das crianças. In: ENCONTRO DA PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL – ANPED/SUL, 9., 2012. Caxias do Sul, RS. **Anais eletrônicos** [...]. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/206/344>. Acesso em: 22 maio 2020.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009. p. 496

WIRZBICKI, S.; DEL PINO, J. PANSERA-DE-ARAÚJO, M. O conceito energia nas interações entre professores e estudantes mediadas pelos livros didáticos de biologia. **Revista Insignare Scientia – RIS**, v. 2, n. 1, p. 138-150, 20 maio de 2019.

### **CAPÍTULO 3: CONTRIBUIÇÃO DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL: UM OLHAR PARA AS INTERAÇÕES EM SALA DE AULA A PARTIR DOS ANAIS DO ENEBIO**

#### **RESUMO**

O presente trabalho objetiva investigar a utilização do referencial teórico Histórico-Cultural a partir das interações em sala de aula, em trabalhos publicados nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO), nas seguintes edições: V ENEBIO (2014), VI ENEBIO (2016) e VII ENEBIO (2018), apontando a sua contribuição no ensino e aprendizagem, bem como as concepções dos autores sobre essa perspectiva teórica em pesquisas voltadas para o ensino de Ciências e Biologia. Em relação à metodologia, a pesquisa é qualitativa com caráter descritivo e documental. Para a análise dos dados, fez-se a opção pelos procedimentos de Análise Textual Discursiva (ATD). A análise dos trabalhos nos permitiu identificar duas categorias finais emergentes: *Possibilidades de interação e mediação do outro através da linguagem e Desenvolvimento e aprendizagem de conceitos como processo Histórico-Cultural*. A partir da construção e discussões das categorias, podemos aferir que, a aprendizagem tem relação com a constituição do sujeito, com o seu contexto, e que as interações entre pares de modo colaborativo, acompanhados de uma perspectiva metodológica problematizadora, são importantes indícios apontados pelos autores dos trabalhos que constituíram o *corpus* da análise no desencadeamento de interações no ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Desenvolvimento; Interação; Mediação; Ensino de Ciências e Biologia.

#### **ABSTRACT**

The present work aims to investigate the use of the Historical-Cultural theoretical framework from the interactions in the classroom, in works published in the Annals of the National Biology Teaching Meeting (ENE BIO), in the following editions: V ENEBIO (2014), VI ENEBIO (2016) and VII ENEBIO (2018), pointing out their contribution to teaching and learning, as well as the authors' conceptions about this theoretical perspective in research aimed at teaching Science and Biology. Regarding the methodology, the research is qualitative with a descriptive and documental character. For data analysis, we opted for the Discursive Textual Analysis (ATD) procedures. The analysis of the works allowed us to identify two emerging final categories: *Possibilities of interaction and mediation of the other through language and Development and learning of concepts as a Historical-Cultural process*. From the construction and discussions of the categories, we can infer that learning is related to the constitution of the subject, with its context, and that the interactions between peers in a collaborative way, accompanied by a problematizing methodological perspective, are important indications pointed out by the authors of the works that constituted the corpus of analysis in triggering interactions in teaching and learning.

Keywords: Development; Interaction; Mediation; Teaching of Sciences and Biology.

### 3. 1 INTRODUÇÃO

Pensar em interações no ensino e aprendizagem, remete-nos a pensar na relação social entre sujeitos, no diálogo profícuo, na escuta atenta, na construção do conhecimento como um movimento solidário e democrático, em que o aluno tem vez e voz ativa e o professor compreende bem a sua função de ensino em sistematizar, acompanhar, orientar e intervir na aprendizagem.

Partindo da perspectiva teórica Histórico-Cultural de Vigotski<sup>5</sup> (2009), compreendemos que a atividade docente é uma prática recíproca, sendo quase impossível imaginá-la sem interações de diálogo, pois o desenvolvimento do estudante é sempre impulsionado pela aprendizagem e pelas interações que vão sendo estabelecidas. Com isso, inferimos que a aprendizagem é um processo colaborativo. Ao mesmo tempo que, ao interagir com o outro, nós desenvolvemos, contribuimos de igual modo, para que o outro se desenvolva.

Ao compreender as interações em sala de aula avançamos também na compreensão e reflexão das nossas próprias práticas docentes, uma vez que estamos nos permitindo melhorar e avançar em atividades metodológicas mais eficientes e interativas. Atingir tal grau de compreensão para qualificar processos de ensino e aprendizagem em Ciências e Biologia requer também conhecer como os demais profissionais da área têm se apropriado do referencial teórico Histórico- Cultural para trabalhar as interações em sala de aula.

Deste modo, este estudo tem por objetivo identificar a presença do referencial teórico Histórico-Cultural que contemple as interações em sala de aula, em trabalhos publicados nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENE BIO), apontando a sua contribuição no ensino e aprendizagem, bem como as concepções dos pesquisadores sobre essa importante perspectiva teórica.

A escolha dos Anais do Enebio, como pano de fundo da investigação, justifica-se por se tratar de um evento de ampla notoriedade e abrangência para o ensino de Ciências e Biologia, recebendo, em todas as suas edições, números expressivos de trabalhos, com pesquisas diversificadas que contribuem e apontam inúmeras possibilidades para pensar, repensar e compreender o ensino de Ciências e Biologia sob diferentes olhares e concepções teóricas. A pesquisa parte das seguintes questões problematizadoras: quais as repercussões do referencial teórico Histórico-Cultural em trabalhos publicados nos Anais do Enebio e quais as concepções dos pesquisadores sobre essa perspectiva teórica?

---

<sup>5</sup> Optamos, neste trabalho, em usar a grafia Vigotski. A alteração poderá ocorrer apenas em citações referenciadas por outros autores.

### 3.2 APORTE TEÓRICO DA PESQUISA

Para tratar do movimento de origem da teoria Histórico-Cultural buscamos amparo teórico nos estudos desenvolvidos por Espinoza (1979); Newman e Holzman (1993); Rego (1995); Tunes e Prestes (2009); Oliveira e Rego (2010); Prestes (2010).

A Teoria Histórico-Cultural surge em um cenário de profundas mudanças e contradições políticas na União Soviética. O contexto histórico de tensões e desigualdades, no campo econômico e social, com predomínio de uma educação e economia elitista, foram algumas das motivações que desencadearam a Revolução Russa. Naquele período, a Rússia era um país em alguns aspectos extremamente atrasado com relação aos outros países industrializados da Europa, com uma população em sua maioria agrária e analfabeta (PRESTES, 2010).

Nesse contexto histórico, a Educação também passou por um período reconstrutivo, com necessidades de mudanças e avanços. Com isso, Vigotski, psicólogo, professor humanista, em início de carreira, funda uma escola em parceria com seus principais colaboradores Luria e Leontiev e um grupo de estudos que passou a ser chamado de *troika*, (TUNES; PRESTES, 2009), Vigotski, acompanhado de seus apoiadores, desenvolveram pesquisas que foram constituindo os postulados e dando moldes à Teoria Histórico-Cultural.

O caminho percorrido por Vigotski foi alicerçado em muitos estudos teóricos e influenciado pelo próprio contexto histórico social da época<sup>64</sup>, assim: o materialismo histórico dialético Marxista; as contribuições de Engels sobre o trabalho humano e o uso de instrumentos; as visões filosóficas monistas de Espinoza (1979), sobre unidade, considerando por exemplo que afeto e intelecto não podem ser considerados separados e sim vistos como uma unidade a ser estudada. Tais pressupostos são as principais bases de estudo de Vigotski, ao trazer para o centro de seus estudos do Desenvolvimento Humano, a Consciência Humana (OLIVEIRA; REGO, 2010).

Os autores Newman e Holzman (1993), descrevem Vigotski como sendo um “cientista revolucionário”, com um ritmo frenético de trabalho sem igual, apesar de ter uma vida precocemente interrompida (OLIVEIRA; REGO, 2010), seus estudos, tomando por exemplo o campo de ensino, até os dias atuais fundamentam aspectos importantes da aprendizagem. Neste sentido, é impossível contemplar em um único trabalho todo seu arcabouço teórico, com isso, optamos por discorrer neste trabalho sobre alguns conceitos da perspectiva Histórico-

---

<sup>6</sup> Em 1917, teve início a Revolução Russa, período de intensos conflitos que resultaram na queda da monarquia Russa.

Cultural, tendo como aporte obras traduzidas do próprio Vigotski (2009; 1991) e alguns dos principais postulados Vigotskianos defendidos por Rego (1995).

O primeiro postulado (REGO, 1995), diz respeito à relação do indivíduo com o seu meio social. Nessa perspectiva teórica, Vigotski (2009) defende a ideia de que somos geneticamente seres sociais, o sujeito tem uma história e uma cultura e os modos de pensar e interagir estão relacionados a sua cultura. O segundo postulado apontado por Rego (1995) transcorre do primeiro e trata do desenvolvimento das funções psíquicas, que vão se desenvolvendo a partir das interações do sujeito com o seu meio. Para Vigotski (2009), ao nascer, a criança traz consigo somente as funções psicológicas elementares, como, por exemplo, a atenção involuntária. Para atingir as funções psicológicas superiores, como a atenção voluntária, ela precisa do acompanhamento e de interações com outros indivíduos. Na maioria das vezes, essa socialização primária ocorre dentro do contexto familiar.

Porém, a criança, em fase de desenvolvimento, vai cada vez exigir mais dos sujeitos adultos que a cercam. Em determinado momento, as relações familiares já não são capazes de suprir todas as necessidades de aprendizagem da criança, ela precisa de um acompanhamento mais especializado. A partir daí, a escola desempenha um importante papel, permitindo esta continuidade. A escola, para a criança, passa a ser um novo espaço social de interações e de construção de conhecimento e o professor, por sua vez, é o adulto que vai orientando esse processo. Vigotski (2001, p.331) considera que “[...] na escola a criança não aprende o que sabe fazer sozinha, mas o que ainda não sabe e lhe vem a ser acessível em colaboração com o professor e sob sua orientação”.

O processo de acompanhamento da criança por alguém mais experiente e/ou com níveis de desenvolvimento mais avançado, envolve mediação, outro postulado defendido por Vigotski. Tal pressuposto “[...] é fundamental na perspectiva sócio-histórica, justamente porque é através dos instrumentos e signos que os processos de funcionamento psicológico são fornecidos pela cultura” (REGO, 1995, p. 43).

Retomando as funções psíquicas superiores, na perspectiva de Vigotski (2009), essas se desenvolvem a partir da linguagem, da interação com o outro e dos estímulos provocados pelo meio. Esse desenvolvimento, a partir da linguagem, é impulsionado pelo uso dos elementos mediadores: os signos e instrumentos. Deste modo, para Vigotski (2009, p. 161),

[...] todas as funções psíquicas superiores têm como traço comum o fato de serem processos mediatos, melhor dizendo, de incorporarem à sua estrutura, como parte central de todo o processo, o emprego de signos como meio fundamental de orientação e domínio nos processos psíquicos.

De igual modo, os instrumentos têm como principal função o controle das ações sobre o objeto, contribuindo no desenvolvimento das funções psicológicas superiores, uma vez que, acompanhado dos signos, potencializam o desenvolvimento. Na aprendizagem, o emprego da palavra pelo professor, carregada de significados, ao explicitar um conceito é um signo mediador. O recurso didático que o professor utiliza para auxiliar no ensino são os instrumentos, exemplo disso, pode ser o livro didático e/ou o próprio planejamento do professor que contribui para a realização de sua atividade docente.

Desta forma, o professor, ao assumir o papel de intermediador (MATTOS, 2018, p.72) dos processos de ensino e de aprendizagem pode “[...] oferecer as condições e ferramentas básicas para que os estudantes usem, se apropriem e comecem a significar as palavras. Tal processo de intermediar é importante para o desencadeamento das interações de diálogo, ponto inicial que permite manter a participação interativa dos estudantes durante as atividades propostas. Vigotski (2009, p. 480) considera que “[...] o diálogo é um discurso constituído de réplicas, é uma cadeia de reações”. Para tanto, quando o professor estabelece com seus alunos interações de diálogo, ele está permitindo e disponibilizando espaço para o aluno perguntar, responder, interagir, opinar e são essas reações que atribuem sentido à aprendizagem.

Outro importante postulado de Vigotski (2009) foi o desenvolvimento de conceitos. Ao relatar suas investigações sobre esses estudos, o autor registrou algumas dificuldades iniciais, ficando mais evidentes na “[...] ausência de uma metodologia experimental elaborada que permitisse penetrar fundo no processo de formação de conceitos e estudar a sua natureza psicológica” (p. 151). Tais inquietações levaram Vigotski (2009), mais tarde, a investigar com suporte de um estudo experimental o processo genético de formação de conceitos, com diferentes faixas etárias chegando a concluir que,

[...] o desenvolvimento dos processos que finalmente culminam na formação de conceitos começa na fase mais precoce da infância, mas as funções intelectuais que, numa combinação específica, constituem a base psicológica do processo de formação de conceitos amadurecem, configuram-se e se desenvolvem somente na puberdade (VIGOTSKI, 2009, p.167).

Para Vigotski (2009, p. 161), “[...] o desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos - cabe pressupor - são processos intimamente interligados, que exercem influências um sobre o outro”. Há uma interdependência entre ambos, em que, para desenvolver o conceito científico/conceito verdadeiro é preciso partir de um conceito espontâneo/pseudoconceito. Atingir esse nível de associação entre os conceitos exige muitas interações e trocas dialógicas.

Para compreender o movimento de apropriação do conceito científico pelo sujeito,

Vigotski (2009) desenvolveu o conceito de internalização, o que para o autor (1991, p. 40), “[...] chamamos de internalização a reconstrução interna de uma operação externa. Um bom exemplo desse processo pode ser encontrado no desenvolvimento do gesto de apontar”. A autora Góes (1991, p. 18) contribui nesse sentido, ao afirmar que, “[...] as funções psicológicas, que emergem e se consolidam no plano da ação entre sujeitos, tornam-se internalizadas, isto é, transformam-se para constituir o funcionamento interno”. Na perspectiva de Vigotski (1991), quando o sujeito for capaz de se apropriar e internalizar o conceito científico, ele atinge o nível mais completo da aprendizagem, uma vez que, sua compreensão conceitual é ampliada permitindo-lhe habilidades para criar generalizações.

Os estudos desenvolvidos por Vigotski, que constituíram a perspectiva teórica denominada Histórico-Cultural, são intensos tanto na riqueza do material que foi produzido em uma curta passagem de vida, interrompida pela tuberculose, quanto na sua profundidade ao também ousar compreender a constituição interna do sujeito. Nos processos de ensino e aprendizagem, tal perspectiva teórica redimensionou o olhar do professor para com seu estudante, ao reforçar a ideia de que o desenvolvimento tem relação com a constituição do sujeito e que aspectos relacionados a sua história, cultura e contexto social, são indissociáveis e impulsionam interações, que, conseqüentemente, potencializam a aprendizagem.

### 3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A presente pesquisa é de abordagem qualitativa, com base na proposta de Lüdke e André (2001), com caráter descritivo e do tipo bibliográfica. As pesquisas de abordagem qualitativa são consideradas, pelos autores (2001), como aquelas que visam a produzir e aprofundar compreensões por meio de dados descritivos. Dessa forma, nessa pesquisa, foi realizado um levantamento de trabalhos publicados nos Anais do Enebio em suas últimas três edições: V Enebio (2014), VI Enebio (2016) e VII Enebio (2018). Esse recorte temporal se justifica em razão dos inúmeros trabalhos publicados em cada uma das edições do evento. Para a análise, a opção se deu pela Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2007). De modo geral, a ATD “corresponde a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre os fenômenos e discursos analisados” (MORAES; GALIAZZI, 2007, p.2).

Para a seleção dos trabalhos nos Anais do ENEBIO (2014), utilizamos os descritores: "Interação", "Interações", "Teoria Histórico-Cultural" e "Histórico-Cultural". Foram utilizados como critério de seleção aqueles trabalhos que indicavam em todos os seus campos

de busca algum dos descritores. Ao fazer essa constatação, foi realizada a leitura na íntegra desses trabalhos a fim de encontrar relações entre as interações/interação e a fundamentação teórica Histórico-Cultural. Assim, identificamos, nos Anais do ENEBIO (2014), oito trabalhos dos 568 publicados.

O mesmo movimento de busca foi realizado nos Anais do VI Enebio (2016), sendo que dos 699 trabalhos publicados, apenas cinco apresentavam a temática em evidência. De igual forma, a busca se deu também nos Anais do VII Enebio (2018), dos 902 trabalhos publicados, apenas um retratava a temática proposta. A relação dos 14 trabalhos (APÊNDICE B) seguiu uma ordem cronológica de publicação. Para os trabalhos que se somaram ao mesmo ano de publicação, deu-se a prioridade, respeitando a sequência de organização dos próprios Anais. Os trabalhos encontram-se apresentados e descritos no Quadro 6.

Quadro 6 - Relação dos trabalhos selecionados

Anais/Ano	Título dos trabalhos	Identificação do trabalho (T)/ano de publicação e autores
V ENEBIO (2014)	Proposta de uma unidade de análise para a materialidade da cognição	T1 (2014) Coutinho et al.
V ENEBIO (2014)	Desvendando o DNA de <i>Allium cepa</i> para aprender genética	T2 (2014) Piotrowski et al.
V ENEBIO (2014)	Evolução, aprimoramento e progresso: concepções em discussão na sala de aula do ensino médio	T3 (2014) Oliveira e Silva
V ENEBIO (2014)	Concepções de estudantes do ensino fundamental sobre fatores bióticos e abióticos e suas implicações ao ensino de ecologia.	T4 (2014) Schneider e Silva
V ENEBIO (2014)	“Explorando” a cidade de Cariacica/ES: uma experiência de educação patrimonial realizada com os professores	T5 (2014) Carvalho
V ENEBIO (2014)	O potencial educativo do Frottage na exposição “o mundo gigante dos micróbios”	T6 (2014) Franco, Iszlaji e Oliveira
V ENEBIO (2014)	Ensino e formação escolar: algumas implicações de modelos de ensino vivenciados em processos educativos.	T7 (2014) Costa Beber, Kogler e Frison
V ENEBIO (2014)	Estratégia teórico-metodológica para o ensino de botânica na educação escolar indígena.	T8 (2014) Ramos e Silva
VI ENEBIO (2016)	Complexidade dos processos de ensino e aprendizagem na inserção de conteúdos escolares na situação de estudo.	T9 (2016) Costa-Beber e Bianchi
VI ENEBIO (2016)	A pesquisa como princípio educativo articulador das aprendizagens de conteúdos escolares	T10 (2016) Frizon, Madke e Wyzykowski



VI ENEBIO (2016)	A linguagem baseada em símbolos para a aprendizagem de cadeia alimentar no nível fundamental	T11 (2016) Schneider e Silva
VI ENEBIO (2016)	Proposta de uma sequência didática para a compreensão das características evolutivas dos filos zoológicos	T12 (2016) Serpa e Ramos
VI ENEBIO (2016)	Ensino de biologia e perspectiva crítica: a teoria histórico-cultural	T13 (2016) Coelho et al.
VII ENEBIO (2018)	Um olhar sobre os processos de ensino e de aprendizagem em um projeto de trabalho sobre o tema tecnologia.	T14 (2018) Oliveira, Ferreira e Sangiogo

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2021).

Os 14 trabalhos foram identificados, no decorrer do artigo, como: T1 (2014) Coutinho et al., T2 (2014) Piotrowski et al., T3 (2014) Oliveira e Silva e, assim, sucessivamente. Os trabalhos selecionados constituíram o *corpus* de análise. Moraes e Galiazzi (2007) classificam como sendo a matéria-prima da pesquisa e da investigação. Assim, realizamos uma leitura de cada um dos trabalhos selecionados com fins de seguir as etapas previstas na ATD e identificar possíveis categorias de análise, bem como novas compreensões acerca da temática.

A primeira etapa prevista na ATD é a unitarização ou desmontagem do *corpus* de análise. Na concepção de Moraes e Galiazzi (2007), “[...] a desmontagem dos textos é mostrada como processo recursivo de mergulho nos significados dos textos analisados, processo em que se exige que o pesquisador se assuma em suas interpretações” (p. 2). Para a realização dessa etapa, foi necessário fazer uma leitura na íntegra dos trabalhos, a fim de encontrar relações com os descritores e organizá-los por meio de recortes.

A segunda etapa da ATD é a da síntese, também chamada de categorização. Para os autores Moraes e Galiazzi (2007, p. 2), “[...] a categorização constitui movimento de síntese, de construção de sistemas de categorias capazes de expressarem as novas aprendizagens e compreensões construídas no processo da análise”. Nesta etapa da ATD, definimos as unidades de sentido de cada um dos excertos do *corpus* de análise e chegamos a um total de 36 unidades. Essas unidades nos permitiram agrupar os trabalhos em categorias: Iniciais, Intermediárias e Finais.

Quadro 7 - Excertos dos trabalhos selecionados com as unidades de sentido

Trabalhos	Alguns excertos dos trabalhos selecionados	Unidades de sentido
T1 (2014) Coutinho et al.	“[...] são entendidos como <b>ferramentas ou signos que servem como meios pelos quais o indivíduo exerce ação sobre o mundo</b> ou sofre a ação de fatores sociais, culturais e históricos”	Ferramentas e signos meios pelos quais o sujeito exerce ação sobre o mundo; Ação de fatores sociais,

	p.1931.	culturais e históricos;
T2 (2014) Piotrowski et al.	“[...] infere aos alunos a possibilidade de <b>interação no processo de construção da aula</b> , proporcionando assim um <b>ambiente de questionamentos</b> , instigando os alunos à participação” p.5968	Interação no processo de construção da aula; Ambiente de questionamentos;
T3 (2014) Oliveira e Silva	“[...] as <b>características próprias da constituição histórica do sujeito</b> ocorrem pela <b>mediação do outro através da linguagem</b> ” p.5711.	Características próprias da constituição histórica do sujeito; Mediação do outro através da linguagem;
T4 (2014) Schneider e Silva	“[...] a <b>colaboração do outro mais capaz, na interação social, mediada por meio da linguagem</b> , foi importante para o início de seus <b>desenvolvimentos cognitivos</b> ” p. 4729	Colaboração do outro mais capaz; Interação social mediada pela linguagem; Desenvolvimentos cognitivos;
T5 (2014) Carvalho	[...] Os espaços não formais são capazes de <b>auxiliar na ampliação de conceitos e na construção do conhecimento por meio da interação com os objetos</b> que os constituem e que estimulam a significação descrita por Vygotsky como importante para compreensão do mundo e sobre ele atuar. <b>Os instrumentos utilizados em uma aula de campo</b> possibilitam que o ensino de diferentes práticas seja executada” p. 5834.	Espaços não formais e ampliação de conceitos; Construção do conhecimento por meio da interação com os objetos; Utilização de instrumentos;
T6 (2014) Franco, Iszlaji e Oliveira	“[...] os <b>signos fazem parte do funcionamento psicológico da criança</b> , como formas de representação, no qual estão intrinsecamente <b>ligados à cultura, incluem a linguagem e o desenho</b> ” p.6915	Signos e funcionamento psicológico da criança; Signos ligados a cultura; Linguagem e o desenho;
T7 (2014) Costa Beber, Kogler e Frison	<b>O conhecimento só pode ser construído por intermédio da interação coletiva.</b> Também é importante considerar que o conhecimento não pode ser transmitido do professor para o aluno, estando esse último como um <b>agente passivo</b> . Para que a <b>aprendizagem aconteça é necessário que tanto o aluno quanto o professor sejam ativos e interativos.</b>	Construção do conhecimento na interação coletiva; Professor e aluno ativos e interativos;
T8 (2014) Ramos e Silva	“Acrescentamos, ainda, a concepção de aprendizagem proposta por essa teoria como <b>processo/produto de interações sociais</b> , nas quais <b>participam ativamente ao menos um parceiro mais capaz</b> , podendo ser este o professor ou um colega da turma” p. 2084.	Teoria HC processo/produto de interações sociais; Participação ativa de pelo menos um parceiro mais capaz;
T9 (2016) Costa-Beber e Bianchi	“Essa reorganização curricular baseia-se nos dizeres do precursor do modelo histórico-cultural, Vygotsky (2000), segundo o qual <b>um aluno não pode aprender e se desenvolver enquanto indivíduo sozinho</b> , pois <b>os conhecimentos precisam ser construídos coletivamente através da ação e interação</b> ” p.	Aprendizagem e desenvolvimento são construídos coletivamente através da ação e interação com o outro;

	762-763	
T10 (2016) Frizon, Madke e Wyzykowski	“[...] a <b>aprendizagem escolar, além de promover a aquisição dos conteúdos</b> ou habilidades específicas, <b>consiste também em uma via de desenvolvimento psíquico</b> ” p.1722.	Aprendizagem escolar; Promove aquisição de conteúdos; Desenvolvimento psíquico;
T11 (2016) Schneider e Silva	“[...] o <b>espaço social é um dos principais contribuintes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos</b> , pois quando eles estão <b>em pares um oferece assistência para o outro</b> para ajudar a completar a tarefa através das <b>interações colaborativas</b> ” p. 3693.	Espaço social contribui para o desenvolvimento cognitivo; Na interação entre pares um oferece assistência para o outro; Interações colaborativas;
T12 (2016) Serpa e Ramos	“[...] i) <b>é na interação com o outro que se dá a construção do conhecimento e evolução conceitual</b> ; ii) o <b>sujeito mais capaz é quem possibilitará a mediação na construção e/ou elaboração conceitual</b> ” p.4035	Interação com o outro; Construção do conhecimento; Evolução conceitual; Sujeito mais capaz; Mediação para a construção e elaboração conceitual;
T13 (2016) Coelho et al.	“[...] o <b>homem é um ser histórico-cultural; moldado pela cultura que ele próprio cria</b> e determinado pelas relações com o outro, tendo a <b>linguagem um papel central nesse processo</b> ” p.5723.	Homem ser histórico-cultural; Relações com o outro; Linguagem papel central na constituição do sujeito;
T14 (2018) Oliveira, Ferreira e Sangiogo	“[...] a necessidade de <b>estimular a aprendizagem para o progresso do desenvolvimento cognitivo</b> , cabendo ao <b>docente a mediação</b> ” p.340.	Estimular a aprendizagem para o desenvolvimento cognitivo; Mediação docente;

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2021).

Na categorização inicial, as unidades de sentido constituíram 18 categorias. Dessas, sete constituíram as categorias intermediárias, conforme descritas no quadro 8.

Quadro 8 - Relação das categorias finais e intermediárias dos trabalhos selecionados

<b>Categorias Iniciais</b>	<b>Categorias Intermediárias</b>
1 - Ação de fatores sociais, culturais e históricos; Características próprias da constituição histórica do sujeito; Homem ser histórico-cultural; Teoria HC processo/produto de interações sociais;	<b>Categoria Intermediária 1</b> (Unidades de sentido da categoria inicial 1)
	1- Ação de fatores sociais, culturais e históricos; Características próprias da constituição histórica do sujeito; Homem ser histórico-cultural; Teoria HC processo/produto de interações sociais;
2- Interação no processo de construção da aula; 3- Construção do conhecimento por meio da interação com os objetos; 4- Construção do conhecimento na interação coletiva;	<b>Categoria Intermediária 2</b> (Unidades de sentido das categorias iniciais: 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8).
	2- Interação no processo de construção da aula; 3- Construção do conhecimento por meio da interação

<p>4- Construção do conhecimento na interação coletiva;  4- Aprendizagem e desenvolvimento são construídos coletivamente através da ação e interação com o outro;  5- Professor e aluno ativos e interativos;  6- Interação com o outro;  6- Relações com o outro;  7- Na interação entre pares um oferece assistência para o outro;  7- Interações colaborativas;  7- Colaboração do outro mais capaz;  8- Participação ativa de pelo menos um parceiro mais capaz;  8- Sujeito mais capaz;</p>	<p>com os objetos;  4- Construção do conhecimento na interação coletiva;  4- Construção do conhecimento na interação coletiva;  4- Aprendizagem e desenvolvimento são construídos coletivamente através da ação e interação com o outro;  5- Professor e aluno ativos e interativos;  6- Interação com o outro;  6- Relações com o outro;  7- Na interação entre pares um oferece assistência para o outro;  7- Interações colaborativas;  7- Colaboração do outro mais capaz;  8- Participação ativa de pelo menos um parceiro mais capaz;  8- Sujeito mais capaz;</p>
<p>9- Interação social mediada pela linguagem;  9- Mediação do outro através da linguagem;  9- Mediação para a construção e elaboração conceitual;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Categoria Intermediária 3</b>  (Unidades de sentido da categoria inicial 9).</p> <p>9- Interação social mediada pela linguagem;  9- Mediação do outro através da linguagem;  9- Mediação para a construção e elaboração conceitual;</p>
<p>10- Mediação docente;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Categoria Intermediária 4</b>  (Unidade de sentido da categoria inicial 10).</p> <p style="text-align: center;">10- Mediação docente;</p>
<p>11 - Estimular a aprendizagem para o desenvolvimento cognitivo;  11- Espaço social contribui para o desenvolvimento cognitivo;  11- Desenvolvimento psíquico;  11- Desenvolvimentos cognitivos;  12- Ambiente de questionamentos;  13- Aprendizagem escolar;  14 - Promove aquisição de conteúdos;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Categoria Intermediária 5</b>  (Unidades de sentido das categorias iniciais: 11, 12, 13 e 14).</p> <p>11 - Estimular a aprendizagem para o desenvolvimento cognitivo;  11- Espaço social contribui para o desenvolvimento cognitivo;  11- Desenvolvimento psíquico;  11- Desenvolvimentos cognitivos;  12- Ambiente de questionamentos;  13- Aprendizagem escolar;  14 - Promove aquisição de conteúdos;</p>
<p>15 - Signos e funcionamento psicológico da criança;  15- Signos ligados a cultura;  15 - Ferramentas e signos meios pelos quais o sujeito exerce ação sobre o mundo;  16 - Linguagem e o desenho;  17- Utilização de instrumentos;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Categoria Intermediária 6</b>  (Unidades de sentido das categorias iniciais: 15, 16 e 17).</p> <p>15 - Signos e funcionamento psicológico da criança;  15- Signos ligados a cultura;  15 - Ferramentas e signos meios pelos quais o sujeito exerce ação sobre o mundo;  16 - Linguagem e o desenho;  17- Utilização de instrumentos;</p>
<p>18 - Espaços não formais e ampliação de conceitos;</p>	<p style="text-align: center;"><b>Categoria Intermediária 7</b>  (Unidade de sentido da categoria inicial 18).</p>

	18 - Espaços não formais e ampliação de conceitos;
--	--

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2021).

As categorias intermediárias 2, 3, e 4 foram agrupadas e deram origem à categoria final emergente: *Possibilidades de interação e mediação do outro através da linguagem*; As demais categorias intermediárias 1, 5, 6 e 7 foram também agrupadas e constituíram a segunda categoria emergente: *Desenvolvimento e aprendizagem de conceitos como processo Histórico-Cultural*.

Quadro 9 - Categorias finais com a relação de trabalhos selecionados

<b>Categorias Finais</b>	
<i>Possibilidades de interação e mediação do outro através da linguagem</i>	<i>Desenvolvimento e aprendizagem de conceitos como processo Histórico-Cultural</i>
T1 (2014) Coutinho et al.; T2 (2014) Piotrowski, et al.; T5 (2014) Carvalho; T6 (2014) Franco, Iszlaji e Oliveira; T10 (2016) Frizon, Madke e Wyzykowski; T11 (2016) Schneider e Silva; T12 (2016) Serpa e Ramos; T13 (2016) Coelho et al.; T14 (2018) Oliveira, Ferreira e Sangiogo	T3 (2014) Oliveira e Silva; T4 (2014) Schneider e Silva; T7 (2014) Costa Beber, Kogler e Frison; T8 (2014) Ramos e Silva; T9 (2016) Costa-Beber e Bianchi

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2021).

### 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O último movimento da ATD foi o da descrição e interpretação, a fim de construir textos reorganizados (metatextos). Moraes e Galiuzzi (2007, p. 93) definem o metatexto como sendo uma escrita de um texto que é articulada a partir da categorização e atribuem “[...] como uma das finalidades de construir um sistema de categorias, o encaminhamento de um metatexto, expressando uma nova compreensão do fenômeno investigado”. A partir desse movimento de análise, construímos os resultados que são apresentados através da discussão das duas categorias, com aporte no referencial Histórico-Cultural.

#### 3.4.1 Possibilidades de interação e mediação do outro através da linguagem

Na escrita reflexiva deste metatexto procuramos destacar possibilidades de interação e mediação do outro através da linguagem e como essas questões numa perspectiva Histórico-Cultural contribuem para o ensino e a aprendizagem de Ciências e Biologia. Partindo da concepção de Vigotski (2009), em que o desenvolvimento humano tem relações inerentes com o contexto social e com as interações, consideramos que a aprendizagem ocorre em dois planos. No plano externo/social, a aprendizagem ocorre de forma colaborativa, há sempre a

figura do outro mais experiente organizando e intermediando o processo educativo.

O outro plano ocorre em meio interno/intrapessoal, de forma individualizada, em que as representações mentais construídas no âmbito externo/social passam a ser internalizadas e, assim, reconstruídas pelo sujeito. No T<sub>13</sub> Coelho *et al.* (2016, p. 5723) propõem que “[...] o homem é um ser histórico-cultural; moldado pela cultura que ele próprio cria e determinado pelas relações com o outro, tendo a linguagem um papel central nesse processo”. Neste sentido, para que as interações sejam estabelecidas em sala de aula, no T<sub>14</sub> Oliveira, Ferreira e Sangiogo (2018, p. 340) apontam haver “[...] a necessidade de estimular a aprendizagem para o progresso do desenvolvimento cognitivo, cabendo ao docente a mediação”. De igual modo, no T<sub>3</sub> Oliveira e Silva (2014, p. 5711) corroboram ao afirmar que “[...] as características próprias da constituição histórica do sujeito ocorrem pela mediação do outro através da linguagem”.

Ao discorrer sobre os elementos mediadores, no T<sub>1</sub> Coutinho *et al.* (2014, p. 1931) destaca que “[...] são entendidos como ferramentas ou signos que servem como meios pelos quais o indivíduo exerce ação sobre o mundo ou sofre a ação de fatores sociais, culturais e históricos”. A partir da contribuição trazida, no T<sub>1</sub> é possível elucidar que os signos e instrumentos contribuem para o exercício pleno da atividade docente em sala de aula e também para o desenvolvimento do estudante, uma vez que ampliam as possibilidades de compreensão científica sobre o objeto a ser estudado. Mas, para que isso venha a ocorrer, faz-se necessário que todos os sujeitos envolvidos no processo de aprendizagem, vivenciem momentos de interação simultânea.

Deste modo, no T<sub>6</sub> Franco, Iszlaji e Oliveira (2014, p. 6915) destacam que, “[...] os signos fazem parte do funcionamento psicológico da criança, como formas de representação, no qual estão intrinsecamente ligados à cultura, incluem a linguagem e o desenho”. Na perspectiva de Vigotski (2009), a linguagem na representação da palavra é reconhecida por um signo de sublimidade. Ao falar, o estudante está, ao mesmo tempo, interagindo com o professor ou com um outro mais experiente. Essas trocas recíprocas favorecem a organização do pensamento, da significação conceitual e, conseqüentemente, da aprendizagem.

O exercício da fala e das trocas interativas favorecem a transição das funções intermentais/fala social para as funções intramentais/fala egocêntrica (VIGOTSKI, 2009). Quando o estudante atinge a última função, ele também se torna autorregulador de suas próprias funções mentais, adquirindo autonomia para pensar e controlar suas ações.

Enquanto isso, os instrumentos, elementos culturalmente construídos pelos sujeitos, contribuem para qualificar o emprego dos signos. Nesse sentido, os autores, em T<sub>7</sub> Costa

Beber, Kogler e Frison (2014, p. 4816) destacam que, “[...] o uso de instrumentos diferenciados nas atividades de sala de aula promove interações e responsabiliza o estudante pela sua aprendizagem, concordando com as ideias histórico-culturais”. Neste sentido, em T<sub>5</sub> Carvalho (2014), ao discorrer sobre os espaços não formais de ensino, defende que muitos destes,

[...] são capazes de auxiliar na ampliação de conceitos e na construção do conhecimento por meio da interação com os objetos que os constituem e que estimulam a significação descrita por Vygotsky como importante para compreensão do mundo e sobre ele atuar. Os instrumentos utilizados em uma aula de campo possibilitam que o ensino de diferentes práticas seja executada (CARVALHO, 2014, p. 5834).

Compreender o desenvolvimento do sujeito e as relações individuais e sociais implicadas nesse processo, requer compreender o papel da escola no desenvolvimento humano, uma vez que, no T<sub>10</sub> Frizon, Madke e Wyzykowski (2016, p. 1722), destacam que “[...] a aprendizagem escolar, além de promover a aquisição dos conteúdos ou habilidades específicas, consiste também em uma via de desenvolvimento psíquico”. Assim, abrem-se possibilidades de compreender que a escola e seu espaço de aprendizagem cumprem uma função que vai além do ensino conteudista e formativo, mas é também um espaço de socialização especializado, pois promove e estimula o desenvolvimento contínuo do sujeito, habilitando-lhe também a compreender e transformar seu contexto, sua história e sua própria cultura. No T<sub>11</sub> Schneider e Silva (2016), discorrem sobre os processos de ensino e aprendizagem e exemplificam como essas relações em sala de aula podem ser vivenciadas, ao afirmar que:

[...] o espaço social é um dos principais contribuintes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, pois quando eles estão em pares um oferece assistência para o outro para ajudar a completar a tarefa através das interações colaborativas (SCHNEIDER; SILVA, 2016, p. 3693).

Ainda, no T<sub>11</sub>, as autoras apontam como possibilidades de interação em sala de aula o agrupamento colaborativo entre pares, em que um colega mais experiente contribui para o desenvolvimento do outro. Na perspectiva de Vigotski (2009), tal possibilidade de interação em sala de aula elucida o postulado da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) ou Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI) conforme traduções e interpretações de Prestes (2010), que diz respeito a todo conhecimento que o sujeito ainda não sabe fazer sozinho, mas que pode aprender a fazer com a ajuda do outro em fase de desenvolvimento mais avançado.

Já os autores do T<sub>2</sub> Piotrowski *et al.* (2014, p. 6958) apontam a abordagem

metodológica problematizadora como possibilidade de promover interação em sala de aula, uma vez que “[...] infere aos alunos a possibilidade de interação no processo de construção da aula, proporcionando assim um ambiente de questionamentos, instigando os alunos à participação”. A problematização nas relações de ensino e aprendizagem induzem o sujeito a ser interativo, a participar e colaborar ativamente na construção/compreensão do conhecimento científico. Deste modo, as autoras do T10 Frizon, Madke e Wyzykowski (2016) também contribuem ao destacar que,

[...] com base no referencial histórico-cultural, consideramos importante compreender as interações dos sujeitos e, assim, desenvolvê-las de forma consciente e intencionalmente construtiva nos espaços de convivência, como os das salas de aula (FRIZON; MADKE; WYZYKOWSKI, 2016, p. 1726).

Assim, nesse metatexto, indicamos a importância dos elementos mediadores na interação entre sujeitos, uma vez que esses interagem, respondendo aos estímulos provocados pelo contexto que, neste trabalho, atribui destaque à sala de aula. As interações entre pares de modo colaborativo e a perspectiva metodológica problematizadora são importantes indícios apontados pelos trabalhos que compõem o *corpus* da análise no desencadeamento de interações nos processos de ensino e aprendizagem. No próximo metatexto, discorreremos sobre o desenvolvimento de conceitos no ensino e aprendizagem com olhar específico a compreensões fundamentadas pela teoria Histórico-Cultural.

### **3.4.2 Desenvolvimento e aprendizagem de conceitos como processo Histórico-Cultural**

Na construção desse metatexto, buscamos explicitar a concepção dos autores sobre o desenvolvimento e aprendizagem de conceitos como processo Histórico-Cultural, apontando como os pesquisadores se apropriaram do referencial teórico supracitado para fundamentar o desenvolvimento e aprendizagem de conceitos em sala de aula. Alguns dos desafios do professor em sala de aula referem-se a compreender os processos de ensino e aprendizagem e, conseqüentemente, contribuir para que seu estudante desenvolva uma melhor aprendizagem conceitual. Outro desafio, refere-se ao conhecimento internalizado pela teoria para que possa ser desenvolvido na prática e usado pelo sujeito para compreender, a partir de um conhecimento científico, as transformações que circundam o seu contexto social.

Partindo desse pressuposto, pesquisadores têm buscado amparo teórico na perspectiva Histórico-Cultural, pois, segundo T7 Costa Beber, Kogler e Frison (2014, p. 4806), “[...] o



ensino que atualmente vem sendo apontado para melhorar a educação escolar e, por isso, muito discutido em eventos da área educacional é o histórico-cultural”. Deste modo, ampliar os modos de compreensão do desenvolvimento de conceitos como processo histórico, nas palavras expressas no T8 Ramos e Silva (2014, p. 5711), “[...] pode nos auxiliar grandemente na compreensão do processo de construção do conceito no estudante e nas aulas de Biologia”.

A partir dessa visão teórica, há de se compreender que o desenvolvimento perpassa, inicialmente, pelos conhecimentos empíricos/espontâneos, os quais constituem a história e a cultura do sujeito, propiciando o desenvolvimento dos conhecimentos abstratos/científicos. No T7 Costa Beber, Kogler e Frison (2014, p. 4806) corroboram postulados vigotskianos ao afirmar que “[...] é sob a perspectiva da história e da cultura que o conhecimento é produzido e o indivíduo se desenvolve, tanto na teoria quanto na prática”. Esse desenvolvimento não ocorre de modo isolado e sim em meio às interações sociais. Sobre isso, as autoras Schneider e Silva (2014, p. 4729), no T4 destacam que “[...] é na troca de informações com outros sujeitos e consigo próprio que os conhecimentos vão sendo internalizados, permitindo a formação da própria consciência”.

Esse desenvolvimento acompanha o sujeito em todo seu processo de aprendizagem. Isso é identificado por Vigotski (2009), ao afirmar que a criança, ao nascer, possui apenas as funções elementares e necessita do acompanhamento e estímulo de um adulto para desenvolver as funções mentais superiores. No T4 Schneider e Silva (2014, p.4727) propõem que “[...] o desenvolvimento e a aprendizagem estão inter-relacionados desde o nascimento da criança”. As autoras do T4 (2014), destacam ainda, a importância do professor considerar o sujeito como um todo, constituído de uma bagagem histórica, social e cultural, que traz para a sala de aula uma riqueza empírica que requer ser desenvolvida, de modo que a partir de sua experiência social possa desenvolver uma aprendizagem mais científica. Esse modo de compreender o sujeito tem sido alicerce para trabalhar a aprendizagem de conceitos em sala de aula, pois, em T3 Oliveira e Silva (2014) também destacam que,

[...] a compreensão de que os conceitos cotidianos presentes nas falas dos estudantes possuem um enraizamento histórico permite ao professor compreender as ligações históricas que constituem as relações entre as estruturas conceituais no estudante e desta forma intervir pedagogicamente para o sujeito possa ressignificar conceitos internalizados de modo equivocado! (OLIVEIRA; SILVA, 2014, p. 5717).

As ligações históricas que acompanham o desenvolvimento dos estudantes, quando pedagogicamente exploradas pelo professor, contribuem para a aprendizagem. No T9 Costa Beber e Bianchi (2016) corroboram ao destacar que “[...] partindo do cotidiano para trabalhar

os conceitos científicos, dificilmente os alunos não conseguiram ver a aplicabilidade destes conhecimentos" (p. 768).

Para tanto, as experiências vivenciadas pelos estudantes em seu contexto social são norteadoras do planejamento e ensino do professor. Uma vez que as interações em sala de aula estão mais propensas a ocorrer, quando o professor consegue associar o conceito científico que deseja trabalhar, com a realidade, a cultura e a história dos sujeitos. No T<sub>8</sub> Ramos e Silva (2014, p. 2088) destacam que “[...] a aprendizagem de conceitos científicos não exclui os conceitos cotidianos, mas eleva estes para um nível de conhecimento mais elaborado”. Ao considerar esses aspectos, o professor está potencializando seus estudantes, mostrando que o conhecimento desenvolvido em sala de aula tem relação com suas vivências e que esses só precisam ter ampliado seu desenvolvimento. Os autores do T<sub>9</sub> Costa Beber e Bianchi (2016) contribuem ao destacar que,

[...] aproveitando-se de uma situação da vivência dos alunos, os professores evitam cometer um equívoco bastante comum, o desenvolvimento de conceitos que não condizem com a realidade histórica-sócio-cultural dos alunos e que não são vivenciados na prática (COSTA-BEBER; BIANCHI, 2016, p. 783).

E por trás de todo processo de ensino e de aprendizagem está o trabalho e planejamento do professor, pois, quando bem sistematizado, coloca o sujeito em condição interativa de aprender e essa condição contribui para seu desenvolvimento, uma vez que, ao participar e interagir, ele está respondendo aos estímulos e avançando no desenvolvimento das funções superiores. No T<sub>9</sub> Costa Beber e Bianchi (2016, p. 772) apostam que “[...] uma reorganização curricular contextualizadora, interdisciplinar e vivenciada no cotidiano, pode contribuir para a formação docente, uma vez que se constitui como um desafio em prol da apropriação do modelo histórico-cultural”.

Finalizamos esse metatexto em defesa de que a compreensão, desenvolvimento e aprendizagem de conceitos como processo Histórico-Cultural, em sala de aula, requer reconhecer a constituição do sujeito como um todo e sua subjetividade. O conhecimento científico faz parte do contexto social do estudante e esse contexto contribui para o desenvolvimento e compreensão do conceito científico. Não é algo somente abstrato, vai ter sempre conexão com a realidade do sujeito. Se o professor conseguir que seu estudante compreenda essa relação, a aprendizagem ganha mais sentido e reciprocidade.

### 3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados construídos, podemos afirmar que os postulados de Vigotski fazem-se presentes nas relações de ensino e de aprendizagem e que os modos de pensar, agir e construir conhecimento tanto pelo professor quanto pelo estudante são socialmente, historicamente e culturalmente compreendidos como processos correspondentes que determinam o desenvolvimento.

A pesquisa nos leva a compreender que os meios pelos quais aprendemos e nos desenvolvemos tem relação com as interações sociais, com a mediação simbólica, instrumental (VIGOTSKI, 2009) e com as estratégias de ensino que são propostas pelo professor. Daí a importância do planejamento do ensino, na orientação da aprendizagem, na organização do pensamento, na significação do conceito e no processo de elaboração e internalização do conhecimento científico.

A aprendizagem de conceito concebida pelos autores dos trabalhos que compuseram o *corpus* da análise como processo Histórico-Cultural é atribuída ao fato de não ser uma ação descontextualizada e abstrata e sim um fazer intencionado e contextualizador. Deste modo, o ensinar, parte de conhecimentos já existentes, mas que ainda não foram bem desenvolvidos e elaborados pelo sujeito. Com isso, a mediação e a interação com o outro vão atribuindo significados e sentidos ao conceito e, por conseguinte, são reelaborados. Neste percurso, o professor desempenha função primordial ao intervir e intermediar (MATTOS, 2018) a aprendizagem.

Podemos, ainda, estabelecer reflexões de que os processos de ensino e de aprendizagem são distintos, porém, interdependentes. Não são processos de improvisos que vão sendo construídos a partir de ações não intencionadas. Ensinar e aprender requer ampliar visões de contexto, conhecer a constituição do sujeito e reconhecê-lo como ser social e histórico que, através da interação com o outro, vai conquistando seu espaço, reafirmando-se e se apropriando de sua cultura. Enfim, desenvolvermo-nos em processo contínuo, colaborativo e repleto de interações.

### 3.6 REFERÊNCIAS

ESPINOSA, Baruch. **Ética**. 2 ed. Tradução e notas de Joaquim de Carvalho. São Paulo: Abril Cultural, 1979.

GÓES, M.C.R. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cad. CEDES** vol. 20, Campinas: SP, Apr. 2000.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São

Paulo: EPU, 38p. 2001.

MATTOS, A. P de. **A linguagem no processo de constituição do sujeito: implicações na formação de professores de Química.** 2018. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul - Ijuí, 2018.

MORAES, R.; GALIAZZI, M do. C. **Análise Textual Discursiva.** 2ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

NEWMAN, F., HOLZMAN, L. *Lev Vygotsky: Cientista revolucionário. Tradução:* Taylor e Frances / Routledge. São Paulo: Edições Loyola. 1993.

OLIVEIRA, M. K.; REGO, T. C. Contribuições da perspectiva histórico-cultural de Luria para a pesquisa contemporânea. **Educação e Pesquisa.** São Paulo, v. 36, n. especial, p. 107-121, 2010.

PRESTES, Z. R. **Quando não é a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil:** repercussões no campo educacional. 2010. 295 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

REGO, T. C. **Vygotsky – uma perspectiva histórico-cultural da educação.** Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

TUNES, E.; PRESTES, Z. R. Vigotski e Leontiev: ressonâncias de um passado. **Cadernos de Pesquisa,** v. 39, n.136, p. 285-314, jan./abr.2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente:** o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução: José Cipolla Netto et al. 6. ed. São Paulo: Fontes, 1991.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem.** Tradução: Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

## **CAPÍTULO 4: EM TEMPOS DE PANDEMIA UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA PARA O ENSINO DE VIROLOGIA**

### **RESUMO**

O presente trabalho trata-se da organização de uma Sequência Didática Interativa (SDI) produzida como instrumento didático-metodológico para o ensino de Ciências e Biologia, constituída de oito aulas sobre a abordagem temática de Virologia tratando de modo especial acerca de conceitos sobre Dengue e da Covid-19. O objetivo da SDI é identificar os conhecimentos espontâneos dos estudantes sobre temáticas relacionadas à Virologia, e, a partir destes, mediar a aprendizagem conceitual dos mesmos por meio de atividades interativas que visam promover maiores avanços na compreensão conceitual científica. Para discorrer sobre a estrutura e organização de uma SDI como proposta metodológica recorreremos a Zabala (1998) e Oliveira (2013). Para a fundamentação teórica das atividades propostas nos ancoramos no referencial teórico Histórico-Cultural de Vigotski (2009) em relação à formação de conceitos científicos e as interações necessárias para esse processo. A SDI é também um instrumento de subsídio pedagógico para professores de Ciências e Biologia, portanto, poderá ser adaptada considerando o contexto social escolar em que ela for utilizada.

Palavras-Chave: Ensino e aprendizagem. Dengue. Covid-19. Teoria Histórico-Cultural

### **ABSTRACT**

The present work is about the organization of a Didactic Sequence (SD) produced as a pedagogical and methodological instrument for the teaching of Science and Biology, consisting of eight classes on the topic of Virology with insertion of sub-themes about Dengue, Covid-19 and vaccination. The objective of DS is to identify students' spontaneous knowledge about topics related to Virology, and, from these, mediate their conceptual learning through interactive activities that aim to promote further advances in scientific conceptual understanding. To discuss the structure and organization of a DS as a pedagogical proposal, we turn to the theorist Zabala (1998) as he is considered one of the main theorists of educational practice and the elaboration of DS. For the theoretical foundation of the proposed activities, we use the Historical-Cultural theoretical framework of Vigotski (2009) in relation to the formation of scientific concepts and the interactions that result from this process. DS is also a pedagogical subsidy instrument for Science and Biology teachers, therefore, it can be adapted considering the school social context in which it is used.

Keywords: Teaching and learning. Dengue. Covid-19. Historical-Cultural Theory

### **4.1 INTRODUÇÃO**

A Sequência Didática Interativa (SDI) apresentada é parte integrante de uma pesquisa de Dissertação vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da

Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* de Cerro Largo/RS. O principal objetivo da pesquisa é investigar, por meio de uma Intervenção Experimental, as interações envolvidas nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos científicos em Ciências, tendo como opção temática o ensino de Virologia. Cada atividade proposta está fundamentada pela perspectiva teórica Histórico- Cultural de Vigotski (1998; 1999; 2009) em relação ao desenvolvimento de conceitos e às interações envolvidas nesse processo.

A escolha pela perspectiva Histórico-Cultural para teorizar as atividades propostas, justifica-se, em razão de sua peculiaridade, ao buscar explicitar a aprendizagem como um processo peculiar e profundo e que potencializa o desenvolvimento humano. Tal profundidade deve-se ao fato de procurar compreender a constituição do sujeito, seu modo de pensar e agir em sociedade e as relações sociais entrelaçadas como fatores determinantes das Funções Psicológicas Superiores (FPS).

Com aporte nesta perspectiva, tratamos o ensino e a aprendizagem como um fazer intencional, planejado, com objetivos definidos, tendo o sujeito como o principal foco no planejamento e no desenvolvimento das atividades, sem deixar de desviar o olhar para o contexto do estudante, sua realidade e sua cultura, pois esses elementos contribuem para a constituição de um sujeito pensante, com capacidade evolutiva de aprender e se desenvolver em meio às interações sociais.

A escolha pela temática Virologia é dada em razão do contexto mundial de pandemia causado pelo novo coronavírus – o Sars-CoV-2 –, pertencente à família de vírus Coronaviridae. Afora isso, a realidade local dos estudantes que participaram da nossa pesquisa evidenciou um outro problema de saúde pública: a dengue – doença infecciosa causada por um arbovírus do gênero *Flavivirus*, pertencente à família *Flaviviridae*.

Ao tratarmos desta temática no ensino de Ciências e Biologia, inferimos a necessidade de ampliarmos possibilidades de abordagens e inserir algumas temáticas ainda ausentes no currículo e nos livros didáticos, pois, em decorrência da pandemia, emergiram exigências em torno de informações e explicações científicas, que requerem esclarecimentos, principalmente no contexto de ensino.

Deste modo, as atividades foram planejadas para serem desenvolvidas com alunos do 2º ano do Ensino Médio, no entanto podem ser adaptadas para trabalhar com os anos finais do Ensino Fundamental ou com outros anos do Ensino Médio. O objetivo desta proposta é promover o desenvolvimento conceitual dos alunos acerca da temática Virologia com inserção de subtemas, tais como: Dengue e Covid-19 diagnosticando os conhecimentos espontâneos destes e, a partir disso, mediar a aprendizagem conceitual por meio de atividades de interação

e trocas dialógicas, possibilitada pelo uso de instrumentos.

Esperamos que tal proposta possa contribuir ou ser uma base de subsídio pedagógico para professores do ensino de Ciências e Biologia, que, de uma forma ou outra, também tiveram suas rotinas de trabalho e planejamento afetadas, tendo de se adaptar a uma nova experiência de trabalho, que inclui o ensino híbrido, as aulas síncronas e a necessidade em fazer uso de diferentes recursos, como as plataformas virtuais de ensino.

Cabe apontar que o ensino híbrido, reúne uma combinação de atividades, em contexto virtual e presencial de ensino, já as aulas síncronas, ocorrem simultaneamente, com participação de professor e alunos, já as assíncronas se distinguem, uma vez que os horários que o professor elabora a aula são diferentes dos horários que os alunos acompanham, geralmente são aulas gravadas.

Assim, esperamos que a SDI possa contribuir para o desenvolvimento conceitual dos estudantes acerca dos conceitos relacionados à temática de Virologia, e também que as interações se façam presentes em todo o processo, contribuindo para a efetivação da aprendizagem.

#### 4.2 REFLEXÕES TEÓRICAS DA ORGANIZAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INTERATIVA

A sequência didática tem se mostrado uma metodologia recorrente para trabalhar em sala de aula. Sua importância é atribuída ao fato de permitir melhores possibilidades na organização e sistematização do conhecimento e, assim, proporcionar uma maior eficiência no desenvolvimento das atividades.

Ao nos reportarmos a esta metodologia, trazemos como aporte inicial Zabala (1998), um importante teórico espanhol, conhecido internacionalmente pelos seus estudos na área da Educação e da Pedagogia, sua principal obra difundida no Brasil é a “A prática educativa: como ensinar?” que vai tratar dentre várias abordagens, da prática docente, da função social do ensino, da organização social da classe e dos conteúdos, associado a sequências didáticas de ensino.

Na perspectiva deste teórico (1998), para atingirmos uma aprendizagem mais significativa, desenvolvendo as competências e habilidades dos alunos, é necessário proporcionar um ensino que perpassa pelas esferas sociais, culturais e históricas, habilitando-os a pensar e interagir em seu meio social, promovendo mudanças que possam melhorar esse contexto, pois “[...] o objetivo do ensino, não centra sua atenção em certos parâmetros finalistas, para todos, mas nas possibilidades pessoais de cada um dos alunos” (p. 197).

Diante desta concepção, a própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB – (BRASIL, 1996) já assegura que a função da escola é promover a formação integral do aluno. Cabe a ela a responsabilidade de atender as necessidades intelectuais, físicas, emocionais, sociais e culturais dos alunos. Nesse sentido, Zabala (1998 p. 212) afirma que,

A função da escola e da verdadeira responsabilidade profissional passa por conseguir que nossos alunos atinjam o maior grau de competência em todas as suas capacidades, investindo todos os seus esforços em superar as deficiências que muitos deles carregam, por motivos sociais, culturais e pessoais.

Ao compreender a escola como um espaço social de formação humana e intelectual, em que aprendizagens são desenvolvidas e estimuladas por meio de sucessivas interações, é comum o professor levantar questões relacionadas ao processo de aprendizagem e se questionar sobre: Quais caminhos percorrer? Como avaliar? Como o aluno aprende? Em se tratando das práticas educativas, Zabala (1998) traz seu olhar direcionado aos conteúdos da aprendizagem, os quais, para ele, vão além da questão de ensinar, mas procura respostas em meio às inquietudes sobre o porquê de ensinar. Para isto, o autor (1998) trabalha com três dimensões dos conteúdos, sendo elas: conceitual, procedimental e atitudinal.

De acordo com Zabala (1998 p. 207), na dimensão conceitual “[...] os conteúdos conceituais, tanto os fatos como os conceitos, se situam, fundamentalmente, dentro das capacidades cognitivas”. Em se tratando disso, a aprendizagem está atrelada a uma visão colaborativa, que acontece em meio às interações professor e aluno e entre pares, quando o ensinar parte de um princípio que está relacionado às experiências do aluno.

Na dimensão procedimental, Zabala (1998 p. 207) destaca que “[...] os conteúdos procedimentais, implicam, saber, fazer, e o conhecimento sobre o domínio desse saber fazer, só pode ser verificado em situações de aplicações desses conteúdos”. Desta forma, compreende-se que o como ensinar está relacionado à realização do procedimento de ensino. Nessa dimensão, o professor deve atentar-se às necessidades dos alunos e também às diversidades. Cada aluno tem suas particularidades, sua história, sua cultura, e cabe ao professor criar mecanismos que irão suprir as necessidades e atender toda esta diversidade. E assim motivar o aluno a estar em situação permanente de estudo.

No campo brasileiro de investigações metodológicas, outra teórica merece destaque quando tratamos de Sequência Didática, é Oliveira (2013), mentora da proposta didático-metodológica de ensino denominada Sequência Didática Interativa (SDI).

Essa inovação de cunho metodológico é um desdobramento da *Metodologia Interativa*



proposta também pela respectiva autora (2012) e surge a partir de preocupações com a melhoria da qualidade de ensino, principalmente da Educação Básica, tendo por finalidade fortalecer os laços interativos que decorrem nos processos de ensino e de aprendizagem. Pois assim a descreve,

[...] A Sequência Didática Interativa tem como carro-chefe a técnica do Círculo Hermenêutico Dialético (CHD) para trabalhar, em um primeiro momento, a construção de conceitos, e numa sucessão de atividades, além do embasamento teórico pertinente ao tema em estudo, sugere a utilização de alguns aportes teóricos da Didática Francesa, de algumas teorias de aprendizagem, propostas e metodologias que facilitam o processo de ensino e aprendizagem (OLIVEIRA, 2013, p.08).

Entre as teorias da aprendizagem proposta por Oliveira (2013), para contribuir nos processos de ensinar e de aprender, está a Sócio-Histórica de Vigotski, a qual tratamos nesta pesquisa pela nomenclatura de Histórico-Cultural (HC). Deste modo, cabe ponderar que um dos diferenciais mais importantes da SDI é permitir relacionar ao planejamento de ensino, aspectos teóricos.

Ao discorrer acerca da teoria Histórico-Cultural, a autora Oliveira (2013) aponta que tal perspectiva nos direciona a repensar a educação e o ensino sob o olhar humanizador e afetivo, uma vez que vai tratar das relações de interação e cooperação entre os sujeitos, mediados pela linguagem e pelas relações socioculturais. Deste modo sintetiza sua importância a partir das seguintes proposições:

- \* Ensino contextualizado, priorizando os aspectos socioculturais
- \* Processo ensino-aprendizagem baseado na interatividade e cooperação entre professor-aluno e dos alunos entre si
- \* Aceitação e respeito para com as diferenças individuais
- \* Mediação com o uso da linguagem e do contexto cultural
- \* Acompanhamento e utilização Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) (OLIVEIRA, 2013, p.90).

De um modo geral a perspectiva de Zabala (1998) acerca da sequência didática e da própria prática de ensino é construtivista, já Oliveira (2013) perpassa o construtivismo, no entanto tem se baseado também com maior ênfase ao Pensamento Complexo segundo Morin (2005), e à Dialogicidade, segundo Freire (1987).

Ambas as perspectivas são dinâmicas e em alguns aspectos convergem com a abordagem teórica Histórico-Cultural de Vigotski (2009) e são essas convergências que unimos para a elaboração da SDI tendo como foco central a aprendizagem de conceitos científicos pelo estudante a partir das interações em sala de aula.

Com base nessas convergências teóricas, constatamos a importância de criar desafios na aprendizagem, pois faz parte de articulações que propiciam uma melhor internalização

(VIGOTSKI, 2009) de conceitos. Os alunos precisam viver experiências que desencadeiam conflitos cognitivos, para que estes sejam instigados a investigar, refletir, pensar e viver a prática de forma intensa. Desta forma, compreendemos que toda a aprendizagem tem sentido se as interações professor e aluno, ante a esse processo, estejam bem-estabelecidas.

Urge, assim, a necessidade de o professor abrir canais de comunicação, fala e escuta e extrapolar fronteiras de diálogo, pois ele é o ponto central da atividade de ensino, uma vez que conduz as relações. O estudante precisa sentir-se importante e valorizado na sala de aula, pois o sentido do ensino vai sendo construído colaborativamente, e não se restringe ao que o professor ensina, mas também em como o sujeito aprende. Em um ambiente monólogo não há desenvolvimento. É necessário abrir espaços de interação e incentivar o aluno a adquirir autonomia plena em busca de seu próprio autoconhecimento.

Considerando as abordagens metodológicas propostas por Zabala (1998) e Oliveira (2013), e com aporte teórico na perspectiva Histórico-Cultural de Vigotski (2009), reconhecemos a importância das atividades desenvolvidas estarem bem sistematizadas e organizadas, utilizando os instrumentos mediadores e considerando aspectos socioculturais dos sujeitos, tendo-os como principais protagonistas da aprendizagem. Partindo desse princípio, propomos a (SDI), para o ensino de Virologia.

#### 4.3 ORGANIZAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DAS ATIVIDADES DA SDI

A organização da Sequência Didática Interativa contempla um total de oito aulas e tem por objetivo identificar os conhecimentos espontâneos dos estudantes sobre temáticas relacionadas à Virologia, e, a partir destes, mediar a aprendizagem conceitual dos mesmos por meio de atividades interativas, com uso de instrumentos e signos, que visam promover avanços na compreensão conceitual científica.

O ensino de Virologia está associado a Microbiologia, ramo da Biologia que estuda os microrganismos unicelulares, multicelulares e acelulares. Deste modo, as doenças virais podem ser exploradas pelo professor em aulas de Ciências e Biologia ao trabalhar a temática Vírus. A escolha em explorar tal temática justifica-se em virtude do contexto vivido mundialmente em decorrência da pandemia causada pelo novo coronavírus – o Sars-CoV-2 –, e, entre os cuidados, está a necessidade do distanciamento social como medida preventiva. Em paralelo à pandemia causada pelo coronavírus, a SDI aborda também questões relacionadas à dengue, tendo em vista que a Região Noroeste<sup>1</sup> do Rio Grande do Sul, no início do ano de 2020, enfrentou um alto índice de pessoas infectadas pelo vírus pertencente à família *Flaviviridae*, do gênero *Flavivírus*,

popularmente chamado de vírus da dengue.

Assim, nossa proposta, por meio de uma SDI, tem o compromisso de informar e conscientizar para a promoção de mudanças comportamentais que poderão promover melhorias no contexto social em que o estudante está inserido a partir de suas aprendizagens em sala de aula. Segundo Monteiro, Silva e Rossler (2016, p. 558), “[...] enfrentar tal desafio pressupõe o desenvolvimento do pensamento crítico no contexto escolar, o qual se pauta no processo de ir à raiz dos problemas sociais e dos conhecimentos que se pretende ensinar/aprender”.

Há de se considerar, ainda, que durante a construção das atividades a educação enfrentou um cenário de desafios em decorrência da pandemia. Com isto, as aulas presenciais estavam suspensas em todo o território brasileiro sem data prévia de retorno. As Secretarias de Educação de todo o país mobilizaram-se em busca de alternativas para suprir a ausência das aulas presenciais. Tal mobilização não foi diferente no Rio Grande do Sul, que, de acordo com a Secretaria de Educação do Estado (SEDUC/RS, 2020, n.p.), “[...] as aulas remotas tornaram-se prioridade para o plano de retomada e alicerce fundamental do modelo híbrido que estava sendo implementado”.

Em se tratando do ensino híbrido em outros Estados brasileiros, é importante observar as orientações apontadas pelas Secretarias de Educação de cada Estado e adequar esta SDI para as condições e recursos que são fornecidos, sem deixar de considerar o acesso igualitário da aprendizagem para aqueles alunos sem condições de acesso às aulas nas plataformas virtuais. Diante destas considerações, reforçamos a importância desta proposta didática na busca por avanços na compreensão do ensino e da aprendizagem conceitual sobre a Virologia.

Quadro 10 - Relação de atividades da Sequência Didática Interativa

<b>Etapas/atividades</b>	<b>Objetivo(s) da atividade</b>	<b>Justificativa</b>	<b>Avaliação</b>
<b>Etapa 1 (1 aula)</b> Questionário inicial para levantar os conhecimentos prévios dos alunos. <b>Apêndice (C)</b> Contextualização sobre a temática vírus e os principais conceitos que incorporam essa temática, por meio de uma aula expositiva e dialogada ( <b>Apêndice D</b> ).	Realizar um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos relacionados à temática vírus por intermédio de um questionário. Apresentar aos alunos a temática vírus a partir de uma aula expositiva e dialogada.	Os conhecimentos prévios representam os conhecimentos culturalmente vivenciados pelos alunos (LOPES, 1999), sem bases científicas comprovadas; aquele conhecimento que perpassa o senso comum.	Os alunos serão avaliados pela participação nas discussões bem como pela entrega do questionário respondido.
<b>Etapa 2 (1 aula)</b> Formação de grupos de estudo para a leitura de textos científicos fornecidos pelo professor sobre as principais doenças virais ( <b>Anexo B</b> ). Roteiro para orientar as discussões sobre as doenças virais ( <b>Apêndice E</b> ).	Investigar as principais doenças virais e socializar com a turma todas as compreensões que surgiram na leitura e no debate com o grupo formado. A contextualização seguirá critérios de questionamentos que estarão indicados no final de cada texto.	A leitura de textos científicos propicia o exercício de leitura e de reflexão acerca da temática de estudo (HORNES; SANTOS, 2015).	Os grupos serão avaliados pelo domínio de Conhecimento e argumentação durante a apresentação das doenças.
<b>Etapa 3 (1 aula)</b> Leitura de uma manchete do Jornal G1: <i>Aumento no número de casos de dengue</i>	Identificar os conhecimentos prévios dos alunos por meio de uma escrita individual sobre	Para Faria (2013), um dos principais papéis do professor é o de estabelecer laços entre a	Os alunos serão avaliados pela participação nas atividades propostas, no diálogo e na

<i>preocupa Regiões Norte e Noroeste do RS (Anexo C). Na sequência, aula expositiva e dialogada sobre a dengue (Apêndice F).</i>	como a temática pode estar relacionada com o cotidiano deles. Reconhecer o papel dos vetores na transmissão de algumas doenças causadas por vírus, estabelecendo a relação entre o ambiente, a proliferação da enfermidade e as formas de prevenção.	escola e a sociedade, e, portanto, levar jornais e revistas para a sala de aula é trazer o mundo para dentro da escola, uma vez que jornais e revistas são mediadores entre a escola e o mundo.	interação com o grupo.
<b>Etapa 4</b> (1 aula) Roda de conversa e Leitura do Poema <i>Quarentena</i> de Moraes Moreira (Anexo D). Apresentação da temática Coronavírus, por meio de uma aula expositiva e dialogada (Apêndice G).	Envolver os alunos em uma discussão acerca da temática coronavírus a fim de discutir o ponto de vista de cada um e as implicações que esse novo vírus ocasionou em sua vida. Apresentar aos alunos a temática coronavírus mediante uma aula expositiva e dialogada.	Conforme Guarda <i>et al.</i> (2017), a Roda de Conversa propicia um momento de diálogo singular de partilha, uma vez que pressupõe um exercício de escuta e fala, pois, por meio de um processo dialético entre professor e alunos, novos conhecimentos são construídos coletivamente.	Os alunos serão avaliados pela interação nas atividades discutidas.
<b>Etapa 5</b> (2 aulas) Divisão da turma em dois grandes grupos para trabalhar com a temática <i>Dengue e Covid-19: problemáticas socioambientais</i> . Os grupos receberão orientação e sugestão do professor para acessar material de estudo, como artigos científicos e reportagens (Anexo E).	Os alunos deverão relacionar os dois vírus – <i>flavivírus</i> e <i>coronavírus</i> - com problemáticas socioambientais e apresentar uma proposta que contribua para amenizar tais problemas. A proposta deverá ser sistematizada em sala de aula.	Para Riess (2010), o trabalho em grupo é compreendido como uma dinâmica que pode desenvolver a autonomia, revelando maior envolvimento e cooperação dos alunos, que nele descobrem a experiência de uma aprendizagem coletiva.	Os alunos serão avaliados pela criatividade na apresentação da problemática socioambiental bem como pelo domínio de conhecimento e argumentação na apresentação da proposta.
<b>Etapa 6</b> (2 aulas) Apresentação do vídeo <i>Revolta das vacinas</i> (Anexo F) e, a partir disso, sistematização e estudo de conceitos sobre vacinação por intermédio de uma aula expositiva e dialogada (Apêndice H). Realização de uma atividade prática denominada “De olho nas vacinas” (Apêndice I).	Sensibilizar os alunos sobre a importância da vacinação na prevenção das doenças virais; propiciar uma melhor compreensão sobre conceitos relacionados à vacina, imunização, patógenos, antígenos, organismo atenuado, organismo inativado analisar as carteiras de vacinação.	O uso de vídeos e filmes em sala de aula surge como ferramenta que oportuniza a socialização, a aprendizagem e o desenvolvimento de diversos conhecimentos e habilidades (CARVALHO, 2017). Nesse sentido, é importante o professor traçar objetivos e metas que deverão ser cumpridos na aula bem como atuar como mediador para que esses objetivos sejam supridos.	Os alunos serão avaliados pela participação em aula bem como pela realização e entrega da atividade prática “De olho nas vacinas”.

Fonte: Elaborado pelas pesquisadoras (2021).

#### 4.4 A ELABORAÇÃO DAS ATIVIDADES DA SDI SOB A ÓTICA DO REFERENCIAL TEÓRICO HISTÓRICO-CULTURAL

Na perspectiva teórica Histórico-Cultural a aprendizagem é concebida como uma mola propulsora do desenvolvimento cognitivo, pois esse é compreendido como um processo mediado, resultante das interações sociais. Com base nesta perspectiva, as atividades compartilhadas contribuem para a internalização do pensamento e a organização das estruturas comportamentais que auxiliam na apropriação da cultura.

Deste modo, a concepção de aprendizagem, pelo professor, requer carregar comprometer-se com a própria prática pedagógica, reconhecendo em si seu potencial e responsabilidade em promover o desenvolvimento e a formação dos sujeitos, ao garantir mais autonomia e consciência crítica, para interpretar,

compreender e compartilhar experiências. De igual modo, comprometer-se com a prática requer a intencionalidade (PRESTES, 2010; BOLZAN, 2020) do professor, em introduzir na prática pedagógica, artefatos culturais, capazes de viabilizar a mediação e as interações decorrentes dos processos de ensino e de aprendizagem.

Assim, um dos comprometimentos está em aproximar o conhecimento científico da realidade social, histórica e cultural do sujeito, pois cada um ocupa um lugar de fala e de escuta, e esta organização promove as interações que são possíveis quando o planejamento está contextualizado e em sintonia com o estudante.

Essas aproximações entre realidade vivenciada socialmente pelo sujeito e aprendizagem de conceitos científicos, propiciam uma construção colaborativa do conhecimento, uma vez que, para Vigotski (2009, p. 267), “[...] há todos os fundamentos para se supor que entre o desenvolvimento de conceitos espontâneos e científicos existem relações análogas”; relações que, embora se distingam, ao longo do percurso de desenvolvimento conceitual se encontram e, juntas, contribuem para a aprendizagem. Para tanto, quando o professor consegue estabelecer relações conceituais entre o que o estudante já sabe (conceito espontâneo) e o que ele irá aprender (conceito científico), terá melhores condições em contribuir para a compreensão conceitual do sujeito acerca do objeto de estudo.

Com isso, cada uma das atividades pensadas para serem desenvolvidas no decorrer de cada aula, tiveram como intencionalidade (PRESTES, 2010; BOLZAN, 2020), promover o desenvolvimento conceitual dos estudantes em relação à temática proposta. Deste modo partimos do princípio de que o estudante é o sujeito central da aprendizagem, com participação interativa em todo o processo. Cada aula planejada traz objetivos bem-definidos, pois, na perspectiva vigotskiana (2009), deve apresentar sua finalidade e o problema que a orienta, pois isso contribui para a apropriação do significado das atividades e, conseqüentemente, a organização das funções psicológicas superiores.

Perguntas e/ou questões problematizadoras se fizeram presentes no planejamento da SDI, pois compreendemos serem necessárias para o professor conhecer as concepções e as limitações dos estudantes acerca do objeto de aprendizagem. As respostas dos questionamentos são importantes para o professor conhecer o nível atual de desenvolvimento de seu estudante, o qual Vigotski (1998) classificou como sendo a Zona de Desenvolvimento Real – ZDR –, capacidade real e independente atribuída ao sujeito em resolver um desafio e/ou problema sem a ajuda do outro.

Outra estratégia metodológica utilizada para as atividades da SDI é a formação de grupos, por se tratar de um método relevante para o professor observar como os estudantes

desenvolvem a aprendizagem conceitual a partir da interação com outro colega mais capaz. Para a formação dos grupos é importante o professor atentar para alguns critérios. Um deles refere-se à Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), também interpretado e traduzido por Prestes (2010) como Zona de Desenvolvimento Iminente (ZDI). Na perspectiva de Vigotski (1998), esta diz respeito a todo problema que o sujeito ainda não consegue resolver sozinho, mas pode solucionar com a ajuda do outro. A ZDP é também compreendida como um espaço social de trocas afetivas, cognitivas e sociais, promovida em situações de interações. Na prática, os estudantes que apresentarem uma compreensão conceitual mais avançada poderão formar grupos com aqueles que estão em fase de avançar, situados na Zona de Desenvolvimento Potencial, a qual é determinada por meio da solução de problemas sob a orientação do professor ou de um colega mais capaz. A distância entre a ZDR e a Zona de Desenvolvimento Potencial determina a Zona de Desenvolvimento Proximal (VIGOTSKI, 1998).

Outro importante constructo da perspectiva teórica Histórico-Cultural é o contexto social, pois ele diz muito sobre os caminhos da aprendizagem e sua influência no desenvolvimento. Quando, portanto, o conhecimento busca aproximações com o contexto social do sujeito, ele está ao mesmo tempo possibilitando ao estudante melhores condições de participação e interação com o outro. Na perspectiva de Vigotski (2009), os modos de pensar e viver em sociedade estão relacionados com o contexto social dos sujeitos; assim, compreende-se que o desenvolvimento humano está ancorado na interação que, conseqüentemente, possibilita a apropriação da cultura.

A arte como expressão genuína das emoções humanas também tem sido uma estratégia pedagógica interessante para estimular o desenvolvimento cognitivo dos estudantes, e isso foi objeto de estudo de Vigotski (1999), o qual desenvolveu um papel ativo na vida cultural de sua cidade: Gomel – Bielorrússia. Seu interesse pela arte, pelo teatro e pela literatura contribuiu para a criação do Museu da Imprensa de Gomel, de uma editora e de uma revista literária (OLIVEIRA; REGO, 2010). Em seu livro “Psicologia da Arte”, Vigotski (1999) defende que toda representação em forma de arte é também uma maneira de o próprio homem representar seus sentimentos e emoções.

Com isso, a partir do embasamento teórico Histórico-Cultural compreendemos que toda manifestação artística, a exemplo do poema proposto na SDI, é considerada um instrumento cultural carregado de signos, que tem por finalidade despertar as emoções e instigar o psiquismo humano a pensar, imaginar, questionar, interpretar e avançar na capacidade de abstração e generalização. Em meio às tensões escolares, impostas, muitas vezes, em decorrência de uma sobrecarga de horário e de uma organização curricular conteudista, introduzir a arte ao

planejamento é romper com paradigmas de uma Ciência rígida e inflexível.

Atividades que envolvem a escrita também se fazem presentes no planejamento das atividades da SDI, por considerarmos um ótimo exercício de estímulo para o desenvolvimento das Funções Psicológicas Superiores. O pensamento, que muitas vezes deixa de ser verbalizado oralmente pelo estudante, passa a ser organizado e manifestado por meio da escrita. Na concepção de Vigotski (2009, p. 452), “[...] para enunciar cada pensamento isolado, precisamos empregar muito mais palavras do que se faz com a linguagem falada”. Deste modo, o exercício da escrita exige do sujeito um pensamento mais organizado e reflexivo, uma vez que se trata de um discurso escrito “[...] feito na ausência de um interlocutor. Por isso é um discurso desenvolvido ao máximo, nele a decomposição sintática atinge o apogeu”(VIGOTSKI, 2009, p. 452).

Nas atividades desenvolvidas da SDI fizemos a opção por utilizar também recursos midiáticos, animações e vídeos de curta duração como instrumentos potencializadores da aprendizagem. Na perspectiva vigotskiana (2009), os instrumentos, assim como os signos, são elementos mediadores da aprendizagem. Enquanto os signos atuam na expressão do pensamento, o instrumento atua sobre ele na função qualificadora. Ao assistir um vídeo acompanhado do professor, o estudante é envolvido por um processo de memorização mediada, conceito que, anteriormente, foi trabalhado mediante o emprego da palavra, o que, para Vigotski (2009, p. 161), “[...] em princípio tem o papel de meio na formação de um conceito, e, posteriormente, torna-se seu símbolo”, passando a ser reproduzido e qualificado por intermédio de exemplificações e explicações mediadas, contribuindo para o processo de internalização do conceito pelo sujeito.

Embora seja difícil compreender o ensino e a aprendizagem sem se deparar com alguns dos construtos teóricos de Vigotski, às vezes suas teorias se fazem presentes, porém nem sempre são compreendidas e/ou intencionalmente teorizadas e planejadas na prática. Não há, no entanto, como pensar em desenvolvimento humano sem mencionar a linguagem não apenas como função comunicativa, mas também como elemento regulador do comportamento humano. De igual modo, não há como conceber a aprendizagem, na ausência das interações sociais, da mediação simbólica e instrumental e da colaboração recíproca, como princípio fundante do processo de ensinar e aprender.

No que se refere às avaliações de cada uma das atividades proposta em aula, buscamos aprofundar compreensões, novamente tendo como aporte teórico Zabala (1998) e Oliveira (2013), sobre essa importante fase do planejamento e aprendizagem. Para os referidos autores (1998; 2013), a elaboração da avaliação deve considerar a realidade de cada aluno. Ela não

precisa ser boa para o professor, mas, sim, adequada ao contexto e particularidade de cada estudante. Ela não deve ser pensada para selecionar os alunos “bons e ruins”, mas para mostrar que cada aluno é capaz de fazer e compreender a partir de sua história e cultura. Por esse motivo, a maioria das avaliações sugeridas na SDI propõe-se a avaliar o aluno individualmente e como ele relaciona as temáticas de estudo com o seu contexto social.

Na perspectiva de Zabala (1998), a avaliação deve levar em consideração as dimensões de conteúdos que são tratadas. Na dimensão Conceitual as avaliações podem ser realizadas mediante critérios de escrita e escuta; nas avaliações numa dimensão Procedimental é avaliado o saber fazer do aluno; e na dimensão Atitudinal a avaliação acontece a partir da observação de alunos em diferentes situações. Partindo desses princípios, as avaliações das atividades propostas na SDI ainda buscaram contemplar esses aspectos, usando como critérios a escrita, a escuta, o saber fazer do aluno e as interações deles, que resultam no desenvolvimento da significação conceitual, ou seja, do mesmo modo estiveram ancoradas na Abordagem Histórico-Cultural.

Desta forma, essa proposta didática, além de ter finalidade metodológica investigativa, também é um material pedagógico de apoio para subsidiar o ensino e a aprendizagem de conceitos sobre a temática de Virologia. Ao explorar contextos, principalmente o da pandemia, em que informações a todo tempo vão sendo atualizadas e cientificamente mais bem explicadas para a sociedade, trata-se de um material que igualmente pode sofrer alterações e ser adaptado. Assim, esse é um planejamento que acompanhou o desenvolvimento e as mudanças de um contexto social que vai ao encontro do progresso da Ciência em busca de respostas e soluções para os problemas enfrentados, tendo por premissa auxiliar em práticas de ensino na Educação Básica, numa perspectiva humana e significativa.

#### 4.5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. de; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de Ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n4/a05v17n4.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2020.

BRASIL. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Lei número 9.394, 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm). Acesso em: 4 jun. 2020.

CARVALHO, A. C. de S. **Importância da inserção de filmes e vídeos na prática docente no Ensino Fundamental I**. 2017. Disponível em: <https://www.ufjf.br/pedagogia/files/2017/12/Import%3%a2ncia-da-Inser%3%a7%c3%a3o-de-filmes-e-v%3%addeos-na-pr%3%a1tica-docente-no-Ensino-Fundamental-I.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2020.



FARIA, M. A. **Como usar o jornal na sala de aula**. São Paulo: Editora Contexto, 2013.

Disponível em:

[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_unioeste\\_lem\\_artigo\\_doriane\\_aparecida\\_martini.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_lem_artigo_doriane_aparecida_martini.pdf). Acesso em: 4 jun. 2020.

GUARDA, N. G.; LUZ, T. N.; RODRIGUES, T.; BELTRAME, L. M. A roda de conversa como metodologia educativa: o diálogo e o brincar oportunizando o protagonismo infantil na sala de aula. **Educere**, 2017. Disponível em:

[https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26991\\_13947.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26991_13947.pdf). Acesso em: 4 jun. 2020.

HORNES, A.; SANTOS, S. A. A leitura científica como recurso didático para a aprendizagem significativa no estudo da física. **Polyphonia**, v. 26/2, jul./dez. 2015. Disponível em: [www.revistas.ufg.br](http://www.revistas.ufg.br). Acesso em: 4 jun. 2020.

LOPES, A. C. **Conhecimento Escolar: Ciência e Cotidiano**. Editora da Universidade do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 1999.

MONTEIRO, P. V. R.; SILVA, G. L. R.; ROSSLER, J. H. **A apropriação de conceitos científicos no contexto escolar e as pedagogias do aprender a aprender**. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pee/v20n3/2175-3539-pee-20-03-00551.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2020.

OLIVEIRA, M. K.; REGO, T. C. Contribuições da perspectiva histórico-cultural de Luria para a pesquisa contemporânea. **Educação e Pesquisa**. São Paulo, v. 36, n. especial, p. 107-121, 2010.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2012.

\_\_\_\_\_. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. 1. ed. Petrópolis- RJ: Vozes, 2013.

PRESTES, Z. R. **Quando não é a mesma coisa: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil: repercussões no campo educacional**. 2010. 295 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

RIESS, M. L. R. **Trabalho em Grupo: instrumento mediador de socialização e aprendizagem**. 2010. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/35714/000816117.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2020.

SEDUC/RS. Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul. **A jornada pedagógica destaca o planejamento de aulas remotas**. Porto Alegre, RS. 2020. Disponível em: <https://educacao.rs.gov.br/jornada-pedagogica-destaca-o-planejamento-de-aulas-remotas>. Acesso em: 21 jun. 2020.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia da arte**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998. 191 p.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

## **CAPÍTULO 5: A SIGNIFICAÇÃO DE CONCEITOS SOBRE DENGUE E COVID-19 A PARTIR DAS INTERAÇÕES EM CONTEXTO VIRTUAL DE ENSINO**

### **RESUMO**

Neste artigo apresentamos uma atividade de ensino, desenvolvida com uma turma de estudantes do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Cerro Largo/RS. O objetivo da intervenção foi investigar como esses estudantes desenvolvem a significação conceitual de duas doenças virais: a Dengue e a Covid-19 a partir das interações em ambiente virtual de ensino. Do ponto de vista metodológico a pesquisa é qualitativa, no qual a pesquisadora atuou como professora da turma na realização das atividades e na investigação da subjetividade e das relações sócio-interacionistas entre os sujeitos. Para evidenciar peculiaridades do processo investigativo, por meio da seleção de episódios fizemos a opção pela análise Microgenética, por possibilitar maiores aproximações teórico-metodológicas com o objetivo proposto. Além disso, a análise microgenética tem respaldo nas próprias bases da Teoria Histórico-Cultural de Vigotski (2009), referencial central deste estudo. Os resultados construídos indicam que a mediação da professora/ pesquisadora, possibilitou interações entre os estudantes e a operação de algumas funções psicológicas superiores tais como a linguagem, o pensamento, a percepção e a atenção. Foi possível constatar também, que atingir o último estágio de desenvolvimento do pensamento “por conceitos”, requer mais tempo de acompanhamento e de estímulos intencionais. Do mesmo modo, nos anos finais da Educação Básica, a aprendizagem conceitual é marcada ainda, pelo estágio de pensamento complexo, uma vez que a compreensão em relação aos conceitos científicos, estão ainda atrelados a uma realidade objetiva, que reflete os conhecimentos presentes no cotidiano dos estudantes.

Palavras-Chave: Ensino e aprendizagem. Ensino Remoto. Vírus. Funções Psicológicas Superiores

### **ABSTRACT**

In this article we present a teaching activity, developed with a group of 2nd year high school students from a public school in the municipality of Cerro Largo/RS. The objective of the intervention was to investigate how these students develop the conceptual meaning of two viral diseases: Dengue and Covid-19 from interactions in a virtual teaching environment. From the methodological point of view, the research is qualitative, in which the researcher acted as a class teacher in carrying out the activities and in the investigation of subjectivity and socio-interactionist relations between subjects. To highlight peculiarities of the investigative process, through the selection of episodes, we opted for the Microgenetic analysis, as it allows greater theoretical-methodological approximations with the proposed objective. Furthermore, the microgenetic analysis is supported by the very foundations of Vygotsky's Historical-Cultural Theory (2009), the central reference of this study. The constructed results indicate that the teacher/researcher's mediation enabled interactions between students and the operation of some higher psychological functions such as language, thought, perception and attention. It was also possible to verify that reaching the last stage of development of thinking “by concepts”, requires more time for monitoring and intentional stimuli. Likewise, in the final years of Basic Education, conceptual learning is still marked by the stage of complex thinking, since the understanding of scientific concepts is still linked to an objective reality, which reflects the knowledge present in everyday life their.

Keywords: Teaching and learning. Pandemic. Virus. Higher Psychological Functions

## 5.1 INTRODUÇÃO

A pandemia da Covid-19 desencadeou em nossas vidas reviravoltas e reflexões profundas, sobre o nosso lugar e papel na sociedade. Nos mostrou que, apesar de termos evoluído ao longo da história, não adquirimos, ainda, autonomia plena e nem solução imediata para os problemas globais. No entanto, a partir dos pressupostos de Vigotski (2009) nos desenvolvemos de modo contínuo e nos adaptamos a contextos e situações desafiadoras, graças à nossa capacidade cognitiva de comunicação e de interação com o outro e da habilidade em criar e usar instrumentos capazes de viabilizar e garantir a nossa sobrevivência.

Foram inúmeras as mudanças e consequências impostas pela pandemia, todos os segmentos da sociedade foram de algum modo afetados, tivemos impactos diretamente na vida social, com o desafio de lidar com mais desigualdades, desemprego, fome e saúde pública corrompida. Essas mudanças também tiveram reflexos profundos na Educação, no trabalho docente e na escolarização dos estudantes.

Há quem diga que 2020 foi um ano perdido, na educação de crianças e adolescentes, em decorrência de todos os problemas enfrentados pela escola para garantir uma aprendizagem adequada e de qualidade diante do cenário de transformação e adaptação que precisou-se vivenciar. Contudo, os esforços movidos pelos professores são imensuráveis, na tentativa de garantir que seus estudantes continuassem seu processo de formação.

Do modelo de ensino presencial, a escola precisou migrar para o modelo remoto, o modo virtual de ensinar e aprender. Cada aluno precisou experienciar novas formas de aprendizagens para manter seu processo de desenvolvimento, que veio a ocorrer atrás de uma tela de computador e/ou celular onde, do outro lado, professores precisaram se reinventar e reelaborar novas metodologias capazes de atender essa realidade.

Em meio ao planejamento e reflexão sobre o processo atual de ensino não há como deixar de se questionar sobre: Como inovar a sala de aula e as metodologias de ensino e aprendizagem, se historicamente a escola sempre foi vista como um espaço de encontro entre pessoas e de interações com o outro? Como as interações podem contribuir e se fazer presentes no desenvolvimento conceitual de estudantes a partir de um contexto virtual de ensino? Levando em conta estas inquietações, é que apresentamos um estudo e análise de quatro episódios em que foi desenvolvido e trabalhado a significação conceitual sobre duas doenças virais: a Dengue e a Covid-19 inseridas em uma Sequência Didática Interativa organizadas em oito aulas sobre a temática Virologia.

Apresentamos a seguir uma revisão bibliográfica sobre a temática Virologia em trabalhos publicados na Base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO) e, na sequência, algumas proposições pertinentes acerca da significação conceitual das duas doenças virais: Dengue e Covid-19 tendo por base o referencial teórico Histórico-Cultural, proposto por Vigotski (2009) e demais teóricos mencionados no texto, para compreender as interações envolvidas nos processos de ensinar e aprender.

## 5.2 O ENSINO DE VIROLOGIA A PARTIR DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: UM PANORAMA DAS PESQUISAS PUBLICADAS NA BASE DE DADOS DA BDTD E NOS ANAIS DO ENEBIO

A Virologia é considerada um ramo da Microbiologia que tem por objeto de estudo os vírus. Por vezes, essa abordagem passa de modo discreto e sintetizado nas aulas de Ciências e Biologia, uma vez que se insere no grupo de estudos dos microrganismos, o qual também contempla em seus estudos os microrganismos eucariontes representados pelos (fungos, protozoários e algas) e os procariontes atribuído às (bactérias) além das partículas acelulares representadas pelos vírus e príons.

As autoras Silva *et al.*, (2021, p.265) apontam que no Ensino Médio a abordagem temática de Virologia é ainda mais desafiadora, em razão de suas estruturas microscópicas e da quantidade de conceitos abstratos. E acrescentam ainda que “[...] há carência de métodos e recursos didáticos para ensinar conteúdos de Microbiologia na Educação Básica”.

Essas dificuldades de aprofundamento de estudo e de metodologias de ensino voltadas para a abordagem temática, se estendem também nos materiais didáticos distribuídos nas escolas, é o que apontam Batista, Cunha e Cândido (2010, p.157), que ao analisarem a temática virologia em livros didáticos para o Ensino Médio constatam que “[...] as obras não explicitam a importância de se estudar os vírus nem associam o conteúdo à realidade dos alunos, diminuindo a motivação e conseqüentemente o aprendizado”.

Ao considerarmos o contexto global de pandemia da Covid-19, causada por um coronavírus, o Sars-CoV-2, é possível constatar que a temática Virologia ganhou ainda mais notoriedade e importância, não somente no contexto de ensino mas em todos os espaços socioculturais, que visam propagar a informação e divulgação científica. E ao direcionarmos o nosso olhar para o campo de ensino brasileiro na contemporaneidade, há de se questionar: Como a abordagem temática de Virologia tem sido trabalhada? Quais metodologias de ensino são empregadas? e qual a teoria da aprendizagem que tem mais contribuído para esse processo

de ensino? Com isso, temos especialmente defendido a Sequência Didática Interativa (SDI) proposta por Oliveira (2013) como metodologia didático-pedagógica de ensino, aliada ao referencial teórico Histórico-Cultural de Vigotski (2009).

Na concepção de Oliveira (2013), a SDI é uma metodologia de ensino que tem proporcionado a articulação de conhecimentos aliado a perspectivas teóricas. Deste modo, o professor e/ou pesquisador ao organizar suas atividades de ensino pode fundamentá-las a partir de um enfoque teórico. Tal proposta metodológica se torna ainda mais relevante, por promover a interação entre professor e aluno, frente ao processo de aprendizagem. Já a perspectiva teórica Histórico-Cultural de Vigotski (2009), concebe o desenvolvimento humano como um processo social e histórico possibilitado pelas relações de interações entre os sujeitos, mediada por instrumentos e signos.

Deste modo, apresentamos um recorte com resultados oriundos de uma pesquisa bibliográfica, realizada na base de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEBIO), que teve por objetivo apontar um panorama da abordagem temática Virologia em Sequências Didáticas de ensino e a presença da perspectiva Histórico-Cultural (VIGOTSKI, 2009) na fundamentação teórica das atividades.

A escolha por ambos os repositórios de dados, é dada em razão de já terem sido utilizados por nós em revisões anteriores de literatura, ao tratarmos das interações na formação de conceitos científicos em sala de aula. E, por se encontrarem em meios eletrônicos, de fácil acesso, com uma credibilidade já consagrada, que se expressa na publicidade de inúmeras pesquisas científicas de revisão bibliográfica. Para a busca dos trabalhos foram utilizados os descritores: "Sequência Didática", "Histórico-Cultural", "Virologia" e "Microbiologia". No (QUADRO 11) é possível observar o número de Dissertações e Teses que foram encontradas para cada um dos descritores de busca, bem como o número de SDI baseado na proposta didático-metodológico de Oliveira (2013), seguido do quantitativo de trabalhos com fundamentação teórica Histórico-Cultural de Vigotski (2009).

Quadro 11 - Número de trabalhos selecionados na BDTD sobre Sequências Didáticas

<b>Descritores</b>	<b>Dissertações</b>	<b>Teses</b>	<b>Proposta didático-metodológica SDI</b>	<b>Fundamentação teórica HC das SD</b>
Sequência Didática	49	6	1	4
Histórico-Cultural	2	0	0	2

Virologia	0	0	0	0
Microbiologia	1	0	0	0
Total de trabalhos	52	6	1	6

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2022).

Os trabalhos foram identificados com a letra (D) para Dissertação e T para (Tese) seguido do sobrenome e ano de publicação. A ordem numérica dos trabalhos acompanhou a sequência que surgiu para os resultados da busca. Em razão do número expressivo de trabalhos encontrados com o desenvolvimento de SDs, reunimos no (QUADRO 12) apenas aqueles que retratam a temática Virologia ou que em algum momento vão tratar dos vírus na organização dos conteúdos das Sequências Didáticas.

Quadro 12 - Relação de trabalhos da BDTD associados a Sequência Didática sobre Virologia

Identificação do trabalho	Título	Abordagem temática	Teoria da Aprendizagem
D <sub>3</sub> Melo (2020)	Uma proposta de sequência didática no ensino de Microbiologia para alunos do 2º ano do Ensino Médio	Microbiologia	Fundamentação teórica não explícita
D <sub>17</sub> Roberto (2016)	Sequência didática sobre Dengue: uma proposta pedagógica desenvolvida no 5º ano do ensino fundamental	Dengue	Histórico-Cultural (Vigotski)
D <sub>49</sub> Oliveira (2020)	Utilização de atividades práticas de microbiologia no ensino médio: avaliação discente e impacto no processo ensino-aprendizagem	Microbiologia	Aprendizagem Significativa (Ausubel)

**Fonte:** As autoras (2022)

A busca realizada na BDTD nos possibilitou evidenciar 58 trabalhos associados a sequências didáticas para o ensino de Ciências da Natureza e Biologia. Destes 52 dissertações e 6 teses, com abordagens teóricas e temáticas diferenciadas. Destes trabalhos, apenas um, a D<sub>41</sub> Rosignoli (2020), discorre sobre o ensino do ciclo menstrual e o uso da pílula anticoncepcional, a partir da Sequência Didática Interativa (SDI) proposta por Oliveira (2013). Dos trabalhos descritos no quadro 12, apenas a D<sub>17</sub> Roberto (2016) vai tratar de uma doença viral, a Dengue, tendo em sua análise suporte teórico Histórico-Cultural de Vigotski (2009). Na

busca realizada, não encontramos ainda, nenhum trabalho que discorre acerca da Covid-19 tendo como metodologia de ensino a SDI a partir do referencial teórico Vigotskiano.

Cabe destacar que encontramos mais quatro Dissertações e uma Tese que tratam de sequências didáticas de ensino e que dialogam com a perspectiva teórica Histórico-Cultural de Vigotski (2009), no entanto com abordagens temáticas distintas. Uma delas vai tratar da abordagem temática de zoologia D<sub>18</sub> Gomes (2018). Dois sobre a temática Evolução a D<sub>19</sub> Borges (2018) e T<sub>3</sub> Tonidandel (2014), uma sobre o ensino de Ecologia D<sub>50</sub> Zborowski (2017) e outra acerca dos Vídeos digitais na alfabetização científica D<sub>51</sub> Sato (2016).

O mesmo movimento de busca e análise ocorreu com os trabalhos publicados nos Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia (ENEbio) nas seguintes edições: V Enebio (2014), VI Enebio (2016), VII Enebio (2018) e VIII Enebio (2021). Os descritores utilizados foram os mesmos da busca realizada na BDTD. Foram escolhidas as últimas quatro edições dos Anais, em razão da expressividade de trabalhos publicados em cada uma delas. Deste modo, o levantamento retrata um panorama dos últimos oito anos de produção científica.

A busca realizada nos Anais do V ENEbio (2014), nos possibilitou identificar 33 trabalhos que tratam sobre sequências didáticas de ensino. Deste total, três fundamentam suas propostas de ensino no referencial teórico Histórico-Cultural. No que diz respeito à abordagem temática destes 3 trabalhos, um deles é sobre a zoologia dos invertebrados T<sub>30</sub> Silva *et al.*, (2014), outro sobre o ensino de botânica na educação escolar indígena T<sub>25</sub> Ramos e Silva (2014) e o terceiro vai tratar do ensino de genética T<sub>29</sub> Reis *et al.*, (2014), a partir da utilização de experimentos em *Drosophila melanogaster*. Vale destacar que um outro trabalho, T<sub>22</sub> Marinho *et al.*, (2014), dialoga com a perspectiva teórica Histórico-Cultural, no entanto aliado à teoria da Aprendizagem Significativa proposta por Ausubel (1982), ao discorrer acerca da construção do conhecimento sobre Nutrientes. Não encontramos nesta edição, nenhum trabalho sobre o ensino de Virologia ou que associe a temática vírus à sequências didáticas.

Na busca realizada nos Anais do VI Enebio (2016), encontramos 44 trabalhos sobre sequências didáticas, destes, dois fundamentam suas propostas de ensino no referencial teórico Histórico-Cultural de Vigotski (2009). Um deles, T<sub>11</sub> Schulz e Lima (2016), vai tratar sobre o sistema urinário, com estudantes do anos iniciais do ensino fundamental. O outro, T<sub>23</sub> Serpa e Ramos (2016), é uma proposta de SD voltada para a compreensão das características evolutivas dos filos zoológicos. O único trabalho encontrado com a temática virologia trata-se de uma análise em livros de Biologia (PNLEM 2015) das autoras Karas e Hermel (2016), que não contabilizamos na seleção dos trabalhos. Deste modo, não encontramos nesta edição, nenhum trabalho sobre a temática virologia associado a sequências didáticas.



Nos Anais do Enebio VII (2018) identificamos 37 trabalhos que discorrem acerca de sequências didáticas de ensino, destes, três trabalhos perpassam a perspectiva teórica Histórico-Cultural. Um deles vai tratar da pesquisa escolar em aulas de ciências T<sub>1</sub> Santos e Machado (2018), baseando-se no ensino por investigação. Outro acerca do ensino do Cinema T<sub>7</sub> Santos e Moreira (2018), nas aulas de Ecologia e o terceiro vai tratar do ensino de genética T<sub>14</sub> Machado e Fraiha-Martins (2018), a partir de conhecimentos trabalhados sobre a síntese de proteínas. Cabe destacar que dos trabalhos selecionados, encontramos o T<sub>3</sub> Marques Vissicaro e Viveiro (2018), que visa abordar a alfabetização científica com crianças, tendo por abordagem temática o estudo sobre Dengue, Educação ambiental e Educação em Saúde embasada por uma abordagem em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

A última edição analisada é nos Anais do VIII Enebio (2021), a qual cabe ponderar que é uma edição que já contempla o período de pandemia da Covid-19 no Brasil e no mundo. Nesta edição encontramos 36 trabalhos acerca de sequências didáticas de ensino, no qual apenas um deles T<sub>8</sub> Ferreira, Thomaz e Lima (2021), fundamenta-se na perspectiva Histórico-Cultural de Vigotski (2009), ao investigar por meio de desenhos, as concepções iniciais de estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) acerca do sistema nervoso. Encontramos ainda mais dois trabalhos que se relacionam com a temática vírus. Um vai tratar de informações científicas T<sub>26</sub> Carvalho *et al.*, (2021) sobre a Covid-19, a partir da técnica do Círculo Hermenêutico-Dialético (CHD) (MINAYO, 1996). O outro T<sub>32</sub> Mesquita (2021), discorre sobre a pandemia, o ensino remoto e *fake news*, a partir de um relato de estágio de docência. Ambos os trabalhos abordam sequências didáticas, no entanto a fundamentação teórica da aprendizagem não é explicitada. Cabe destacar, que nesta edição encontramos um trabalho T<sub>15</sub> Oliveira e Marinho (2021), que se apropria da proposta didático-metodológica de ensino proposta por Oliveira (2013), uma Sequência Didática Interativa (SDI) para o ensino de botânica, no qual a parte teórica das atividades fundamentam-se nas proposições de Zabala (1998). No (QUADRO 13) reunimos o quantitativo de trabalhos encontrados para cada uma das edições do ENEBIO, bem como o quantitativo de publicações associadas a sequências didáticas e SDI, fundamentação teórica HC e abordagem temática sobre Virologia.

Quadro 13 - Relação de trabalhos publicados nos Anais do ENEBIO

Edição/Anais	Total de Trabalhos publicados	Sequências Didática	Proposta didático-metodológica SDI	Fundamentação teórica HC das SD	Temática Virologia
V ENEBIO (2014)	568	33	0	3	0

VI ENEBIO (2016)	699	44	0	2	0
VII ENEBIO (2018)	902	37	0	3	0
VIII ENEBIO (2021)	632	36	1	1	2

**Fonte:** Elaborado pelas pesquisadoras (2022).

A revisão na base de dados da BDTD e nos Anais das últimas quatro edições do ENEBIO, nos possibilitaram encontrar 5 trabalhos associados a sequências didáticas, e que perpassam a temática Virologia, três deles publicados na BDTD: D<sub>3</sub> Melo (2021); D<sub>17</sub> Roberto (2016) e D<sub>49</sub> Oliveira (2020) e dois nos Anais do ENEBIO: T<sub>26</sub> Carvalho et al., (2021); T<sub>32</sub> Mesquita (2021). Apenas um deles, ao tratar da temática Dengue com crianças do 5º ano do ensino fundamental, se apropria do referencial teórico Histórico-cultural de Vigotski (2009). Nenhum destes cinco trabalhos utiliza a Sequência Didática Interativa (SDI), proposta por Oliveira (2013).

Considerando os resultados obtidos na revisão bibliográfica, bem como a exiguidade de trabalhos científicos sobre a temática Virologia em propostas didático-metodológicas de ensino, apontamos a relevância deste trabalho ao tratar das duas doenças virais: Dengue e Covid-19 em uma Sequência Didática Interativa (SDI), tendo suas atividades fundamentadas no referencial teórico Histórico-Cultural de Vigotski (2009). Na sequência discorreremos acerca das duas doenças atreladas ao desenvolvimento de conceitos científicos a partir da perspectiva teórica HC de Vigotski (2009).

### 5.3 DENGUE E COVID-19: ENTRE A SIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL E A TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

A Dengue é uma doença infecciosa causada por um arbovírus do gênero *Flavivírus*, pertencente à família Flaviviridae. Incorpora os conteúdos da organização curricular das disciplinas de Ciências e Biologia, quando trabalhados na temática Vírus. Sua transmissão ocorre pela picada da fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, considerado um vetor no processo de transmissão da doença viral. O mosquito transmissor da Dengue é originário do Egito. Acredita-se que tenha se espalhado com facilidade pelos demais países do mundo durante as grandes navegações que marcavam o início do século 16 com a intensiva exploração dos oceanos na descoberta de novas rotas marítimas e com o tráfico humano, de um continente para o outro (WIEZBICKI; SANTOS, 2015).

Seu estudo é de extrema relevância, nos espaços de aprendizagem, pois a Dengue apresenta no Brasil expressivos registros de ocorrências, principalmente se considerarmos os

primeiros meses do ano, em que as temperaturas são mais elevadas e o clima mais úmido, fatores que favorecem a reprodução e proliferação do mosquito transmissor. Além disso, "[...] tem se destacado entre as enfermidades reemergentes e é considerada a mais importante das doenças virais transmitidas por artrópodes" (BRAGA; VALLE, 2007, p. 114).

A Covid-19 ao contrário da Dengue é uma doença infecciosa viral muito recente, causada pelo Sars-CoV-2, um Coronavírus descoberto no ano de 2019 na cidade de Wuhan - China. O nome da doença foi atribuída pela Organização Mundial da Saúde - OMS "[...] que deriva das palavras em inglês *corona virus disease* que em português equivale a "doença causada por coronavírus" com indicação do ano que ela surgiu (2019)" (IAMARINO; LOPES, p. 15, 2020). Seu estudo também é de grande importância, dado que, a Covid-19 é uma doença ainda em estudo e não incorporada nos currículos e nos livros didáticos, seu ritmo frenético de contaminação atingiu todos os continentes e já vitimou mais de 5 milhões de pessoas em todo o planeta.

Com isso, para tratar dos aspectos conceituais dessas duas doenças virais, recorreremos à perspectiva teórica Histórico-Cultural de Vigotski (2009), por valorizar o sujeito e o seu processo de constituição social e histórica. Esses elementos são fundamentais para o planejamento pedagógico do professor, pois essa compreensão possibilita olhar para os sujeitos e para a prática de modo mais ponderado e reflexivo, uma vez que, confere algumas concepções sobre a própria aprendizagem, uma delas é reconhecer o papel das interações, pois havendo trocas de diálogo, há interação e colaboração no processo de ensinar e de aprender. Dado que, o conhecimento construído é muito valioso para ser concebido como um conhecimento monólogo e linear. Deste modo, para Góes (1991),

[...] essa forma de ver o sujeito e de conceber seu desenvolvimento confere à teoria uma postura "sócio-interacionista", pela assunção de que o conhecimento é construído na interação sujeito-objeto e de que essa ação do sujeito sobre o objeto é socialmente mediada (GÓES, 1991, p. 21).

A autora Góes vai ao encontro dos postulados defendidos por Vigotski (2009) ao elucidar a aprendizagem como um fazer mediado, por isso não ocorre de modo direto nem tão pouco isolado, seu caráter é colaborativo e com isso interativo. Para Pino (2000, p. 24) a mediação, "[...] trata-se de um instrumento conceitual extremamente adequado para fazer avançar um pensamento psicológico cujo postulado fundamental é que as funções psíquicas humanas têm sua origem nos processos sociais" (PINO, 2000, p. 24).

Em se tratando do ensino e da aprendizagem de conceitos científicos cabe, deste modo, destacar a importância do planejamento pedagógico do professor, tendo como base para a sua

elaboração, o conhecimento profundo da constituição social e histórica do sujeito, pois esses elementos possibilitam que os processos de ensinar e de aprender sejam mais interativos e profícuos. As autoras Fontana e Cruz (1997, p. 122), destacam que,

Ao considerarmos os conceitos em sua história, em sua relação com a sociedade, em sua relação com a vida das pessoas que os utilizam, redefinimos a relação de ensino como relação de partilha e de articulação de saberes (FONTANA; CRUZ, 1997, p. 122).

Essas considerações permitem ao professor criar articulações entre os conhecimentos que o estudante já possui, construído em sua base social de vivências e experiências, ou seja, sem nenhum respaldo científico, aos quais Vigotski (2009) atribui como sendo conceitos espontâneos. Com aqueles conhecimentos mais sistematizados e organizados que são objetos de estudo no contexto escolar, no qual o estudante pode aprender, com a ajuda de um professor ou de alguém mais experiente, chamados de conceitos científicos. Com isso, Vigotski (2009) destaca que,

[...] a questão central desse processo, é o emprego funcional do signo ou da palavra como meio através do qual o adolescente subordina ao seu poder as suas próprias operações psicológicas, através do qual ele domina o fluxo dos próprios processos psicológicos e lhes orienta a atividade no sentido de resolver os problemas que tem pela frente (VIGOTSKI, 2009, p. 169).

Deste modo, a palavra desempenha papel fundamental, mais do que um signo mediador, Vigotski (2009), destaca que é por meio dela que o pensamento se materializa. À medida que o estudante organiza suas concepções acerca de um conceito no seu plano intramental, em que suas FPS começam a operar, tais como o pensamento, a memória e a imaginação, é por meio da palavra, que esse pensamento se externaliza. Daí a importância do planejamento contextualizado, dos processos mediados, e das interações possibilitadas, por meio do processo de intervenção intencional (BOLZAN, 2020), do professor ao suscitar que todas essas questões possam se fazer presentes no ensino e na aprendizagem.

Em se tratando da formação de conceitos, Vigotski (2009) evidenciou em seus estudos experimentais, três relevantes estágios do desenvolvimento do pensamento. O primeiro deles é o pensamento sincrético, o qual revela as primeiras impressões da criança e/ou do sujeito em relação ao objeto. Em geral as concepções expressas não reúnem nenhuma relação objetiva, uma vez que o significado da palavra é ainda indefinido. Esse estágio constitui-se por meio de três fases,

A primeira corresponde ao trato com o objeto por “ensaio e erro”. Na segunda,

despontam os primeiros indícios de organização do campo perceptual. Os agrupamentos ainda são sincréticos, mas já levam em conta a contiguidade espacial e temporal entre seus elementos. Na terceira etapa, ocorrem “subagrupamentos” na imagem difusa inicial, que também ocorrem na base de conexões sincréticas. To da via, referindo-se a essa etapa, Vigotski afirmou tratar-se do início de uma “coerência ainda bastante incoerente” nas relações entre os objetos (MARTINS, 2016, p. 1582).

O segundo estágio é marcado pelo pensamento complexo (Vigotski, 2009) que se caracteriza pela capacidade da criança de estabelecer relações associativas concretas entre o objeto de estudo. Com isso, “[...] cada elemento do complexo relaciona-se com o conjunto baseando-se em diferentes estratégias de generalização” (MARTINS, 2016, p. 1582). Neste estágio Vigotski (2009) elucida cinco tipos de complexos: complexo associativo, por coleção, por cadeia, complexos difusos e pseudoconceitos.

O último estágio do desenvolvimento é também chamado de “pensamento por conceito”, no qual Vigotski (2009) constata que a sua função genética, está em permitir desenvolver a decomposição e conseqüentemente a análise e abstração. Como nos demais estágios, este também se constitui de fases, sendo que a primeira é muito similar ao “pseudoconceito” e a segunda refere-se aos “estágios de conceitos potenciais”. Nesta última fase, cabe destacar a importância do emprego funcional da palavra enquanto signo, para o desenvolvimento do conceito verdadeiro/científico.

Partimos do pressuposto de que o desenvolvimento conceitual só ocorre em espaços de interações com o outro e que esse desenvolvimento requer ser contextualizado e adaptado às condições reais, sociais e históricas de ensino e aprendizagem é que apresentamos um estudo sobre a significação conceitual de duas doenças virais: a Dengue e a Covid-19 num contexto interativo e virtual de ensino.

A opção em trabalhar a temática da Dengue com alunos do 2º ano de uma escola pública do município de Cerro Largo/RS é dada em razão do elevado índice de pessoas contaminadas em meados do ano de 2020. A Dengue não apenas passou a ser um problema de saúde pública enfrentada pelo município, mas também o colocou no patamar das cinco cidades gaúchas com maior número de casos de Dengue do estado gaúcho. Em relação a escolha em trabalhar com outra doença infecciosa viral a Covid-19 nos remetemos a um contexto global de pandemia e para a necessidade de tratarmos desta temática no ensino de Ciências e Biologia, uma vez que muitos destes conceitos ainda são desconhecidos e com isso se faz necessário o conhecimento para melhor compreendermos o comportamento do vírus e as formas de cuidados e prevenção.

## 5.4 METODOLOGIA

Do ponto de vista metodológico a pesquisa é qualitativa (LÜDKE E ANDRÉ, 2001), no qual a professora pesquisadora desenvolveu sua investigação, com sete estudantes de uma turma de Biologia do 2º ano noturno do Ensino Médio de uma escola pública do município de Cerro Largo/RS, tendo como instrumento de coleta de dados uma Sequência Didática Interativa - SDI para o ensino de Virologia. Vale destacar que a turma de estudantes que participou da pesquisa possuía 22 estudantes matriculados, no entanto, após a transição para o modo remoto, apenas sete destes permaneceram acompanhando as aulas síncronas. As atividades foram mediadas pela pesquisadora em uma sala virtual de ensino e o conhecimento construído foi em um processo colaborativo em que os estudantes envolvidos tiveram participação interativa em todo o processo.

Os estudantes participantes da pesquisa vivem na referida cidade, todos com idade entre 17 e 26 anos, durante o dia trabalham em empresas e no comércio local, e durante a noite dão continuidade aos seus estudos. Dos sete participantes, 5 são do gênero feminino e 2 do gênero masculino. Na pesquisa seus nomes foram preservados, em respeito ao sigilo de suas identidades, para isso fizemos a escolha em identificá-los da seguinte forma: Aluno 1 (A1), (A2), (A3) ...e assim consecutivamente. A professora pesquisadora foi identificada da seguinte forma: P1.

A escolha da escola justifica-se por tratar-se da única escola pública do município com oferta de Ensino Médio, atendendo principalmente estudantes dos bairros da cidade, que não possuem condições socioeconômicas de cursar essa etapa na rede privada, já que o município também tem uma escola particular com oferta de Ensino Médio. A escola escolhida carrega consigo uma responsabilidade de formação científica muito grande, pois todos os anos dezenas de jovens encerram sua formação básica nela e muitos destes tentam ingressar no Ensino Superior. Muito do conhecimento científico que eles levam para a universidade é reflexo da formação que eles tiveram nos anos finais do Ensino Médio. Podendo ser panorama de uma formação científica exemplar ou deficitária.

As aulas de Biologia da turma escolhida para a investigação, são desenvolvidas duas vezes por semana em períodos distintos. Deste modo a SDI foi desenvolvida em oito aulas de 50 minutos cada uma, que foram desenvolvidas no mês de dezembro de 2020 e meados de 2021. Esse tempo de coleta foi ofertado pela escola e pela professora regente da turma, uma vez que um número maior de aulas poderia comprometer seu planejamento já que há uma grade curricular de conteúdos a ser cumprida.

Na intencionalidade (ZOIA, 2010; BOLZAN, 2020) de promover a participação e as interações dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, foram utilizados alguns instrumentos auxiliares, um deles foi a criação de uma página no *Facebook*, de acesso restrito aos participantes envolvidos na pesquisa, utilizada para postar material e coletar dados por meio de questionamentos. Bervian (2019, p.139), aponta com base na perspectiva Histórico-Cultural que “o *facebook* como uma TIC é um instrumento cultural de desenvolvimento cognitivo”, que possibilita a mediação da palavra por meio da linguagem escrita. Utilizamos também o *WhatsApp* para entrar em contato com os estudantes e tirar dúvidas em relação às atividades e a própria ferramenta do *Chat* do *Google Meet*, em que os alunos utilizavam para perguntar, contribuir e relatar experiências. Com base no referencial teórico HC de Vigotski (2009) e nas ponderações de Bervian (2019), consideramos que as ferramentas tecnológicas utilizadas, são importantes instrumentos culturais contemporâneos, que viabilizam o trabalho docente, potencializando a aprendizagem, principalmente diante do contexto global de pandemia e de aulas remotas.

Para a análise dos dados fizemos a opção pela análise microgenética, uma vez que, tem suas origens teóricas nos próprios estudos de Vigotski (2009) em relação ao desenvolvimento de conceitos “[...] e, dentre as diretrizes metodológicas que ele explorou, estava incluída a análise minuciosa de um processo, de modo a configurar sua gênese social e as transformações do curso de eventos” (GÓES, 2000, p. 11).

A análise microgenética tem como característica também, o estudo minucioso de episódios, o que nos permite aproximações mais profundas com as relações sócio-culturais, em relação a formação de conceitos e as interações sociais envolvidas nesse processo (GÓES, 2000). Assim, o material coletado foi levantado por meio dos registros na página, do *Facebook* e *Chat* da sala virtual e por meio das anotações da professora/pesquisadora que procurou registrar suas explicações sobre a temática, bem como as colocações que foram trazidas pelos estudantes. Com isso selecionamos quatro episódios que foram importantes para auxiliar no acompanhamento do desenvolvimento conceitual dos alunos sobre a Dengue e a Covid-19.

Cada expressão de linguagem manifestada pelos estudantes foi numerada em uma ordem crescente e denominadas na discussão de turno acompanhada do número em questão, por exemplo, turno (1); turno (2) ... Além disso, destacamos ao lado de cada turno, entre parênteses, o tipo de linguagem empregada para as respostas (Oral e/ou Escrita). E ainda, entre as interlocuções em que houve por parte dos estudantes, silêncio prolongado e respostas não compreendidas após algum questionamento da professora/pesquisadora, deixamos destacado em negrito.

No primeiro episódio trabalhamos com a **Problematização dos Vírus: seres vivos ou não?** No segundo episódio trabalhamos com a significação do **conceito de Dengue**, já no terceiro episódio apresentamos diálogos iniciais acerca da significação do **conceito sobre a Covid-19** e no último episódio trabalhamos a compreensão e aplicação do conhecimento científico no cotidiano dos sujeitos da pesquisa, por meio de diálogo colaborativo sobre a **importância da higienização das mãos com água e sabão**. A escolha pela sequência desses episódios contribui para a análise teórica-metodológica dos processos envolvidos na significação de conceitos acerca das duas doenças virais. A descrição dos episódios são apresentados nos resultados.

## 5.5 RESULTADOS CONSTRUÍDOS E ANÁLISES DA INVESTIGAÇÃO

Os episódios que selecionamos para compor a construção dos resultados demonstram evidências dos processos envolvidos na significação de conceitos sobre Vírus, Dengue e Covid-19 pelos estudantes. Os quais nos possibilitaram identificar também, a predominância do estágio de desenvolvimento do pensamento por complexo, nas concepções dos estudantes em relação aos conhecimentos científicos das estruturas virais. Cabe destacar também alguns construtos da teoria Histórico-Cultural na sequência das interações dos estudantes em cada um dos episódios e no planejamento e mediação das atividades pela professora/pesquisadora, em especial na operação das funções psicológicas superiores por parte dos estudantes, com destaque para a linguagem, o pensamento, a atenção e a percepção.

### 5.5.1 Problematizando os Vírus: seres vivos ou não?

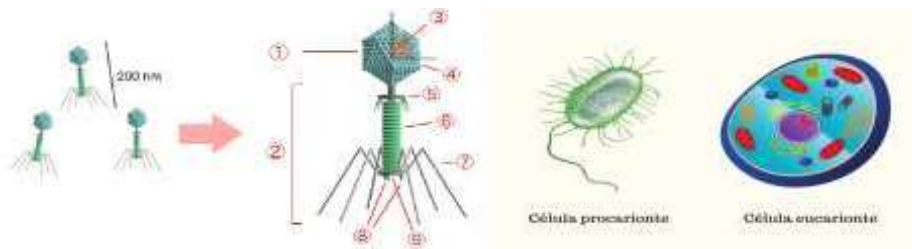
Este episódio foi retirado da primeira aula que desenvolvemos com os alunos sobre os Vírus e logo no início da aula foi realizada uma pergunta problematizadora, visando estimular os diálogos. Embora a abordagem dos vírus divida opiniões dos cientistas, ao serem classificados como seres vivos ou não, ambas as concepções são reconhecidas pela comunidade científica. Deste modo, a pergunta trazida para a aula teve o objetivo de estimular o debate e as interações dos alunos acerca da temática.

- (1) P1. *Os vírus são seres vivos ou não?* (Oral)
- (2) A1. *Eu acho que não, pois eles não têm estrutura celular (que seria uma das condições para considerar um ser vivo).* (Escrita)
- (3) A2. *Acredito que sim, convivo com uma colega de trabalho no qual tem o Covid-19, mas não transmite mais a outras pessoas, não consigo me expressar pelo fato de acreditar que são seres vivos. O marido trabalha junto com nós e em todos os 8 meses que ela esteve em casa por motivos pessoais ele não pegou.* (Escrita)
- (4) A3. *Eu acho que não, pois eles são parasitas obrigatórios e só adquirem vida ao entrar em um sistema.*



- (Escrita)
- (5) P1. A1. *além de não possuírem estrutura celular que outras características dos vírus lhe fazem acreditar que não são seres vivos?* (Oral)
- (6) A1. *Não saberia dizer prof mas eles não tem quase nada de estrutura.* (Oral)
- (7) P1. A2. *Pensando que os vírus parasitam células hospedeiras para se replicarem, fora de uma célula isso não seria possível, você acredita que mesmo assim são seres vivos? Se tiver outros argumentos, também pode descrever.* (Oral)
- (8) A2. ???... **(Mostrou por meio de uma figura interrogativa não saber responder)**
- (9) P1. *Então vamos ver três figuras: uma de um vírus bacteriófago, outra de uma célula procarionte e outra figura de uma célula eucarionte...vale destacar que as dimensões microscópicas deles são completamente diferentes, os vírus são extremamente menores se comparados com o tamanho de uma bactéria. Assim vocês podem visualizar melhor as estruturas e me dizer diferenças e semelhanças observadas. Observem as figuras, o que vocês conseguem identificar.* (Oral)

Figura 1 - Vírus Bacteriófago, Célula procarionte e uma célula eucarionte.



Fonte: Biologia Celular.

- (10) P1. *Podem dizer...o que vocês identificam?* (Oral)
- (11) A3. *Nessa primeira figura, tem a cabeça do vírus e essas embaixo...parece umas perninhas.* (Oral)
- (12) P1. *E os demais o que identificaram?* (Oral)
- (13) A2. *Na cabeça tem alguma coisa dentro.* (Escrita)
- (14) P1. *E nas demais figuras, o que vocês observam? Não observam nada?...podem dizer.* (Oral)
- (15) A1. *Nessa figura a última tem bastante estruturas e nessa do vírus são poucas, quase nada.* (Oral)
- (16) P1. *Isso faz dos vírus serem organismos mais simples ou complexos?* (Oral)
- (17) A1. *Mais simples.* (Escrita)
- (18) P1. *Essa figura do vírus bacteriófago demonstra que os vírus de um modo geral possuem uma estrutura muito simples, ali onde a A3 falou ser a “cabeça” do vírus é o capsídeo. E dentro onde a A2 identificou haver alguma “coisa”, sim temos o material genético nesse caso o DNA. Esse capsídeo é super resistente, por isso guarda e protege esse material genético. Essas estruturas que a A3 identificou serem as “perninhas” são fibras de proteínas que junto com a cauda atuam na identificação da bactéria que será infectada por esse tipo de vírus, o bacteriófago.* (Oral)
- (19) P1. *Quando a colega de vocês A3 trouxe que os vírus são parasitas obrigatórios e só adquirem vida ao entrar em um sistema., vocês concordam com ela? O que seria esse sistema?* (Oral)
- (20) A1. *Sim.* (Escrita)
- (21) A2. *Prof ali pensando na questão da célula né deles ter que precisar parasitar uma, acredito que sim. Eles dependem dela então, para sobreviver.* (Oral)
- (22) A3. *O sistema seria uma célula.* (Escrita)

Percebe-se que nos turnos (2,4) os estudantes (A1 e A3) apresentam uma concepção mais avançada em relação ao vírus se comparada com as respostas dos demais colegas. No turno (3) a estudante sem discernir tenta responder o questionamento associando o vírus a uma realidade objetiva, relacionando o seu contexto social de vivência, ao relatar que sua colega de trabalho tem uma doença infecciosa viral (Covid-19), mas não transmitiu para seu marido nem para os demais colegas. O fato de a colega não ter transmitido a doença leva a estudante do turno (3) acreditar que os vírus são seres vivos. Essa é uma concepção ainda empírica sobre

os vírus e demonstra a necessidade de avanços na compreensão conceitual.

Com a projeção das figuras de um vírus bacteriófago e de uma célula procarionte e outra eucarionte, intencionou-se que os alunos pudessem por meio da observação e comparação das figuras perceber o quanto os vírus são organismos simples e organizar melhor suas concepções. Evidencia-se por meio dos turnos de falas dos estudantes, após a exibição das figuras, a estimulação e operação de algumas funções psicológicas superiores (VIGOTSKI, 2009), uma delas a **Percepção** o **Pensamento** e a **Linguagem**, pois ao observarem a figura de um vírus bacteriófago, puderam perceber e organizar melhor seu pensamento, para assim externalizar por meio da linguagem oral e escrita.

No entanto, no turno (11) uma estudante ao observar a figura do vírus atribuiu às suas estruturas presença de “*perninhas*” e “*cabeça*”. Percebe-se neste turno, a partir da perspectiva de Vigotski (2009), o estágio de desenvolvimento do pensamento por complexo, uma vez que a estudante associa o capsídeo e as fibras de proteínas do vírus bacteriófago a uma realidade concreta, ao relacioná-los a “*perninhas*” e “*cabeça*”. Neste mesmo turno (11) a concepção apresentada pela estudante despertou a **Atenção** (Função Psicológica Superior) da estudante do turno (13), pois ao perceber que a colega anterior identificou no vírus a “*cabeça*” sua **Atenção** esteve voltada para essa estrutura, pois na sequência sugeriu haver alguma “*coisa*” dentro da cabeça. A concepção apresentada pela aluna do turno (11) serviu também como estímulo auxiliar, para que a aluna do turno (13) pudesse também expressar seu pensamento. Deste modo, destacamos com base em Bolzan (2020) a importância dos estímulos auxiliares no processo de significação conceitual, uma vez que a concepção expressa por um aluno pode contribuir para estimular a conduta e expressão de um outro colega, contribuindo com isso para as interações em sala de aula e conseqüentemente para a aprendizagem.

Ambas estudantes do turno (11, 13) desconheciam o termo científico das partes estruturais do vírus, bem como, suas funções específicas. No turno (18) a partir da concepção trazida pelos estudantes, a professora/pesquisadora explica para eles o nome das estruturas e suas funções. E no turno seguinte (19) aproveita a concepção mais desenvolvida trazida por um dos estudantes no turno (4) para questionar os demais colegas se concordavam ou não com a afirmativa trazida. Os estudantes que se manifestaram concordam inclusive, a estudante do turno (3) que inicialmente atribuía o fato de um vírus ser um ser vivo por ter uma colega de trabalho com Covid -19 que não transmitia a doença. Pode-se considerar que a estudante do turno (3) avançou na compreensão acerca do vírus a partir da contribuição trazida por sua colega e a partir das explicações explanadas pela professora/pesquisadora.

Neste episódio em que os vírus são problematizados em um contexto virtual de ensino

e aprendizagem evidencia-se a presença e influência das interações orais e das interações escritas, possibilitadas por meio dos instrumentos mediadores: a página do *Facebook* e o *Chat* da sala virtual de ensino, do *Google Meet*. No qual foram utilizadas intencionalmente para postar perguntas bem como os materiais de aula e textos complementares, uma forma encontrada para ampliar as possibilidades de acesso e interação dos estudantes.

### 5.5.2 Significando o conceito de Dengue a partir das interações virtuais

Para possibilitar a sistematização desta temática num contexto virtual de ensino, fizemos a escolha em trabalhar inicialmente com um recorte de uma manchete de jornal<sup>7</sup>, como forma de introduzir a temática Dengue. O destaque da manchete jornalística é dado em razão da situação epidemiológica do município e da região em que os estudantes vivem, devido ao considerável aumento de pessoas infectadas pelo vírus da Dengue no ano de 2020.

Figura 2 - Manchete do jornal G1



**Fonte:** Portal de notícias G1/RS.

Introduzir o ensino de um conceito a partir de uma realidade objetiva, vai ao encontro das proposições de Vigotski (2009) em relação ao estudo da formação de conceitos. Ao trazer a manchete de jornal para leitura e discussão atribuímos a esta, a funcionalidade de um instrumento mediador no processo de ensino e de aprendizagem (FARIAS, 2013), por possibilitar ao professor melhores condições para trabalhar a significação conceitual, ao trazer para a sala de aula problemas cotidianos presentes na vida e no contexto dos estudantes.

Neste episódio selecionado são apresentadas algumas concepções iniciais dos estudantes acerca da Dengue. O objetivo foi levantar os conhecimentos espontâneos dos estudantes acerca da temática e mediar a aprendizagem conceitual por meio de diálogo,

<sup>7</sup> Disponível em: <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2020/04/18/aumento-no-numero-de-casos-de-dengue-preocupa-regioes-norte-e-noroeste-do-rs.ghtml>

interações e questionamentos.

- (23) P1. *O que é Dengue?* (Oral)
- (24) A2. *É uma doença causada pelo mosquito Aedes aegypti. É transmitida através da picada da fêmea contaminada do mosquito Aedes aegypti.* (Escrita)
- (25) A3. *Dengue para mim é uma doença transmitida pelo mosquito Aedes aegypti.* (Escrita)
- (26) A1. *Trata-se de uma doença infecciosa causada por um vírus transmitido pelo mosquito Aedes Aegypti.* (Escrita)
- (27) P1. *Como a Dengue é transmitida e qual é o seu agente etiológico?* (Oral)
- (28) A3. *Ela é transmitida pelo mosquito Aedes aegypti.* (Escrita)
- (29) P1. *E qual é o seu agente etiológico?* (Oral)
- (30) A2. *Não entendi?* (Oral)
- (31) P1. *O que causa a Dengue?* (Oral)
- (32) A2. *Um vírus.* (Escrita)
- (33) P.1 *Que tipo de vírus?* (Oral)
- (...) **Aqui teve silêncio ninguém respondeu.**
- (34) P1. *Vamos retomar para a transmissão da Dengue. A maioria trouxe que a Dengue é transmitida pelo mosquito Aedes aegypti, qual a classificação taxonômica do mosquito?* (Oral)
- (35) A1. *Eu acho que inseto.* (Oral)
- (36) P1. *Pertence a qual Filo?* (Oral)
- (37) A4. *Artrópode.* (Escrita)
- (38) P1. *Isso filo Arthropoda, quando um mosquito é capaz de carregar e transmitir um vírus para nós humanos, qual papel podemos atribuir para ele?* (Oral)
- (39) A2. *De transmissor.* (Escrita)
- (40) A1. *Vetor.* (Escrita)
- (41) P1. *Isso vetor.* (Oral)
- (42) P1. *Então... estamos falando de um vírus transmitido ao homem por meio de vetores artrópodes. As iniciais da expressão em inglês "arthropod borne virus" dá nome aos arbovírus.* (Oral)

Nos turnos (24, 25) percebe-se que os estudantes não relacionam a Dengue a uma doença infecciosa viral, apenas ao mosquito *Aedes aegypti*. A estudante do turno (24) chega a mencionar que a Dengue é causada pelo mosquito, quando na verdade trata-se do vetor da doença viral, já a estudante do turno (26) apresenta uma concepção conceitual de Dengue mais avançada em relação aos outros colegas ao destacar que, “*Trata-se de uma doença infecciosa causada por um vírus transmitido pelo mosquito Aedes aegypti*”(A1). Quando questionados sobre o agente etiológico da Dengue a estudante do turno (30) não compreende, uma vez que, o conceito científico de agente etiológico é para ela desconhecido. Para não perder a linha de raciocínio acerca da compreensão do conceito que se constrói sobre a Dengue, a professora/pesquisadora reelabora a pergunta usando termos não científicos para atingir a compreensão inicial daquela estudante ao perguntar novamente no turno (31): *O que causa a Dengue?* Assim, é compreendida, ao ouvir como resposta no turno (32): “*um vírus*” (A2). Percebe-se embates colaborativos entre conhecimentos espontâneos e científicos (VIGOTSKI, 2009), uma vez que, a estudante A2 compreende que a Dengue é causada por um vírus, mas não compreende o conceito de agente etiológico.

A professora/pesquisadora só consegue obter a sua resposta quando utiliza em sua pergunta termos que fazem parte dos conhecimentos espontâneos daquela estudante.

Evidencia-se aqui construtos da teoria Histórico-Cultural em relação ao ensino e aprendizagem de conceitos, uma vez que para Vigotski (2009) embora os conceitos científicos e espontâneos apresentam raízes genéticas distintas em um dado momento se cruzam e contribuem para a aprendizagem. Cabe destacar que a construção de um conceito científico requer a compreensão e a abordagem de outros conceitos, uma vez que, um vai atribuindo significado ao outro, como no exemplo da formação do conceito de Dengue, no qual requer a necessidade de os estudantes compreender os conceitos de Agente etiológico e Vetor.

As perguntas que a professora/pesquisadora vai levantando nos turnos (23, 27, 29, 31, 33, 34, 36, 38) contribuem para estimular os estudantes a pensar, instigando-os a fazer uso da palavra, pois para Vigotski (2009, p. 409) “[...] o pensamento não se exprime na palavra mas nela se realiza”. Em cada pergunta a professora pesquisadora obtém respostas dos estudantes, por meio da linguagem oral e escrita, como nos casos dos turnos (24, 25, 26, 28, 32, 35, 37) o que evidencia uma participação colaborativa no processo de ensino e de aprendizagem do conceito de Dengue e das interações entre a professora/pesquisadora e os estudantes.

Em relação à abordagem sobre os conceitos de agente etiológico e vetor, cabe acrescentar que, o professor durante a sua prática, pode recorrer à História da Ciência (HC), para levar ao conhecimento dos estudantes, como as doenças causadas por microrganismos eram concebidas no passado. A Teoria Miasmática (HENLE, 1938), por exemplo, foi defendida no século 17 e concebia que as doenças causadas pelos microrganismos tinham suas origens, a partir da matéria morta em processo de putrefação, os odores e as emanações oriundas dessa matéria morta, eram considerados elementos causadores de doenças em humanos.

Com os avanços da Ciência, que acompanha o período histórico, muitas crenças e teorias infundadas foram desmistificadas. No século 19 a Teoria Microbiana com destaque às investigações de Louis Pasteur (1822-1895), foi fundamental para esclarecer que as doenças que até então acreditava-se vir da matéria morta putrefata, eram na verdade causadas por microrganismos. Deste modo, inferimos que a abordagem da HC na prática pedagógica, mais do que trazer situações e acontecimentos históricos, promove e destaca o papel da Ciência, que historicamente vem se desafiando, em busca de respostas e soluções aos problemas sociais enfrentados, principalmente no que diz respeito à questões relacionadas à saúde pública.

### **5.53 Significando o conceito de Covid-19: quem são os coronavírus?**

Para sistematizar a temática acerca da Covid-19 utilizamos como uma das estratégias didáticas a leitura virtual de um Poema “Quarentena” de Moraes Moreira, por discorrer acerca do contexto global de pandemia e do coronavírus, podendo com isso ser explorado e problematizado pelo professor ao tratar da Covid-19. Afora isso, na perspectiva de Vigotski (1999) a arte a exemplo do poema proposto, é um instrumento cultural, nela o sujeito se expressa, cria e se reinventa. Ao mesmo tempo desperta no outro que lhe aprecia a operação de algumas das FPS tais como a emoção, a imaginação, a percepção e o pensamento.

No episódio selecionado apresentamos algumas compreensões iniciais dos estudantes acerca da Covid-19, o objetivo foi mediar a aprendizagem conceitual por meio de diálogo e perguntas. Abaixo destacamos uma estrofe do poema em que foi feita a leitura pelos estudantes numa rodada virtual.

Eu temo o coronavírus  
E zelo por minha vida  
Mas tenho medo de tiros  
Também de bala perdida,  
A nossa fé é vacina  
O professor que me ensina  
Será minha própria lida (MOREIRA, 2020, p.1)

Após a leitura do poema, desencadeou-se a sequência do episódio que segue.

- (43) P1. *Quem são os coronavírus?* (Oral)
- (44) A2. *Como prof?* (Escrita)
- (45) P1. *Quem são os coronavírus?* (Oral)
- (46) A2. *Mas não é o vírus da Covid?* (Escrita)
- (47) A1. *Deve ser mais de um então.* (Escrita)
- (48) P1. *Será que se trata de um único vírus ou de uma grande família viral?* (Oral)
- (49) A3. *Acho que então um grande grupo.* (Oral)
- (50) P1. *Pois bem, vou trazer uma figura ilustrativa e pergunto: Vocês já ouviram uma galinha tossir?* (Oral)

Figura 3 - Ilustração de galinhas, entre elas uma tossindo



Fonte: IAMARINO; LOPES (2020).

- (51) A2. *Eu não.* (Escrita)
- (52) A3. *Também não.* (Escrita)
- (53) A4. *Não.* (Escrita)

- (54) P1. *E os demais? já ouviram?* (Oral)  
 (55) A1. *Não.* (Escrita)  
 (56) A6. *Eu não.* (Escrita)  
 (57) A5. *Nem sabia disso.* (Escrita)  
 (58) P1. *Eu também não, no entanto, os cientistas apontam que o primeiro coronavírus descoberto foi a partir da investigação de uma bronquite infecciosa em galinhas na década de 1930. Somente a partir da década de 1960 foram descobertos os primeiros coronavírus em humanos. Vamos tratar de alguns deles ao longo da história até chegar ao coronavírus dos dias atuais.* (Oral)

É possível evidenciar na primeira linha da estrofe do poema contradições conceituais, onde Moreira (2020) trás “*Eu temo o coronavírus*”. O artista parece desconhecer o nome científico do novo coronavírus, o Sars-CoV-2, deste modo, não faz diferenciação entre a família *Coronaviridae*, seus gêneros e espécies, o mesmo ocorre com os estudantes, quando questionados pela professora/pesquisadora no turno (43) sobre quem são os coronavírus, percebe-se que eles não compreendem e nem diferenciam que os coronavírus são uma grande família viral, isso se evidencia no turno (46) quando a estudante (A2) respondeu fazendo outra pergunta: “*Mas não é o vírus da Covid?*”.

Mesmo se tratando de uma turma de estudantes do Ensino Médio em reta final de formação, na Educação Básica, as compreensões deles acerca da Covid-19 requerem muitos avanços. A professora/pesquisadora, ao trabalhar inicialmente com o conceito de coronavírus entende que a compreensão deste por parte dos estudantes contribui para a atribuição de significados ao conceito científico da Covid-19. Com isso, para auxiliar os estudantes a avançar nas compreensões se fez necessário trabalhar os coronavírus numa retrospectiva histórica, ou seja, desde a década de 1960, que marca o período inicial da descoberta dos coronavírus em humanos, até os dias atuais, isso apenas para explicar que não se tratam de um único vírus e sim de uma grande família viral.

Ao trazer uma figura de galinhas e dentre elas, uma tossindo, a professora pesquisadora tem como intencionalidade despertar a **Atenção** e a curiosidade dos alunos ao perguntar no turno (50) “*Vocês já ouviram uma galinha tossir?*” (P1). Perguntas descontraídas, mas ao mesmo tempo contextualizadoras, fomentam a participação e interação dos estudantes, uma vez que, seis dos sete estudantes participantes manifestaram nunca ter ouvido uma galinha tossir.

#### **5.5.4 Por que lavar as mãos com água e sabão tem sido uma das medidas mais eficazes na prevenção da Covid-19?**

No episódio selecionado apresentamos algumas concepções iniciais dos estudantes acerca da Covid-19 e do Sars-CoV-2, principalmente em relação à aplicabilidade do

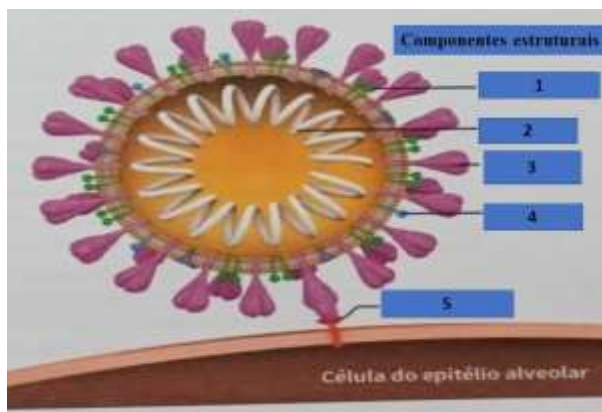
conhecimento científico no cotidiano, ao retratar a importância da higienização das mãos como medida preventiva contra o novo coronavírus. O objetivo proposto foi identificar os conhecimentos espontâneos (VIGOTSKI, 2009) dos estudantes e mediar a aprendizagem conceitual por meio de diálogo, interações e questionamentos.

Na primeira parte da aula, a professora/pesquisadora apresenta o texto e conta a história de “*Ignaz Semmelweis: as lições que a história da lavagem das mãos ensina*”, de Boechat e Gomes (2020).

- (59) P1: “A história descreve a situação dos hospitais e clínicas de Viena no início do século XIX, também chamados de “Casas de Morte”. O nome é uma indicação às altas taxas de mortalidade principalmente em decorrência da febre puerperal, uma vez que eram espaços desprovidos de higiene, água potável e ventilação. Muitos pacientes eram tratados e amontoados em espaços pequenos, e, com isso, acabavam morrendo em razão das más condições sanitárias destes locais. Semmelweis, um médico húngaro em início de carreira, é contratado para trabalhar no hospital e nas clínicas. O número frequente de mortalidades entre mulheres e crianças recém-nascidas é algo que lhe causa desassossego, instigando-o a investigar possíveis causas. Uma das primeiras percepções de Ignaz, é que em clínicas onde o atendimento era realizado por parteiras morriam menos mulheres e crianças durante o parto em comparação com as clínicas assistidas por médicos e jovens em processo de formação. Isto porque, nestas clínicas, realizam estudos necrópsicos em cadáveres. Os corpos eram manuseados pelos médicos com instrumentos que, muitas vezes, eram utilizados no próprio parto das mulheres. As mãos não eram lavadas e os locais eram extremamente sujos e imundos. Semmelweis, ao observar a rotina e a falta de higiene daqueles locais, atribui a responsabilidade das mortes a partículas cadavéricas que ficavam aderidas nas mãos dos médicos ao manusearem os cadáveres e, com isso, passou a orientar todos a lavarem as mãos em solução de hipoclorito de cálcio e também com água e sabão. As medidas impostas por Ignaz, embora tenha enfrentado muita resistência de seus colegas e da comunidade científica da época, diminuíram os números de mortes de modo considerável”. Percebam que lavar as mãos é um hábito que perdura no tempo, adotado desde o início do século XIX, mesmo que ainda não se tinha conhecimento acerca dos microrganismos e das pesquisas desenvolvidas posteriormente por Louis Pasteur. Mas então, considerando os dias atuais e as orientações da OMS, porque lavar as mãos com água e sabão tem sido uma das medidas mais eficazes na prevenção do Sars-CoV-2? (Oral)
- (60) A1: Lavar as mãos ajuda a eliminar o vírus. (Escrita)
- (61) A2: Porque impede que o vírus seja levado para o nariz e boca. (Escrita)
- (62) P1: E os demais o que pensam? (Oral)
- (63) A3: Acho que quando saímos na rua, se contaminamos com o vírus, porque ele tá em qualquer lugar, se a gente não lavar as mãos vai se contaminar e contaminar as outras pessoas que moram com a gente. (Escrita)
- (64) P1: Mas pensando na estrutura do vírus, e no conjunto de moléculas de água e sabão, como eles interagem entre si? (Oral)
- (...) **Silêncio.**
- (65) P1: Vamos visualizar um esquema do Sars-CoV-2 em corte. Esse esquema ilustra a união de uma importante proteína do Sars-CoV-2 com uma outra proteína da membrana plasmática de uma célula do epitélio alveolar. Mas vamos tentar identificar juntos esses componentes estruturais. O que vocês observam? (Oral)

Figura 4 - Esquema do Sars-CoV-2 em corte

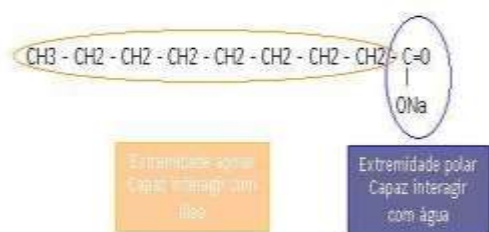




**Fonte:** Esquema Adaptado pelas pesquisadoras do livro de IAMARINO; LOPES (2020).

- (66) A2: *No meio sempre fica o material genético.* (Oral)  
 (67) P1: *Que tipo de material genético?* (Oral)  
 (68) A2: *Acho que RNA.* (Oral)  
 (69) P1: *E nas demais estruturas como na 1 e 4? O que observam?* (Oral)  
 (70) A3: *Parecem alfinetes.* (Escrita)  
 (71) P1: *Essas estruturas são proteínas. E na estrutura 3, observem que é uma estrutura maior que fica ancorada ao redor de todo o envelope viral. Essas estruturas dão aspecto de coroa ao vírus.* (Oral)  
 (72) A4: *Coroa de espinhos.* (Escrita)  
 (73) P1: *É a proteína S. São, na verdade, chamadas de espículas, por isso esse aspecto da coroa no vírus. Essa proteína desenvolve um papel muito importante, pois ela reconhece a proteína ACE2 da membrana plasmática das células humanas à qual o vírus vai se ligar. Essa proteína ACE2 é representada no esquema na estrutura indicada pelo número 5. A base da camada protetora das espículas é uma bicamada lipídica. A molécula de lipídios é polar ou apolar?* (Oral)  
 (74) A3: *Apolar.* (Escrita)  
 (75) P1: *E a molécula de água?* (Oral)  
 (76) A3: *Polar.* (Escrita)  
 (77) P1: *E a molécula de sabão é polar ou apolar?* (Oral)  
 (78) A2: *Acho que apolar porque fazem o sabão com gorduras e até com óleo de cozinha.* (Oral)  
 (79) P1: *Os demais concordam com a colega A2?* (Oral)  
 (80) A4: *Não sei, mas faz sentido.* (Oral)  
 (81) P1: *Vamos observar uma outra figura, agora de uma molécula de sabão.* (Oral)

**Figura 5 - Molécula de Sabão**



A extremidade apolar é hidrófoba e a polar é hidrófila, ou seja, a cadeia de hidrocarbonetos não tem afinidade pela água, mas o grupo polar sim, considerando que a água também é polar. Lembre-se da regra: "semelhante dissolve semelhante".

**Fonte:** Mundo Educação – Curiosidades Químicas (Uol).

- (82) P1: *Observem que existem duas extremidades; uma cadeia mais longa de hidrocarbonetos que não têm afinidade com a água, portanto são apolares. E, uma extremidade mais curta polar, portanto que apresenta afinidade e é capaz de interagir com a água? A parte apolar do sabão interage com quem?*

(Oral)

(83) A1: *Com os que são apolares.* (Escrita)

(84) A3: *No caso, prof., interage com a camada gordurosa que protege o vírus.* (Oral)

(85) P1: *Isso. Essa parte apolar do sabão interage com a camada protetora bicamada lipídica ou, como a A3, disse a camada gordurosa do novo coronavírus, ao mesmo tempo em que a parte polar interage com a água. Neste momento são formadas partículas (micelas) de detergente que ficam espalhadas na água. Esse processo causa a obstrução da capa protetora da proteína S, o que impede o ataque do vírus nas células. Por isso a importância de lavar as mãos com água e sabão; ao obstruir a camada lipoproteica o vírus fica inativo.* (Oral)

Os estudantes demonstraram, inicialmente, concepções ainda empíricas em relação ao vírus Sars-CoV-2 e às suas estruturas virais, ao trazer respostas tais como as descritas nos turnos 60, 61 e 63:

*“Lavar as mãos ajuda a eliminar o vírus”; “Lavar as mãos impede o vírus de ser levado para o nariz e boca”; “Acho que quando saímos na rua se contaminamos com o vírus, porque ele tá em qualquer lugar; se a gente não lavar as mãos vai se contaminar e contaminar as outras pessoas que moram com a gente”.*

A professora/pesquisadora ao perceber que os estudantes não relacionam a higienização das mãos à estrutura biológica do vírus, expõe um esquema do Sars-CoV-2 em corte, com a finalidade de estimular a **Atenção** e compreensão dos estudantes em relação às principais composições estruturais do vírus da Covid-19. Ao questioná-los no turno 69 *“E nas demais estruturas como na 1 e 4? O que observam?”* P1. Obtém como resposta de uma das alunas no turno 70 *“Parecem alfinetes”* A3. No turno 71 quando a professora/pesquisadora explica que na verdade as partes do vírus indicadas pelos números 1 e 4 são proteínas e questiona qual seria a estrutura do vírus indicada pelo número 3 obtém como resposta no turno 72 *“Coroa de espinhos”* A4.

As concepções das estudantes apresentadas no turno (70;72) evidenciam o estágio de pensamento por complexo (VIGOTSKI, 2009), uma vez que as alunas (A3; A4) desconhecem se tratar das proteínas do vírus, entre elas a proteína S, e com isso ao responder a pergunta da professora/pesquisadora estabelecem associações com uma realidade concreta, ao relacionarem as proteínas à *alfinetes* e *espinhos*. São concepções trazidas que representam os conhecimentos presentes no cotidiano delas, demonstrando ainda um distanciamento do conceito verdadeiro/científico.

No turno 77 a professora/pesquisadora ao questionar os alunos se a molécula de sabão é polar ou apolar obtém como resposta no turno 78 *“Acho que apolar porque fazem o sabão com gorduras e até com óleo de cozinha”*A2. A estudante A2 responde associando a sua justificativa a uma realidade objetiva, que provavelmente reflete alguma de suas experiências vivenciadas e/ou presenciadas em seu cotidiano, no que diz respeito a produção de sabão artesanal com o reaproveitamento de gorduras.

Em relação a utilização da estratégia envolvendo a abordagem histórica, além de relevante, colabora para contextualizar a temática de estudo, bem como para situar os estudantes a partir de um contexto histórico-social que acompanha, também, os avanços da Ciência em relação aos conhecimentos desenvolvidos acerca dos microrganismos e da importância da higienização das mãos como medida sanitária de prevenção à doenças.

## 5.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os questionamentos que vão sendo levantados pela professora/pesquisadora nos quatro episódios aliados à demonstração de figuras vão indicando concepções e limitações conceituais dos estudantes em relação às estruturas do vírus e suas funções. A mediação presente nas interlocuções entre os turnos, sinaliza para a necessidade de a aprendizagem ser estimulada; do contrário, ela ocupa um lugar de estagnação, quando os conhecimentos iniciais dos estudantes permanecem sem avançar. Na intencionalidade de promover avanços acerca das compreensões conceituais dos estudantes, fez-se necessário uma abordagem pedagógica também dialógica, valorizando a participação do sujeito, dado que o conhecimento é construído de modo colaborativo na interação com o outro.

O desenvolvimento de conceitos científicos pelos estudantes implica em uma nova forma de pensar e de organizar o pensamento. Isso requer do professor, um planejamento contextualizado, com o uso de diferentes estratégias que possam estimular os estudantes a interagir, pensar, perguntar e a fazer uso da palavra. Esses estímulos contribuem para que os estudantes se desenvolvam e operem suas funções psicológicas superiores, tais como a Atenção, o Pensamento, a Linguagem e a Percepção, pois estas operações contribuem para a aprendizagem.

Deste modo, os resultados construídos possibilitaram-nos a compreender que atingir o último estágio de desenvolvimento do pensamento “por conceitos”, requer mais tempo de acompanhamento e de estímulos intencionais. E que nos anos finais da Educação Básica, a aprendizagem conceitual é marcada ainda, pelo estágio de pensamento complexo. Uma vez que as concepções dos estudantes em relação ao objeto de estudo estão mais associadas a uma realidade cotidiana concreta. Tais ponderações, nos levam a inferir que muitos dos conceitos científicos tratados em aulas de Ciências da Natureza e Biologia podem até incorporar o vocabulário científico dos estudantes, no entanto requerem dos mesmos, um nível maior de capacidade de abstração.

As interações em um contexto virtual de ensino foram também possibilitadas pelo uso

de instrumentos mediadores (VIGOTSKI, 2009), em especial a página criada no *Facebook* e o *Chat* da sala do *Google Meet*. Deste modo, o emprego da linguagem escrita se sobressaiu, ao facilitar e contribuir nos processos interativos e na expressão do pensamento dos estudantes. Tais questões reforçam ainda mais, o nosso olhar para o contexto social e sua influência na aprendizagem, ao induzir mudanças e reelaborações no planejamento didático-metodológico, potencializando a utilização de novos instrumentos e estratégias didáticas, que em outros contextos não eram sequer utilizadas para o ensino.

A abordagem temática tratada sobre as duas doenças virais: Dengue e Covid-19 ganham amplitude, principalmente ao considerarmos a influência do contexto local e global para o desenvolvimento das atividades e também em decorrência da exiguidade de trabalhos e pesquisas que visam tratar do ensino de Virologia na Educação Básica no Brasil. Tais considerações contribuem para pensarmos em planejamentos didáticos-metodológicos mais interativos, como a proposta de SDI de Oliveira (2013) e também a buscarmos constituir a nossa prática e identidade docente, por meio de uma apropriação teórica, como a perspectiva Histórico-Cultural de Vigotski (2009), que vai nos auxiliando a compreender, o desenvolvimento humano, a constituição do sujeito e as interações envolvidas nos processos de ensino e de aprendizagem.

## 5.7 REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

BATISTA, M. V.; CUNHA, M. M.; CÂNDIDO, A. L. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n.1, p.145-158, jan. 2010.

BOLZAN, D. **Formação continuada de professores: dinâmicas interativas e mediadoras**. Porto Alegre: Editora Mediação, 3º ed. 2020.

BORGES, T. B. **Contribuições de uma sequência didática metodologicamente ativa para uma aprendizagem significativa no ensino de biologia no Ensino Médio**. 2018. 93f. Dissertação (mestrado) - Universidade de São Paulo, Lorena - SP. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-03122018-175042/publico/PED17018\\_C.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-03122018-175042/publico/PED17018_C.pdf). Acesso em 22 dez de 2021.

CARVALHO, M. E. A de.; SANTIAGO, R. A. F.; SILVA, M. N de L.; LIMA, E. C de M. Covid-19: uma sequência didática para debater informações científicas sobre a nova pandemia. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2021. Campina Grande, PB. Campina Grande: SBenBio, 2021.

- FARIA, M. A. Como usar o jornal na sala de aula. São Paulo: Editora Contexto, 2013. Disponível em: [http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2013/2013\\_unioeste\\_lem\\_artigo\\_doriane\\_aparecida\\_martini.pdf](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_lem_artigo_doriane_aparecida_martini.pdf). Acesso em: 4 jun. 2020.
- FERREIRA, J. F.; THOMAZ, C.; LIMA, L. B. de. Concepções prévias de alunos do EJA: representações de estruturas do sistema nervoso e suas relações com a percepção e o entendimento do mundo exterior. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2021. Campina Grande, PB. Campina Grande: SBEnBio, 2021.
- GÓES, M. C. A natureza social do desenvolvimento psicológico. **Cadernos CEDES**. n. 24, p. 17- 24, 1991.
- GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos Cedex**, v. 20, n. 50, p. 9-25, 2000.
- GOMES, C. R de P. **O uso do jogo Mistério no Zoo em uma sequência didática sobre vertebrados**. 2018. 125f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte - MG. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/32060/1/Carla%20Gomes-%20Disserta%20a7%20a3o%20Vers%20a3o%20Final%202018.pdf>. Acesso em 22 dez de 2021.
- HENLE, J. **On miasmata and contagia**. Bulletin of the Institute of Story of Medicine, ed. 6, 1938.
- IAMARINO, A; LOPES, S. **Coronavírus. Explorando a pandemia que mudou o mundo**. Ed. Moderna, 2020.
- KARAS, M. B.; HERMEL, H do E. S. Uma análise do conteúdo sobre vírus abordado nos livros didáticos de Biologia (PNLEM 2015). In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2016. Maringá, PR. Maringá: SBEnBio, 2016.
- MACHADO, C. R da S.; FRAIHA-MARTINS, F. O ensino da síntese de proteínas: construindo conhecimentos socialmente relevantes. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2018. Belém, PA. Belém: SBEnBio, 2018.
- MARINHO, R. S. S.; MANHÃES, L. L. A.; SILVA, L. G. M.; SANTOS, M. M.; BARRETO, C. M. B. Experiência didática envolvendo a interação dos alunos na construção do conhecimento sobre nutrientes. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.
- MARQUES, N. A.; VISSICARO, S de P.; VIVEIRO, A. A. Ensino de ciências para crianças: produção de uma sequência didática sobre Dengue. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2018. Belém, PA. Belém: SBEnBio, 2018.
- MELO, E. F. P de. **Uma proposta de sequência didática no ensino de Microbiologia para alunos do 2º ano do Ensino Médio**. 2020. [165] f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em:

[https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/39580/1/2020\\_ElykaFernandaPereiradeMelo.pdf](https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/39580/1/2020_ElykaFernandaPereiradeMelo.pdf). Acesso em 22 dez de 2021.

MESQUITA, L. P. B de. Pandemias, vacinação e *fake news* - percepções do estágio em Biologia. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2021. Campina Grande, PB. Campina Grande: SBenBio, 2021.

MINAYO, M. C de S. **O desafio do conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde**. 4 ed. São Paulo: Hucitec-Abrasco, 1996.

MOREIRA, M. Quarentena. **Portal de Notícias G1**. Disponível em: <https://g1.globo.com/pop-arte/musica/noticia/2020/04/13/moraes-moreira-fez-cordel-sobre-a-quarentena-em-seu-ultimo-post-no-instagram.ghtml>. Acesso em: 4 jun. 2020.

OLIVEIRA, D. L de.; MARINHO, E. B de. De flor em flor: sequência didática sobre polinização como ferramenta facilitadora da aprendizagem no Ensino de Ciências Naturais nos anos iniciais. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2021. Campina Grande, PB. Campina Grande: SBenBio, 2021.

OLIVEIRA, M. B de. **Utilização de atividades práticas de microbiologia no Ensino Médio: avaliação discente e impacto no processo ensino-aprendizagem**. 2020. [117p]. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora - MG. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/12214/1/maximilianobessiattideoliveira.pdf>. Acesso em 22 dez de 2021.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4.ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2012.

\_\_\_\_\_. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. 1.ed. Petrópolis (RJ): Vozes, 2012.

PINO, Angel. O conceito de mediação em Vygotsky e seu papel na explicação do psiquismo humano. *CADERNOS CEDES*, n. 24, p. 32 – 50, 2000.

RAMOS, F. Z.; SILVA, L. H de A. Estratégia teórico-metodológica para o ensino de Botânica na educação escolar Indígena. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBenBio, 2014.

REIS, V. P. G. S.; AMARANTE, A. L. A. P.; OLIVEIRA, S. F de.; CAREIRO, M da. C. L.;

RIOS, K. B. O.; SEPÚLVEDA, C. de A. S e. O ensino de genética mendeliana na educação básica: uma proposta de Sequência Didática utilizando experimentos controlados em *Drosophila Melanogaster*. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBenBio, 2014.

ROBERTO, S. **Sequência didática sobre dengue: uma proposta pedagógica desenvolvida no 5º ano do ensino fundamental**. 2016. 1 recurso online (131 p.). Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, SP. Disponível em: <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/1367789>. Acesso em 22 dez de 2021.

ROSIGNOLI, J. J. **Construção e avaliação de uma sequência didática: ensino sobre ciclo menstrual e o uso da pílula anticoncepcional**. 2020. 122 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora - MG. Disponível em: <http://repositorio.ufjf.br:8080/jspui/bitstream/ufjf/12341/1/jaymerosignolij%c3%banior.pdf>. Acesso em 22 dez de 2021.

SANTOS, A. C. G dos.; MACHADO, V de M. A pesquisa escolar em aulas de ciências: relatos sobre o desenvolvimento de uma sequência didática baseada no ensino por investigação. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2018. Belém, PA. Belém: SBEnBio, 2018.

SANTOS, J. N dos.; MOREIRA, A. L. O. R. O uso do cinema no ensino de Ecologia: uma proposta a partir do filme Bee Movie. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2018. Belém, PA. Belém: SBEnBio, 2018.

SATO, M. A. V. **Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação: explorando as possibilidades pedagógicas da produção de vídeos**. 2015. 135f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru - SP. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/132904/sato\\_mav\\_me\\_bauru.pdf?sequenc e=3&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/132904/sato_mav_me_bauru.pdf?sequenc e=3&isAllowed=y). Acesso em 22 dez de 2021.

SCHULZ, L.; LIMA de R. Praticando e aprendendo nos anos iniciais do ensino fundamental: notas sobre o ensino de ciências por investigação. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2016. Maringá, PR. Maringá: SBEnBio, 2016.

SERPA, J. D. M.; RAMOS, F. Z. Proposta de uma Sequência Didática para a compreensão das características evolutivas dos filos zoológicos. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2016. Maringá, PR. Maringá: SBEnBio, 2016.

SILVA, J.; FREITAS, W.; ALMEIDA, B.; ARAÚJO, M. “Mundo da virologia”: estratégia didática no ensino de Microbiologia. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 6, p. 265-281, 7 out. 2021.

SILVA, N. R da.; SÁ, T. S de.; MUNIZ, C. R. R.; SARMENTO, A. C. de H; EL-HANI, C. N.; ALMEIDA, R, O de. Dinâmica de Zoologia de Invertebrados (DIZI): desenvolvimento de material didático para o Ensino Médio. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.

TONIDANDEL, S. M. R. **Superando obstáculos no ensino e na aprendizagem da evolução biológica: o desenvolvimento da argumentação dos alunos no uso de dados como evidências da seleção natural numa sequência didática baseada em investigação**. 2013. 360f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo - SP. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-18122014-100501/publico/SANDRA\\_MARIA\\_RUDELLA\\_TONIDANDEL\\_rev.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-18122014-100501/publico/SANDRA_MARIA_RUDELLA_TONIDANDEL_rev.pdf). Acesso em 22 dez de 2021.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

VIGOTSKI, L. S. **Psicologia da arte**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

WIEZBICKI, M.; SANTOS, W. T. P. dos. Dengue na escola: a integração ensino e saúde. *In*: EDUCERE, 12., SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO – SIRSE, 3., SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE, 5. **Anais** [...]. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26416\\_14009.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2017/26416_14009.pdf). Acesso em: 16 abr. 2021.

ZBOROWSKI, C. A. **Contribuições da engenharia didática como metodologia para o ensino de Ciências nos anos iniciais**. 2017. 105f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Centro Universitário Franciscano, Santa Maria - RS. Disponível em: [http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/590/5/Dissertacao\\_CristinaAngonesiZborowski.pdf](http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/590/5/Dissertacao_CristinaAngonesiZborowski.pdf). Acesso em 22 dez de 2021.



## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A defesa da pesquisa não representa sua conclusão e/ou seu desfecho investigativo, pois em sua incompletude, permanecem também as minhas inquietações em relação aos processos de ensino e de aprendizagem, estimulando-me a prosseguir com as investigações. Pois a partir deste movimento investigativo, passo a compreender que não há uma fórmula única para ensinar, nem tampouco para aprender, em decorrência da pluralidade que se constitui o espaço escolar. No entanto, é possível reunir esforços, para mostrar novas possibilidades de planejamento de ensino, comprometido com o sujeito e com suas especificidades. Tendo em vista que cada um detém um modo particular e próprio de compreender e interpretar seu contexto.

A proposta da pesquisa em investigar a sala de aula, as interações entre os sujeitos e o desenvolvimento de conceitos científicos acerca da abordagem temática de Virologia com alunos do EM da Educação Básica, foi aos poucos se desenvolvendo, e acompanhou também a situação global e histórica de pandemia da Covid-19 e do ensino remoto. O qual nos revelou ainda mais desafios e desigualdades na Educação, tanto para a prática docente, quanto para a aprendizagem. A transição do ensino presencial para o virtual, foi deixando marcas de ausências pelo caminho, de sujeitos que por razões distintas, não acompanharam esse novo processo. Constatei esse fato já no início da minha intervenção, pois na lista de uma das turmas participantes, de 22 alunos matriculados, somente sete permaneceram acompanhando as aulas, no novo formato de ensino.

E essa experiência com o ensino remoto, permitiu-me viver diferentes emoções, enquanto professora/pesquisadora. As primeiras que destaco, foram **preocupações** e **inseguranças**, em promover as interações e a aprendizagem, tendo em vista a distância física. Pois quando apostamos em uma prática mais humanizadora, a qual valoriza a constituição do sujeito, torna-se ainda mais desafiador, fortalecer as relações afetivas e interativas, na ausência do contato face a face. Deste modo, foi necessário rever o planejamento da SDI e apostar em instrumentos tecnológicos (*Facebook* e o *Chat* da sala do *Google Meet*) que pudessem viabilizar as interações e conseqüentemente a aprendizagem.

Vivenciei também na minha prática, o **entusiasmo** e **alegria**, com cada vez que um aluno interagia, independente do tipo de linguagem que era empregada. Pois tinha consciência, que os processos em curso, de ensinar e de aprender presumiam ser colaborativos. Por isso, cada expressão era importante e valorizada, e para mim tinha um sentido ainda mais especial, visto que me levava a pensar e refletir acerca do que era exposto e conseqüentemente

na minha própria prática.

Durante o planejamento da SDI havia pensado em inúmeras questões que poderiam ocorrer durante a realização da intervenção, no entanto em nenhum momento imaginei a possibilidade de dar aula, somente para um aluno. E essa foi uma das situações que vivenciei. Em uma das minhas aulas fui tomada por uma breve **aflição**, pois já haviam se passado alguns minutos de início da aula e nenhum aluno havia acessado a sala virtual. No decorrer do tempo em que aguardava, pensava sobre o caminho que já havia percorrido na pesquisa, o descompasso que havia tomado o processo de escolarização dos estudantes em decorrência da pandemia e o longo processo que ainda precisava ser repensado para superar as defasagens de aprendizagem e de infrequência. Passado cerca de 15 minutos uma aluna entrou. Percebi que já não estava mais sozinha e aquela companhia me trouxe a **alegria** e a **perseverança** para continuar.

Tais questões, embora não sendo objeto de estudo da minha pesquisa, me preocupam e refletem situações decorrentes das desigualdades sociais no ensino remoto. Em um relatório produzido pelo Grupo de Estudos sobre Política Educacional e Trabalho Docente da Universidade Federal de Minas Gerais - Gestrado (2020) em parceria com a Confederação Nacional dos Trabalhadores em Educação (CNTE), acerca do “Trabalho docente em tempo de Pandemia” evidencia que para 45,8% dos professores entrevistados o cenário imposto pela pandemia de Covid-19 influenciou de forma mais negativa no Ensino Médio. E ainda, a cada 4 alunos matriculados 1 não possui acesso aos recursos básicos para acompanhamento das aulas e realização das atividades (GESTRADO, 2020).

Embora a experiência vivenciada com apenas um aluno, expresse um esvaziamento da sala de aula em decorrência da pandemia e do ensino remoto, acentuado a isso, os dados presentes no relatório produzido pelo Gestrado (2020), não podemos desconsiderar que a sala de aula é também um espaço de imprevisibilidades. Haverão ausências, desencontros de pensamento, falta de atenção e de interesse, estratégia didática que não deu certo, conteúdo que não foi vencido trabalhar e enfim... está tudo bem. É um espaço de relações humanas, e por assim ser, devemos aprender a lidar com o imprevisível e imperfeição. É um espaço também para esperarmos (FREIRE, 1996) enquanto professores, e de acreditar que se o “hoje” não foi o nosso melhor dia da prática “amanhã vai ser”.

Ao trazer para a pesquisa o termo “interações” sem especificá-las, foi intencional, pois consideramos que para o atual cenário de ensino, essas interações poderiam emergir por meio de distintas linguagens e favorecidas por diferentes instrumentos mediadores. Uma das constatações da pesquisa em relação às interações no ensino remoto, é de que a linguagem

escrita nunca foi tão fundamental e importante para a expressão do pensamento, assim como os instrumentos mediadores associados às TDIC como potencializadores da aprendizagem.

Em relação a abordagem da Covid-19 no planejamento da SDI, posso afirmar que foi sem dúvida um movimento de *“aprender para ensinar”*, pois era preciso buscar esse novo conhecimento para levar para a sala de aula, uma vez que se tratava, até então, de uma doença viral recente e com poucas informações científicas. Deste modo, busquei apoio científico em um dos primeiros materiais didáticos lançado no Brasil em 2020, sobre a pandemia da Covid-19, o livro *“Coronavírus: explorando a pandemia que mudou o mundo”* de autoria do microbiologista e divulgador científico Atila Iamarino em parceria com a professora Sônia Lopes.

A análise dos episódios construídos a partir das interações estabelecidas no decorrer das atividades da SDI, desencadearam para a minha reflexão docente, questões relacionadas a minha postura e emprego cuidadoso da linguagem, diante do processo de mediação pedagógica. A utilização de termos e a condução das explicações, eram minhas preocupações constantes, diante disso a escrita no Diário de Formação, foi um exercício importante de estudo e de reflexão, acerca dos conceitos e das abordagens que seriam tratadas em aula. Mesmo diante dessas preocupações e cuidados em relação ao emprego da linguagem, sempre fica em nossa prática a visão crítica em relação a questões que poderiam ser aprofundadas ou melhor conduzidas. E isso, concebo como um exercício contínuo da minha prática docente, saber que sempre podemos e devemos aprender mais.

Em relação às concepções dos estudantes do Ensino Médio em um estágio de pensamento ainda complexo, acerca dos conceitos de Dengue e Covid-19 me questiono: Qual é o papel que se atribui para o ensino de Virologia na Educação Básica no Brasil? Por que o desinteresse pela abordagem temática em pesquisas e trabalhos voltados para as áreas de ensino em Ciências da Natureza e Biologia? Será mesmo que as dimensões microscópicas são fator limitador de estudo ou uma justificativa plausível e conveniente para justificar a sua exiguidade nas produções científicas? São questões que merecem aprofundamento de discussões, nas comunidades acadêmicas e de divulgação científica. Na tentativa de fomentarmos mais iniciativas de pesquisas, acerca dessa importante abordagem temática de ensino.

Compreendo que um dos caminhos para superarmos crises epidêmicas e endêmicas causadas por vírus está também em fortalecer o ensino de Virologia na Educação Básica, pois a informação e o conhecimento científico são fundamentais para orientar e conscientizar as pessoas, em relação aos cuidados e prevenção. Se constatamos tanto negacionismo e uma

verdadeira guerra virtual de *fake news* contra a Ciência, é porque em algum momento esta não se fez tão presente e contundente no currículo e na formação dos sujeitos.

Para tratar da Virologia na Educação Básica, infiro a necessidade de reformularmos a nossa visão acerca desse ensino. Desmistificar a ideia de que seu estudo é pouco tratado devido às suas dimensões microscópicas e desconstruir a concepção de que os vírus são sempre nocivos aos seres humanos. Eles também são benéficos, a exemplo: os *Baculovírus* utilizados como inseticida biológico para o controle de diversas pragas. É preciso pensarmos em uma abordagem, que também contemple o aspecto social, ao considerar todas as mazelas e benefícios que um único grupo de vírus pode causar. E, com isso, elaborar planejamentos que propiciem aos sujeitos compreender ações simples e cotidianas, como o simples fato pelos quais lavar as mãos com água e sabão tenha sido uma medida tão simples e eficaz na prevenção da Covid-19.

Em relação à construção do conceito científico pelo estudante, evidencia-se um processo lento e de intensa complexidade. Que requer do professor um olhar apurado para o sujeito e seu contexto, em busca de novos elementos que possam estimular a aprendizagem. Deste modo, a intervenção da prática requer também a intencionalidade docente e isso exige estudo, análise, avaliação, reflexão e acima de tudo tempo. O necessário para o professor desenvolver, acompanhar e analisar sua prática.

Deste modo, as oito aulas que compuseram a SDI não foram suficientes para evidenciar o último estágio de desenvolvimento do pensamento “por conceitos” pelos estudantes, e essa constatação mesmo havendo mais tempo de aula, pode não ser possível de ser identificada na Educação Básica. Pois são estágios de desenvolvimento que levam em consideração muitos aspectos, em relação ao próprio sujeito e a prática docente. Tais questões deixam margem para presumirmos que até mesmo na graduação podemos encontrar estudantes em um estágio de pensamento ainda complexo em relação a um determinado conceito em estudo.

Deste modo, podemos constatar que a presente pesquisa possibilitou importantes avanços na compreensão acerca do ensino e da aprendizagem de conceitos científicos e no papel fundamental das interações e dos processos mediados, despertando um outro olhar para a sala de aula, para os sujeitos que dela fazem parte e para as peculiaridades envolvidas entre o ensinar e o aprender. Pois sim, requer um esforço ação intencional do professor, bem como, análise e reflexão, uma vez que, no meio do percurso há uma riqueza de detalhes a ser explorada, que possibilitam compreender melhor o desenvolvimento dos conceitos científicos pelo estudante.

Na primeira revisão bibliográfica contemplando teses e dissertações disponíveis na BDTD, as interações entre professor e aluno e entre pares do tipo verbal, oral e discursiva foram as mais evidenciadas, com destaque ao papel do professor no planejamento, na sistematização das atividades e na articulação dos conhecimentos espontâneos e científicos. O uso da palavra se sobressai nas concepções expressas, pelos autores dos trabalhos, que compuseram a revisão de literatura e vão ao encontro das proposições de Vigotski (2009), ao ser reconhecida como o principal signo mediador dos processos educativos.

O segundo artigo de revisão apresenta uma análise bibliográfica dos anais do Enebio. Deste modo, os resultados construídos nos permitiram apontar que, os postulados de Vigotski (2009) se destacam ao investigar os processos envolvidos no ensino e na aprendizagem de conceitos científicos, seja no uso da linguagem não apenas como função comunicativa, mas também como elemento regulador do comportamento humano. Seja nas interações, na mediação simbólica e instrumental e na colaboração recíproca, como princípio fundante do processo de ensinar e de aprender.

O terceiro artigo da dissertação discorre acerca da Sequência Didática Interativa (SDI) como estratégia didático-metodológica de ensino, a qual indica novas possibilidades de pensar o planejamento, o ensino e a aprendizagem, pois se distingue pela sua organicidade e objetividade dos conteúdos e das atividades a serem propostas, sendo de fácil leitura e compreensão tanto para o professor que ensina quanto para o sujeito que aprende. Além disso, possibilita aliar as atividades propostas, aspectos teóricos, estimulando a interação entre sujeitos e com isso a aprendizagem.

O quarto artigo apresenta a construção dos resultados, oriundos da intervenção experimental, indicando o processo de apropriação conceitual dos estudantes do 2º ano do Ensino Médio, acerca das duas doenças virais: Dengue e Covid-19. A análise dos processos decorrentes do ensino e da aprendizagem, indicaram a importância da mediação da professora/pesquisadora, bem como dos instrumentos mediadores associados às TICs, por potencializarem o emprego da linguagem oral e escrita dos estudantes, propiciando com isso o desencadeamento das interações em ambiente virtual de ensino.

Deste modo inferimos que as interações atribuem sentidos à aprendizagem, uma vez que estimulam a participação dos estudantes no desenvolvimento do conceito científico, isso evidencia que a aprendizagem não é um ato isolado e sim colaborativo. E com isso, compreendo que aquele que se coloca na condição de aprender, de alguma maneira também contribui para que o outro se desenvolva. Nesse percurso, o professor desempenha importante papel ao mediar essa aprendizagem, em especial na articulação entre os conhecimentos

espontâneos e científicos.

A partir das análises da intervenção é possível ainda, estabelecer reflexões também com os processos de ensinar e de aprender, pois apesar de distintos, são interdependentes. Não são processos de improviso que vão sendo construídos a partir de ações não intencionadas. Ensinar e aprender requerem ampliar visões de contexto, conhecer a constituição do sujeito e reconhecê-lo como ser social e histórico que, através da interação com o outro, vai conquistando seu espaço, reafirmando-se e se apropriando de sua cultura. O que nos leva a compreender que nos desenvolvemos em processo contínuo, colaborativo e repleto de interações.

Embora o contexto de pandemia não nos permitiu o encontro face a face, os recursos tecnológicos nos possibilitaram aproximações e interações com o outro. Mesmo diante dos desafios de ensinar e de aprender em um contexto de ensino virtual, o processo de escolarização e aprendizagem requer continuar, pois à medida que contribuímos para que os estudantes se desenvolvam, também vamos nos desenvolvendo e aprendendo com a própria experiência e reflexão da prática.

## REFERÊNCIAS

- BERNARDES, M. E; MOURA, M. Mediações simbólicas na atividade pedagógica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.35, n.3, p. 463-478, set./dez. 2009.
- BOLZAN, D. **Formação continuada de professores: dinâmicas interativas e mediadoras**. Porto Alegre: Editora Mediação, 3º ed. 2020.
- COSTA-BEBER, L. B; MALDANER, O. A. Cotidiano e Contextualização na Educação Química: discursos diferentes, significados próximos. 2011. **Rev. ABRAPEC**. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R1376-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1376-1.pdf). Acesso em: 16 mai 2020.
- DUARTE, N. **Vygotsky e o “aprender a aprender”. Crítica às apropriações neoliberais e pós-modernas da teoria vigotskiana**. São Paulo: Editora Autores Associados, 2000.
- FONTANA, R. A. e CRUZ, N. **Psicologia e Trabalho Pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997.
- GESTRADO. Grupo de Estudos Sobre Política Educacional e Trabalho Docente. Relatório Técnico. **Trabalho Docente em Tempos de Pandemia**. Belo Horizonte: UFMG, 2020.
- GÓES, M.C.R. **As relações intersubjetivas na construção de conhecimentos**. In: GÓES, M.C.R. e SMOLKA, A.L.B. (orgs.). A significação nos espaços educacionais: Interação social e subjetivação. Campinas: Papyrus, 1997, cap. 1.
- GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos Cedes**, v. 20, n. 50, p. 9-25, 2000.
- IAMARINO, A; LOPES, S. **Coronavírus. Explorando a pandemia que mudou o mundo**. Ed. Moderna, 2020.
- KARAS, M, B; ERMEL, E, do E. S; GÜLLICH, R. I. C. **Modalidades didáticas: o ensino de virologia na educação básica**. EnBio. vol. 11, n. 1, p. 73-87, 2018. Disponível em: <http://sbenbio.journals.com.br/index.php/sbenbio/article/view/69/21>. Acesso em 20 mai de 2020.
- LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 38p. 2001.
- MARTINS, L. M. **Desenvolvimento do pensamento e educação escolar: etapas de formação de conceitos à luz de Leontiev e Vigotski**. Fórum linguistic., Florianópolis, v.13, n.4, p.15 7-21586, out./dez. 2016.
- MONTEIRO, P.V.R; SILVA, G.L.R; ROSSLER, J.H. **A apropriação de conceitos científicos no contexto escolar e as pedagogias do aprender a aprender**. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/pee/v20n3/2175-3539-pee-20-03-00551.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2020.
- MORAES, R e GALIAZZI, M do. C. **Análise Textual Discursiva**. 2ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Gripe H1N1 já matou mais de 4.100 pessoas no mundo**. SBCM: OMS, 2009. Disponível em: <https://www.sbcm.org.br/v2/index.php/not%C3%ADcias/1372-sp-543838115>. Acesso em 15 jan de 2022.

PRESTES, Z. R. **Quando não é a mesma coisa**: análise de traduções de Lev Semionovitch Vigotski no Brasil: repercussões no campo educacional. 2010. 295 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de Brasília, Brasília, 2010.

RAMOS, F. Z. **Sequência Pedagógica para formação de professores de Ciências e Biologia**. 2018. Tese. UEL. (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática). Londrina, 2018.

SILVA, F. Cinco cidades gaúchas concentram mais de 60% dos casos de dengue no RS. **Jornal Zero Hora**, Porto Alegre, 2020, n. 41686, 25 abr. 2020. GaúchaZH Saúde. Disponível em: <https://gauchazh.clicrbs.com.br/saude/noticia/2020/04/cinco-cidades-gauchas-concentram-mais-de-60-dos-casos-de-dengue-no-rs-ck9fybnwt0059017nnu3nhqhs.html>. Acesso em: Acesso em 17 mai de 2020.

SCHNETZLER, R. P; SILVA, L. H. A; ANTUNES-SOUZA, Thiago. Mediações pedagógicas na interpretação de experimentações investigativas: uma estratégia didática para a formação docente em química. **Inter-Ação**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 585-604, set./dez. 2016. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/interacao/article/view/41880>. Acesso em: 16 mai 2020.

SILVA, L. H. A. A perspectiva histórico-cultural do desenvolvimento humano: ideias para estudo e investigação do desenvolvimento dos processos cognitivos em ciências. In: GULLICH, R. I. C. (org.). **Didática das Ciências**. Curitiba: Prismas, 2013.

VERONEZI, R. J. B. DAMASCENO, B. P. FERNANDES, Y. B. Funções Psicológicas Superiores: Origem social e natureza mediada. **Revista de Ciências Médicas**, Campinas, p. 573-541, Nov./dez. 2005.

VIGOTSKI, L. S; LURIA, A. R; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Tradução Maria da Pena 11ª. ed. São Paulo: Ícone, 2010.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

WENZEL, J.S. **A significação conceitual em química em processo orientado de escrita e reescrita e a ressignificação da prática pedagógica**. 2013. Tese. Unijuí (Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Educação nas Ciências). Ijuí, 2013.

WIRZBICKI, S.M. **As aprendizagens do conceito energia do metabolismo celular nas interações entre professores e estudantes mediadas pelos livros didáticos de biologia do ensino médio**. 2015. Tese. UFRGS (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Porto Alegre, 2015.



## ANEXO A - PARECER CONSUBSTANCIADO



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** AS INTERAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

**Pesquisador:** DANIELA SILVA DE LOURENCO

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 38197320.5.0000.5564

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.307.642

**Apresentação do Projeto:**

**Transcrição:** Resumo:

Compreender o desenvolvimento conceitual do aluno em sala de aula, implica em investigar as relações de ensino e aprendizagem, as interações envolvidas nesse processo e o papel preponderante do professor enquanto sujeito mediador da aprendizagem, pois na perspectiva Vigotskiana (2001) é por meio das interações sociais que o ser humano se desenvolve e se constitui enquanto sujeito. Deste modo, esta pesquisa tem por objetivo investigar o desenvolvimento conceitual e as interações envolvidas nesse processo com alunos do 2º ano do Ensino Médio - EM, de uma escola pública do município de Cerro Largo/RS sobre a temática Virologia a partir do desenvolvimento de uma Sequência Didática. A pesquisa é relevante pois ao compreendermos as relações de interações mediadas pelo outro mais experiente, avançamos também na compreensão de como os alunos desenvolvem a significação conceitual a partir de processos mediados. O percurso teórico metodológico adotado é de abordagem qualitativa caracterizada como pesquisa Bibliográfica e Método Experimental. Diante disso, nossa Intervenção Experimental se dará por meio do desenvolvimento de uma Sequência Didática, sobre a temática Virologia, que terá ao todo 25 participantes, sendo 21 deles alunos do 2º ano do Ensino Médio noturno e 1 professora da turma. Todas as aulas serão videogravadas e para a análise dos dados faremos uso da Análise Textual Discursiva - ATD, que é dividida em três etapas, Unitarização, Categorização e Descrição, afins de construir ao final Metatextos. Acredita-se que, com o

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar

**Bairro:** Área Rural

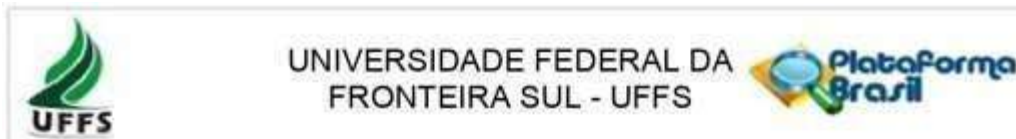
**CEP:** 89.815-899

**UF:** SC

**Município:** CHAPECÓ

**Telefone:** (49)2049-3745

**E-mail:** csp.uffs@uffrs.edu.br



Continuação do Parecer: 4.307.642

desenvolvimento desta pesquisa possa-se apontar desafios e possibilidades para um ensino e aprendizagem conceitual de Ciências, mais significativo a partir dos processos mediados e das interações envolvidas.

Comentário: Adequado

Transcrição: Hipótese:

Os alunos desenvolvem melhor a aprendizagem conceitual quando as atividades pedagógicas propostas pelo professor são bem sistematizadas levando em consideração aspectos sociais, históricos e culturais dos alunos e tendo o diálogo como principal elo entre o professor o aluno e o objeto de conhecimento num movimento colaborativo e de constante interações assimétricas. Espaços de ensino, férteis de diálogo e interações promovem o

desenvolvimento conceitual do aluno. O aluno em um nível mais avançado da aprendizagem pode contribuir para aquele que ainda está em fase de avançar.

Comentário: adequado.

**Objetivo da Pesquisa:**

Transcrição: Objetivo Primário:

Analisar o desenvolvimento conceitual científico e as interações que decorrem nesse processo a partir de uma Sequência Didática sobre a temática Virologia com alunos do 2º ano do Ensino Médio.

Objetivo Secundário:

- Realizar uma pesquisa bibliográfica sobre as interações e formação de conceitos científicos no ensino de Ciências à luz do referencial teórico Histórico Cultural;
- Planejar uma proposta de Sequência Didática para o ensino de Virologia;
- Investigar as interações e as aprendizagens conceituais dos alunos de Biologia do 2º ano do Ensino Médio sobre a temática Virologia, trabalhado por meio de uma Sequência Didática;
- Apontar possibilidades e desafios para o ensino e aprendizagem de Ciências a partir das interações;

Comentário: Adequado

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Transcrição: Riscos:

Os riscos que podem decorrer da participação dos alunos podem ser, desconforto e constrangimento em estar participando de uma atividade diferenciada de aprendizagem, fora da

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899.  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO.  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 4.307.642

rotina de aula. Buscando minimizar os riscos iremos dialogar com os alunos de modo a tranquilizá-los na realização das atividades no momento em que se sentirem confortáveis. Ainda, caso os riscos identificados venham a se concretizar a atividade será reprogramada ou ainda interrompida, sendo retomada no momento em que todos os participantes acharem mais adequado. Os riscos que podem decorrer da participação da professora, podem ser o constrangimento e/ou desconforto diante do convite para participar da pesquisa e da presença da pesquisadora em sala de aula. Para minimizar a ocorrência dos riscos a pesquisadora, durante o estudo, apresentará de forma clara e explicativa os objetivos e os termos da participação, enfatizando o caráter facultativo da adesão. Será ainda lhe assegurado o sigilo, a privacidade e a sua identidade. Caso os riscos identificados venham a se concretizar o pesquisador responsável colocase à disposição para o esclarecimento de qualquer dúvida ou dificuldade.

Comentário: Adequado

Benefícios:

A pesquisa pode trazer benefícios importantes para professores da área de Ciências e Biologia, principalmente no que diz respeito ao ensino e aprendizagem de conceitos científicos e a contribuição das interações nesse processo. Para os alunos a pesquisa é relevante pois irá tratar por meio de uma Sequência Didática de importantes conceitos sobre Virologia, muitos deles ainda não inseridos no currículo e nos livros didáticos e pertinentes para o contexto atual de pandemia, tomando como exemplo aspectos e conceitos sobre o vírus SARS-CoV-2. A pesquisa também tem sua relevância social pois ao trabalhar conceitos relacionados a Dengue e ao Coronavírus também irá promover por meio das atividades a ser desenvolvidas a consciência socioambiental dos estudantes no que se refere a essas duas importantes temáticas.

Comentário: Adequado.

#### Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Transcrição: Desenho:

Pensar em interações no ensino e aprendizagem nos remete a pensar na relação do "eu com o outro", Bakhtin (2003), no diálogo profícuo, na escuta atenta, na construção do conhecimento como um movimento solidário e democrático, em que o aluno tem vez e voz ativa e o professor compreende bem a sua função de ensino enquanto um sujeito mediador. A atividade docente é uma prática recíproca, sendo quase impossível imaginá-la sem interações de diálogo, pois o desenvolvimento da criança é sempre impulsionado pela aprendizagem e pelas interações que são estabelecidas. Ao nos questionarmos sobre as relações decorrentes no ensino e aprendizagem Góes (1997, p.12) aponta que uma das principais abordagens diz respeito ao "tratamento teórico

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899.  
**UF:** SC **Município:** CHAPECÓ.  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br





UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS

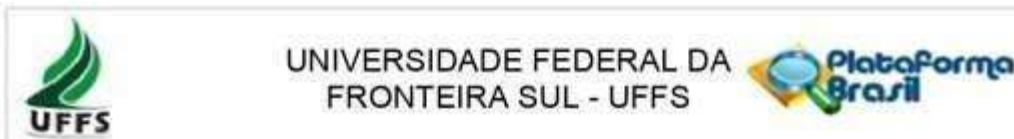


Continuação do Parecer: 4.307.642

dado a assimetria entre professor e aluno, no que respeita conhecimentos dominados, e a modos de elaboração conceitual". Nesse sentido ao compreender as relações de interações mediadas pelo outro mais experiente, avançamos também na compreensão de como os alunos desenvolvem a significação conceitual a partir de processos mediados, pois para Fontana (1997), a elaboração conceitual não se elabora naturalmente; por se tratar de um processo psicológico historicamente determinado e culturalmente organizado, "ela é aprendida e objetiva nas condições reais de interação nas diferentes instituições humanas" p. 122. As concepções de Fontana (1997), sobre elaboração conceitual e interações, são amparadas pela teoria Histórico Cultural – HC, vigotskiana (2001), ao defender a tese de que a aprendizagem e o desenvolvimento da criança passam por constantes interações com o meio social em que vivem. Todas essas aprendizagens são mediadas por instrumentos e signos, nesse sentido a palavra é considerada um signo indispensável no ensino. Para tanto a palavra enquanto signo mediador é o que mantém ativa a aprendizagem, a autora Fontana (1997, p. 124), também discorre sobre o assunto ao compreender que "as atividades envolvendo a apreensão dos conceitos sistematizados são organizadas de maneira discursiva e lógico-verbal, a relação da criança com o conceito é sempre mediada por outro conceito". Desta forma, esta pesquisa objetiva investigar o desenvolvimento conceitual e as interações envolvidas nesse processo com alunos do 2º ano do Ensino Médio - EM, sobre a temática Virologia. A opção em trabalhar com uma escola pública estadual de Ensino Médio é atribuída ao fato que neste município só há uma instituição pública deste nível de ensino; para tanto, essa escola é responsável pela formação científica e conceitual de inúmeros estudantes que por ela passam. Há para tanto, como educadora uma responsabilidade social de compreender como a formação conceitual e as interações vêm sendo trabalhadas e como os alunos em reta final de formação evoluíram nesses processos. A escolha em explorar a temática Virologia para ser desenvolvido a partir de uma Sequência Didática (SD) foi pensado em virtude do contexto delicado vivido mundialmente em decorrência da pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2, que entre inúmeras

mudanças provocadas, está a necessidade do isolamento social como medida preventiva. Em paralelo a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV2, a cidade de Cerro Largo/RS desde o início deste ano vem enfrentando um alto índice de pessoas infectadas pelo vírus pertencente à família Flaviviridae, do gênero Flavivírus, popularmente chamado de vírus da Dengue. Diante disso, nossa pesquisa por meio das atividades propostas na Sequência Didática - SD, também tem o compromisso de informar e conscientizar para a promoção de mudanças comportamentais

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899.  
**UF:** SC **Município:** CHAPECÓ.  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 4.307.642

significativas que poderão promover melhorias no contexto social em que o aluno está inserido, a partir de suas aprendizagens em sala de aula.

Comentário: Adequado

Transcrição: Metodologia Proposta

A presente pesquisa contempla uma abordagem qualitativa (Lüdke; André, 2001), caracterizada como pesquisa Bibliográfica e Método Experimental.

De acordo com Ramos (2012), o Método Experimental e ou Intervenção Experimental é baseado em modelos experimentais de estudos desenvolvidos por Vigotski (2001), em colaboração com seu orientando, Leonid Solomonovich Sakharov, que investigaram o processo de formação de conceitos em grupos de crianças, jovens e adultos. Diante disso, nossa Intervenção Experimental se dará

por meio do desenvolvimento de uma Sequência Didática, sobre a temática Virologia, que terá ao todo 26 participantes, sendo 25 deles alunos do 2º

ano do Ensino Médio noturno de uma escola pública do município de Cerro Largo/RS, e 1 professora da turma. Em decorrência do contexto atual de

pandemia, às aulas nesta escola, estão sendo desenvolvidas de modo remoto, por meio das plataformas de acesso gratuito como o Google Meet e o

Google Classroom; além disso, os alunos têm ido até a escola, com datas e horários pré-agendados para buscar atividades que estão sendo

desenvolvidas à distância. Desta forma, o primeiro contato com a professora será de forma presencial para oficializar o convite e lhe apresentar a

pesquisa, em ela aceitando participar, irei pedir para participar de uma aula dela remota via plataforma Google Meet, para conversar com os alunos e

lançar o convite para participarem da pesquisa, para aqueles que aceitarem participar vou combinar de entregar os termos de Assentimento na

escola com data e horário marcado individualmente, para cada um deles e enviarei os termos de Consentimento por meio deles para seus pais e/ou

responsáveis. O contato presencial com a professora, para o convite e esclarecimentos sobre a pesquisa, assim como, com os alunos para a

entrega dos termos, respeitará todas as orientações sanitárias e da Organização Mundial de Saúde com relação às normas de segurança em

decorrência da pandemia, irei respeitar o distanciamento mínimo de 1,5 metros, o uso de

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899.  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO.  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 4.307.642

máscaras e a entrega dos termos será de forma individual em uma sala aberta e arejada. Após a entrega de todos os termos, outra data será agendada para retorno dos termos devidamente assinados pelos alunos e pelos seus pais e/ou responsáveis. Tendo todos os termos em mãos assinados a pesquisa se dará início. Na primeira etapa da intervenção, irei realizar uma socialização do planejamento da SD com a professora da turma apresentando a ela uma sequência de atividades já elaboradas, acolhendo sugestões e críticas. Essa proposta foi planejada para ser desenvolvida em oito aulas, e cada uma das atividades propostas estará fundamentada na perspectiva Histórico Cultural, em relação à formação do conceito científico e aos processos de construção dos novos significados. Para os alunos que não desejarem participar da pesquisa, no período da aula serão realizadas outras atividades programadas normalmente pela professora em outra sala virtual reservada para isso. A segunda etapa consiste no desenvolvimento da Sequência Didática com os alunos de Biologia do 2º ano que será desenvolvida pela própria pesquisadora, todas as aulas serão videogravadas. Pensando posteriormente na transcrição das videogravações os alunos serão identificados por códigos (A1, A2, A3, A4, A5, A6...), a professora Participante pelo código P1, e a mestranda pesquisadora pelo código (M1). No final do desenvolvimento da pesquisa os alunos e a professora terão um retorno dos resultados analisados por meio de uma atividade de socialização que será agendada junto com a professora participante, de forma que, todos os alunos participantes possam estar presentes. Todos os dados serão arquivados pelas pesquisadoras em armário reservado para essa finalidade em que somente a pesquisadora tenha acesso e após o tempo de guarda de 5 anos todos os dados serão incinerados.

Comentário: Adequado

Transcrição: Critério de Inclusão:

Todos os estudantes da turma do 2º ano noturno de Biologia poderão participar como sujeitos da pesquisa assim como a professora de Biologia, que aceitarem participar e assinarem os termos, bem como os termos dos responsáveis para todos os alunos menores de 18 anos.

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899.  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO.  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br





UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 4.307.642

Comentário: Adequado

Critério de Exclusão:

Não participarão da pesquisa a equipe gestora da escola, funcionários e alunos dos outros anos de ensino.

Comentário: Adequado

Transcrição: Metodologia de Análise de Dados:

Posterior ao desenvolvimento da Sequência Didática todo o material vídeogravado será transcrito e separado por episódios para facilitar nossa

análise e reflexão. Para garantir a originalidade do material vídeogravado sem a possibilidade de alteração dos fatos registrados as aulas serão

transcritas seguindo fielmente os principais sinais de transcrição proposta por Carvalho (2004). Os dados transcritos assim como demais materiais

escritos pelos alunos e o meu Diário de Formação serão analisados, para essa etapa da análise faremos uso metodológico da Análise Textual

Discursiva - ATD, que para Moraes e Galiuzzi (2007, p. 7), corresponde "a uma metodologia de análise de dados e informações de natureza

qualitativa com a finalidade de produzir novas compreensões sobre fenômenos e discursos". Como característica própria da metodologia de análise

adotada primeiramente iremos realizar a desconstrução dos dados (unitarização). Nas palavras de Moraes e Galiuzzi, (2007, p. 123-124), "unitarizar

é interpretar e isolar ideias elementares de sentido sobre os temas investigados, [...] os textos submetidos à análise são recortados, pulverizados,

desconstruídos, sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador". Desta forma iremos realizar recortes separados por episódios de

cada uma das aulas, bem como de todo material escrito pelos alunos, durante o desenvolvimento das atividades e das minhas reflexões do Diário de

Formação, priorizando os recortes que vão de encontro ao propósito da pesquisa, o ensino e aprendizagem de conceitos e as interações envolvidas

nesse processo, a fins de organizá-los por unidades de sentido que servirão de apoio para a próxima etapa de análise a categorização. O segundo

movimento a ser realizado é o da síntese (categorização), para Moraes e Galiuzzi, (2007, p.125), "a categorização é movimento construtivo de uma

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.

**Bairro:** Área Rural

**CEP:** 89.815-899.

**UF:** SC

**Município:** CHAPECO.

**Telefone:** (49)2049-3745

**E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 4.307.642

ordem diferente da original, [...] as categorias vão emergindo, inicialmente imprecisas e inseguras, mas gradativamente sendo explicitadas com rigor e clareza". Nessa etapa as categorias serão organizadas e separadas cuidadosamente de modo a reuni-las por grau de aproximação, essa

categorização é importante para nós fornecer as categorias finais que constituirão nosso último movimento da análise. O último movimento da ATD,

será o da descrição e interpretação a fim de construir textos reorganizados (metatextos). Moraes e Galiuzzi (2007, p. 207), definem o metatexto

como sendo uma escrita de um texto que é articulada a partir da categorização, "pode ser iniciada pela escrita de parágrafos com base nas categorias menos abrangentes construídas, seguida de um encadeamento cada vez mais consistente dos parágrafos entre si". Nessa última etapa as categorias finais que emergirem a partir da análise constituirão a construção dos metatextos.

Comentário: Adequado

Transcrição: Desfecho Primário:

O principal desfecho da pesquisa será a construção de uma Dissertação de Mestrado e a publicização dos resultados por meio da construção de artigos acadêmicos e de uma proposta de Sequência Didática para o ensino de Virologia.

Comentário: Adequado

Cronograma: início das coletas: 01/10/2020 a 01/04/2021.

Inserir no cronograma relatório parcial e final.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

FOLHA DE ROSTO: presente e adequada

TERMO DE CONSENTIMENTO DA IMAGEM E VOZ: presente e adequado

TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR E LEGALMENTE INCAPAZ:

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO DOS PAIS E/OU RESPONSÁVEIS ENVOLVENDO PESQUISAS EM INSTITUIÇÕES EDUCATIVAS: presente e adequada

TCLE\_DA\_PROFESSORA\_PARTICIPANTE: presente e adequada

DECLARAÇÃO DE CIENCIA E CONCORDANCIA DAS INSTITUIÇÕES ENVOLVIDAS: presente e adequada.

**Recomendações:**

- Sugere-se incluir dentro das etapas cronológicas o envio dos Relatórios Parciais (a cada 6 meses a partir) e relatório final.

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.

**Bairro:** Área Rural

**CEP:** 89.815-899.

**UF:** SC

**Município:** CHAPECÓ.

**Telefone:** (49)2049-3745

**E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br





UNIVERSIDADE FEDERAL DA  
FRONTEIRA SUL - UFFS



Continuação do Parecer: 4.307.642

da aprovação pelo CEP mediante emissão do parecer consubstanciado e Relatório final .

Considerando a atual pandemia do novo coronavírus, e os impactos imensuráveis da COVID-19 (Coronavirus Disease) na vida e rotina dos/as Brasileiros/as, o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal da Fronteira Sul (CEP/UFFS) recomenda cautela ao/à pesquisador/a responsável e à sua equipe de pesquisa, de modo que atentem rigorosamente ao cumprimento das orientações amplamente divulgadas pelos órgãos oficiais de saúde (Ministério da Saúde e Organização Mundial de Saúde). Durante todo o desenvolvimento de sua pesquisa, sobretudo em etapas como a coleta de dados/entrada em campo e devolutiva dos resultados aos/às participantes, deve-se evitar contato físico próximo aos/às participantes e/ou aglomerações de qualquer ordem, para minimizar a elevada transmissibilidade desse vírus, bem como todos os demais impactos nos serviços de saúde e na morbimortalidade da população. Sendo assim, sugerimos que as etapas da pesquisa que envolvam estratégias interativas presenciais, que possam gerar aglomerações, e/ou que não estejam cuidadosamente alinhadas às orientações mais atuais de enfrentamento da pandemia, sejam adiadas para um momento oportuno. Por conseguinte, lembramos que para além da situação pandêmica atual, continua sendo responsabilidade ética do/a pesquisador/a e equipe de pesquisa zelar em todas as etapas pela integridade física dos/as participantes/as, não os/as expondo a riscos evitáveis e/ou não previstos em protocolo devidamente aprovado pelo sistema CEP/CONEP.

#### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Aprovado.

#### **Considerações Finais a critério do CEP:**

Prezado (a) Pesquisador(a)

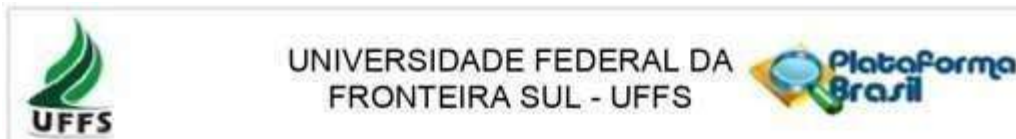
A partir desse momento o CEP passa a ser corresponsável, em termos éticos, do seu projeto de pesquisa – vide artigo X.3.9. da Resolução 466 de 12/12/2012.

Fique atento(a) para as suas obrigações junto a este CEP ao longo da realização da sua pesquisa. Tenha em mente a Resolução CNS 466 de 12/12/2012, a Norma Operacional CNS 001/2013 e o Capítulo III da Resolução CNS 251/1997. A página do CEP/UFFS apresenta alguns pontos no documento "Deveres do Pesquisador".

Lembre-se que:

1. No prazo máximo de 6 meses, a contar da emissão deste parecer consubstanciado, deverá ser enviado um relatório parcial a este CEP (via NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil) referindo em que fase do projeto a pesquisa se encontra. Veja modelo na página do CEP/UFFS. Um novo relatório

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899.  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO.  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 4.307.642

parcial deverá ser enviado a cada 6 meses, até que seja enviado o relatório final.

2. Qualquer alteração que ocorra no decorrer da execução do seu projeto e que não tenha sido prevista deve ser imediatamente comunicada ao CEP por meio de EMENDA, na Plataforma Brasil. O não cumprimento desta determinação acarretará na suspensão ética do seu projeto.

3. Ao final da pesquisa deverá ser encaminhado o relatório final por meio de NOTIFICAÇÃO, na Plataforma Brasil. Deverá ser anexado comprovação de publicização dos resultados. Veja modelo na página do CEP/UFFS.

Em caso de dúvida:

Contate o CEP/UFFS: (49) 2049-3745 (8:00 às 12:00 e 14:00 às 17:00) ou cep.uffs@uffs.edu.br;

Contate a Plataforma Brasil pelo telefone 136, opção 8 e opção 9, solicitando ao atendente suporte Plataforma Brasil das 08h às 20h, de segunda a sexta;

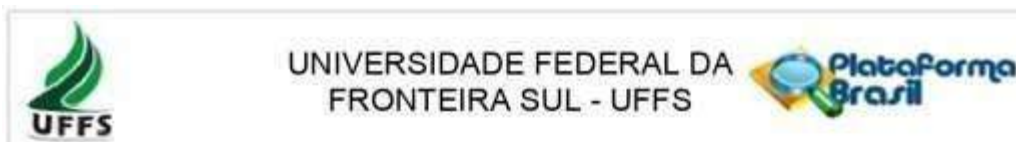
Contate a "central de suporte" da Plataforma Brasil, clicando no ícone no canto superior direito da página eletrônica da Plataforma Brasil. O atendimento é online.

Boa pesquisa!

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1604807.pdf	19/09/2020 00:53:04		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DE_PESQUISA_LOURENCO_WIRZBICKI.pdf	19/09/2020 00:51:48	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito
Outros	CARTA_PENDENCIAS.pdf	19/09/2020 00:48:13	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_IMAGEM_E_VOZ.pdf	19/09/2020 00:44:32	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_DO_MENOR_E_LEGALMENTE_INCAPAZ.pdf	19/09/2020 00:44:07	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE_DA_PROFESSORA_PARTICIPANTE.pdf	19/09/2020 00:43:37	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899.  
**UF:** SC **Município:** CHAPECÓ.  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br



Continuação do Parecer: 4.307.642

Ausência	TCLE_DA_PROFESSORA_PARTICIPANTE.pdf	19/09/2020 00:43:37	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	04/08/2020 22:08:47	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_PAIS_E_OU_RESPONSAVEIS.pdf	31/07/2020 23:20:43	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO.pdf	31/07/2020 23:12:58	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito
Outros	INSTRUMENTO_PARA_COLETA_DE_DADOS.pdf	31/07/2020 23:04:04	DANIELA SILVA DE LOURENCO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

CHAPECO, 29 de Setembro de 2020

---

**Assinado por:**  
**Fabiane de Andrade Leite**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rodovia SC 484 Km 02, Fronteira Sul - Bloco da Biblioteca - sala 310, 3º andar.  
**Bairro:** Área Rural **CEP:** 89.815-899.  
**UF:** SC **Município:** CHAPECO.  
**Telefone:** (49)2049-3745 **E-mail:** cep.uffs@uffs.edu.br

## ANEXO B - TEXTOS CIENTÍFICOS PARA A LEITURA EM GRUPO SOBRE AS PRINCIPAIS DOENÇAS VIRAIS

### Zika vírus (ZIKV)

[https://www.scielo.br/pdf/rb/v50n5/pt\\_0100-3984-rb-50-05-0314.pdf](https://www.scielo.br/pdf/rb/v50n5/pt_0100-3984-rb-50-05-0314.pdf)

### HIV/Aids

[http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Aids\\_etiologia\\_clinica\\_diagnostico\\_tratamento.pdf](http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Aids_etiologia_clinica_diagnostico_tratamento.pdf)

### Poliomielite

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/113211/253857.pdf?sequence=1>

### H1N1

<https://www.scielo.br/pdf/jbpml/v47n6/v47n6a07.pdf>

### Raiva

[http://scielo.iec.gov.br/pdf/rpas/v1n1/pt\\_v1n1a23.pdf](http://scielo.iec.gov.br/pdf/rpas/v1n1/pt_v1n1a23.pdf)

## ANEXO C - MANCHETE DO JORNAL G1: AUMENTO NO NÚMERO DE CASOS DE DENGUE PREOCUPA REGIÕES NORTE E NOROESTE DO RS.

**Disponível em:** <https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2020/04/18/aumento-no-numero-de-casos-de-dengue-preocupa-regioes-norte-e-noroeste-do-rs.ghtml>

## ANEXO D - POEMA: QUARENTENA (MORAIS MOREIRA) QUARENTENA

MOREIRA, M. Quarentena. **Portal de Notícias G1**. Disponível em:

<https://g1.globo.com/pop-arte/musica/noticia/2020/04/13/moraes-moreira-fez-cordel-sobre-a-quarentena-em-seu-ultimo-post-no-instagram.ghtml>. Acesso em: 4 jun. 2020.

## ANEXO E - TEXTOS CIENTÍFICOS SOBRE COVID-19, DENGUE E PROBLEMÁTICAS SOCIOAMBIENTAIS TEXTOS CIENTÍFICOS SOBRE COVID-19

CURY, J. F.; MATHIAS, M. O que desejamos? Princípios para uma transição socioambiental sustentável pós-pandemia. *In*: YONG, C. E. F.; MATHIAS, J. F. C. M. (org.). **Covid-19, meio ambiente e políticas públicas**. São Paulo: Editora Hucitec, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342815179\\_Covid-19\\_meio\\_ambiente\\_e\\_politicas\\_publicas](https://www.researchgate.net/publication/342815179_Covid-19_meio_ambiente_e_politicas_publicas). Acesso em: 22/12/2020.

LUSTOSA, M. C. J. Novos hábitos, velhos padrões de consumo: possibilidades na pós-pandemia do covid-19. *In*: YONG, C. E. F.; MATHIAS, J. F. C. M. (org.). **Covid-19, meio ambiente e políticas públicas**. São Paulo: Editora Hucitec, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342815179\\_Covid-](https://www.researchgate.net/publication/342815179_Covid-19_meio_ambiente_e_politicas_publicas)

19\_meio\_ambiente\_e\_politicas\_publicas . Acesso em: 22/12/2020.

MATHIAS, J. F. C. M. Impactos econômicos do covid-19: um olhar a partir das contas nacionais. *In*: YONG, C. E. F.; MATHIAS, J. F. C. M. (org.). **Covid-19, meio ambiente e políticas públicas**. São Paulo: EditoraHucitec, 2020. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342815179\\_Covid-19\\_meio\\_ambiente\\_e\\_politicas\\_publicas](https://www.researchgate.net/publication/342815179_Covid-19_meio_ambiente_e_politicas_publicas). Acesso em: 22 dez. 2020.

WELLER, A; SANT'ANNA, A. A. Epidemias do passado e o covid-19: o que podemos aprender? *In*: YONG, C. E. F.; MATHIAS, J. F. C. M. (org.). **Covid-19, meio ambiente e políticas públicas**. São Paulo: Editora Hucitec, Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/342815179\\_Covid-19\\_meio\\_ambiente\\_e\\_politicas\\_publicas](https://www.researchgate.net/publication/342815179_Covid-19_meio_ambiente_e_politicas_publicas) . Acesso em: 22/12/2020.

### **Textos científicos sobre Dengue**

FILHO, D. F. F. **Fatores ambientais que contribuem para a proliferação do mosquito da dengue no Bairro Praia Grande no Distrito de Mosqueiro, Belém – PA**. Disponível em: <https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/V-016.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2020.

OLIVEIRA, J. de; ALBUQUERQUE, F. N. B de. VITA, R. C. **Saúde urbana e os desafios nas cidades: epidemia de dengue na cidade de Juiz de Fora-MG**. <http://anpur.org.br/xviiienanpur/anaisadmin/capapdf.php?reqid=1279>. Acesso em: 22 jun. 2020.

PINTO, P. S.; PINTO, F. O.; DUARTE, S. C. A dengue e sua relação com educação ambiental no município de Quissamã/RJ. **Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos**, v. 8, n. 1, maio de 2013. Disponível em: <http://www.fmc.br/revista/V8N1P14-18.pdf>. Acesso em: 22 jun. 2020.

### **ANEXO F - VÍDEO “A REVOLTA DA VACINA”**

Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=6i6v9f\\_aWjg](https://www.youtube.com/watch?v=6i6v9f_aWjg)

## APÊNDICE A - RESENHA DO LIVRO “A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO E DA LINGUAGEM”

A construção do pensamento e da  
 linguagem La construcción del  
 pensamiento y el lenguaje The  
 construction of thought and language

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 2. ed. Tradução Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

A obra singular de Vigotski “A construção do pensamento e da linguagem” reúne uma série de estudos acerca do pensamento infantil, da aquisição da linguagem e o detalhamento primoroso de todos os processos envolvidos na investigação do desenvolvimento de conceitos científicos pela criança. De um modo geral o livro destaca as relações inerentes entre o pensamento e a linguagem, o uso específico da palavra e funcional do signo nos processos da formação do conceito.

O livro divide-se em sete capítulos e o primeiro deles discorre sobre “*O problema e o método da investigação*” neste capítulo o autor apresenta compreensões epistemológicas e análises críticas sobre os métodos empregados por outros pesquisadores para compreender as relações entre o pensamento e a linguagem. O autor percebeu que vários métodos utilizados por pesquisadores tratavam os processos psicológicos de modo isolado, não estabeleciam e nem associavam relações interdependentes. As teorias levantadas apresentavam limitações e não conseguiam se aprofundar no estudo da gênese do pensamento e da linguagem.

O método apresentado por Vigotski avança na compreensão interiorizada do pensamento e da linguagem e também em relação às funções peculiares do pensamento verbalizado e sua importância não somente como instrumento comunicativo, mas também como processo psicológico de organização e autorregulador das ações intencionais humanas.

No segundo capítulo “*A linguagem e o pensamento da criança na teoria de Piaget*” por meio de uma análise mais crítica, Vigotski discorre sobre a teoria apresentada pelo professor, psicólogo e epistemólogo suíço Jean Piaget, em relação à linguagem e o pensamento da criança. Ao mesmo tempo que aponta inconsistências nos estudos desenvolvidos por Piaget, o autor também reconhece a importância de seus estudos por serem pioneiros na investigação do pensamento infantil.



Para Piaget a criança passa por um período de adaptação que envolve dois tipos de mecanismos: a assimilação e a acomodação. A assimilação era compreendida por Piaget como um processo de incorporação de novos conceitos, já o mecanismo de acomodação era por ele concebido como um processo de saída do conceito. Sem pormenorizar, Piaget defendia que o desenvolvimento da linguagem na criança tem relações com o desenvolvimento biológico, sem influência direta do contexto social, contrapondo-se às ideias de Vigotski em relação ao desenvolvimento, de que este ocorre em contexto social por meio da interação da criança com um adulto mais capaz. Piaget destaca que a linguagem ocorre na criança tardiamente e o pensamento para ele desenvolve-se antes da linguagem por considerar não ter relação correlata.

No terceiro capítulo “*O desenvolvimento da linguagem na teoria de Stern*” Vigotski, discorre sobre a teoria do desenvolvimento da linguagem apresentada pelo filósofo e psicólogo Stern, em que o mesmo, apresenta a linguagem apenas como função intelectualista, classificada em três diferentes raízes: a tendência expressiva, a tendência social para a generalização e a tendência intencional. Vigotski destaca que apenas a tendência intencional é tipicamente restrita à linguagem humana.

Nos estudos desenvolvidos por Stern, é apontado por Vigotski a quase ausência de problemas acerca da linguagem interiorizada, seu surgimento e sua relação com o pensamento, o que deveria aparecer em evidência para melhor fundamentar sua pesquisa e compreensão sobre o desenvolvimento da linguagem. A linguagem egocêntrica quando apresentada por Stern em seus estudos faz referência aos resultados da pesquisa desenvolvida por Piaget e limita-se em interpretar a conversa entre crianças, sem fazer nenhuma referência ou análise seja das funções psicológicas envolvidas nesse processo seja na estrutura e sentido genético dessa forma de linguagem, bem como das transições existentes entre a linguagem externa para a linguagem interna.

No quarto capítulo “*As raízes genéticas do pensamento e da linguagem*” aborda a análise genética do pensamento e da linguagem situando-as como processos desiguais que ao longo do desenvolvimento convergem e em outras situações divergem, pois apesar de serem processos que se complementam são distintos um do outro em sua totalidade.

Vigotski discorre sobre as investigações desenvolvidas por Köhler sobre o intelecto e a linguagem em antropóides que mais tarde foram adaptadas em crianças. Os estudos de Köhler deixam evidências de que nos animais, a ausência da linguagem e da capacidade de criar representações são as causas principais que diferem um antropoide de um homem mais primitivo. Pesquisas e observações desenvolvidas por Köhler foram válidas para que outros pesquisadores tais como (BÜHLER, STERN, KOFFKA, WATSON) ..., pudessem elaborar

teorias a partir de um estudo já levantado. Em todas as teorias apresentadas pelos demais pesquisadores, Vigotski vai percorrendo, apontando falhas e acertos e com isso aponta algumas conclusões próprias sobre os caminhos necessários para a compreensão da origem genética do pensamento e da linguagem.

No quinto capítulo “*Estudo Experimental do desenvolvimento dos conceitos*” Vigotski inicia apontando a ausência de uma metodologia experimental que pudesse alcançar profundamente compreensões acerca da formação de conceitos e sua gênese psicológica. O autor menciona a existência de dois grupos básicos relacionados aos métodos tradicionais de estudo em relação ao desenvolvimento de conceitos.

O primeiro grupo tinha por objetivo de estudo, investigar por meio da definição verbal dos conteúdos, os conceitos já elaborados pela criança. Já o segundo grupo investigava o método de abstração, na tentativa de suprir as ausências do método apenas verbal de formação de conceitos. Esse grupo tinha como preocupação estudar os processos psicológicos envolvidos na formação de conceitos pela criança estimulando-as a criar generalizações. Vigotski apresentou algumas lacunas desse método, sendo uma delas o fato de desconsiderar o papel da palavra e do signo no processo de elaboração do conceito.

Vigotski discute ainda sobre o método de estudo de formação de conceitos desenvolvido por Ach, o qual considerou um grande avanço em comparação aos dois métodos tradicionais existentes, isso porque o pesquisador, soube incluir em seu único método de estudo “o material que serve de base à elaboração do conceito, e a palavra através da qual ele surge” p. 153. Embora as pesquisas desenvolvidas por Ach sobre o processo de formação de conceitos tenham sido relevantes, também apresentou algumas falhas, apontadas por Vigotski, uma delas refere-se ao fato de Ach fazer uso da palavra apenas de forma isolada e estagnada, já que para ele o conceito deveria ser retirado de sua relação natural. O método desenvolvido por Ach também não soube distinguir a capacidade de desenvolver o conhecimento considerando a faixa etária dos sujeitos.

Ao recorrer aos estudos já existentes na época sobre a formação de conceitos, Vigotski, sob colaboração de L. S. Sákharov, desenvolveu seu próprio método de investigação, no qual atribuiu como sendo “funcional e de dupla estimulação”, isso porque buscava estudar por meio de duas situações de estímulos o desenvolvimento e o papel das funções psicológicas superiores nesse processo. Os estudos experimentais de Vigotski foram desenvolvidos considerando diferentes faixas etárias, crianças, adolescentes e adultos, o que levou a concluir que o desenvolvimento e o pensamento em conceitos é impossível de desenvolvê-los na ausência da palavra e do pensamento verbal, com isso destaca-se o uso da palavra e funcional do signo



como princípios fundantes da formação conceitual.

No sexto capítulo “*Estudo do desenvolvimento dos conceitos científicos na infância*” o autor percorre sua análise em estudos sobre o desenvolvimento de conceitos científicos com crianças em idade escolar, traçando um paralelo e destacando os níveis de assimilação mais elevados da consciência. O autor aponta que o curso de desenvolvimento dos conceitos espontâneos e científicos são diferentes. O conceito espontâneo se desenvolve pela criança a partir de suas experiências vivenciadas em seu contexto social, sem bases científicas comprovadas já os conceitos científicos são elaborados em contexto escolar com um nível de exigência e de estímulos mais qualificados. No entanto, ambos os conceitos estão relacionados, pois um exerce influência sobre o outro.

No sétimo e último capítulo “*Pensamento e palavra*” o autor realiza um estudo acerca da relação interna entre o pensamento e a palavra considerando os estágios mais primários do desenvolvimento filogenético e também ontogenético, no qual Vigotski considera que ambos não estão unidos um ao outro por um vínculo primário, no entanto surgem, se modificam e ganham amplitude contribuindo para uma maturação do desenvolvimento do pensamento e da própria palavra.

O autor destaca que o significado da palavra se torna um fenômeno do pensamento na medida que este, está relacionado à ela, ou seja, a palavra significada é também uma generalização do conceito, a expressão genuína do pensamento. Para Vigotski o pensamento estabelece relações, organiza a aplicação de uma atividade, resolve problemas, possui uma ligação forte com a palavra, pois por meio dela se materializa.

O livro “A construção do pensamento e da linguagem” é uma obra extensa e profunda requer em alguns capítulos e trechos a releitura para compreender a complexidade em que são apresentados os estudos acerca do desenvolvimento da linguagem, do pensamento verbal e do emprego funcional da palavra e do signo no desenvolvimento das funções psicológicas superiores e conseqüentemente na elaboração do conceito pela criança. As teorias e estudos desenvolvidos por outros autores, trazidas por Vigotski no livro demonstram como as pesquisas evoluíram e foram importantes para o desenvolvimento do seu próprio estudo, pois por meio delas o autor pode analisar criticamente as lacunas que impossibilitaram a contundência das pesquisas e considerar para seus estudos aquelas com mais consistência e coerência teórica.

Há de se considerar ainda, que a obra é um marco teórico investigativo extremamente importante no campo da Psicologia e da Educação, com uma riqueza de detalhes e rigor científico sem igual. Na educação, a obra é indispensável, pois possibilita compreender melhor os processos envolvidos no ensino e aprendizagem a partir de seus estudos sobre a gênese do

psiquismo humano, o qual vem possibilitar ao educador, a organização e planejamento de uma prática mais centrada no sujeito considerando-o como um todo e como este se apropria do conhecimento e o elabora para modificar e compreender seu contexto.

**APÊNDICE B - TRABALHOS SELECIONADOS PARA A ANÁLISE DO ARTIGO 2**

CARVALHO, M. P. “Explorando” a cidade de Cariacica/ES: uma experiência de educação patrimonial realizada com os professores. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.

COELHO, L. J.; CANCELLARA, C.H.P.; SOUZA, D. C; de.; ANDRADE, T. Y. I; LIPORINI, T.

Q.; CAMPOS, L. M. L.; DINIZ, R. E. da S. Ensino de biologia e perspectiva crítica: a teoria histórico-cultural. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2016. Maringá, PR. Maringá: SBEnBio, 2016.

COSTA BEBER, L. C.; KOGLER, J. T. S.; FRISON, M. D. Ensino e formação escolar: algumas implicações de modelos de ensino vivenciados em processos educativos. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.

COSTA-BEBER, L. C.; BIANCHI, V. Complexidade dos processos de ensino e aprendizagem na inserção de conteúdos escolares na situação de estudo. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2016. Maringá, PR. Maringá: SBEnBio, 2016.

COUTINHO, F. A; SILVA, F. A. R e; MATOS, S. A; LISBOA, D. do P. Proposta de uma unidade de análise para a materialidade da cognição. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.

FRANCO, S. D; ISZLAJI, C; OLIVEIRA, A. D de. O potencial educativo do Frottage na exposição “o mundo gigante dos micróbios”. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.

FRISON, M. D; MADKE, P; WYZYKOWSKI, T. A pesquisa como princípio educativo articulador das aprendizagens de conteúdos escolares. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2016. Maringá, PR. Maringá: SBEnBio, 2016.

OLIVEIRA, C. A. I.; FERREIRA, M.; SANGIOGO, F.A. Um olhar sobre os processos de ensino e de aprendizagem em um projeto de trabalho sobre o tema tecnologia. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2018. Belém, PA. Belém: SBEnBio, 2018.

OLIVEIRA, M. A.; SILVA, L.H. de. A. Evolução, aprimoramento e progresso: concepções em discussão na sala de aula do ensino médio. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.

PIOTROWSKI, S. M; GÜLLICH. R. I da. C; THOMAS, J. F. MELO, J. B de. M. Desvendando o DNA de *allium* cepa para aprender genética. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.

RAMOS, F.Z.; SILVA, L.H. de. A. Estratégia teórico-metodológica para o ensino de botânica na educação escolar indígena. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de**

**Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBEnBio, 2014.

SCHNEIDER, M. C.; SILVA, L. H. de A. Concepções de estudantes do ensino fundamental sobre fatores bióticos e abióticos e suas implicações ao ensino de ecologia. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2014. São Paulo. São Paulo: SBenBio, 2014.

SCHNEIDER, M. C; SILVA, L. H. de A. A linguagem baseada em símbolos para a aprendizagem de cadeia alimentar no nível fundamental. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2016. Maringá, PR. Maringá: SBenBio, 2016.

SERPA, J. D. M; RAMOS, F. Z. Proposta de uma sequência didática para a compreensão das características evolutivas dos filós zoológicos. In: **Anais do Encontro Nacional de Ensino de Biologia**, 2016. Maringá, PR. Maringá: SBenBio, 2016.

## **APÊNDICE C - QUESTIONÁRIO INICIAL PARA LEVANTAR OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS SOBRE A TEMÁTICA VÍRUS**

### **Nome do aluno:**

A partir de seus conhecimentos iniciais e sem o uso de qualquer fonte de consulta, responda às seguintes perguntas:

1- Os vírus são seres vivos ou não? Por quê?

2 - Associe os vírus a algum evento cotidiano de vocês e relate este fato. 3 - Os vírus são sempre nocivos ou eles nos fazem bem? Justifique.

## **APÊNDICE D - AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE VÍRUS**

Disponível

em:

<https://docs.google.com/presentation/d/1Jx5QK6j0g-XM3UbVqlsqyXqaoWWQOe3/edit#slide=id.p1>

## **APÊNDICE E - ROTEIRO PARA ORIENTAR AS DISCUSSÕES SOBRE AS DOENÇAS VIRAIS NOMES DOS INTEGRANTES DO GRUPO:**

### **Título do texto científico**

A leitura deve ser realizada em grupo de até quatro integrantes; cada grupo deve fazer a leitura do texto e discutir entre seus integrantes as compreensões que surgirem para a elaboração da resposta da pergunta 1. A resposta deverá ser entregue ao professor e, antes disso, socializada com os demais colegas no momento da apresentação dos grupos.

A pergunta número 2 deve ser direcionada para os outros grupos que apresentarem a doença. Cada grupo que estiver acompanhando as apresentações deverá elaborar, pelo menos, uma pergunta ao grupo apresentador.

**Pergunta 1:** A partir da leitura do texto científico descrevam suas compreensões sobre a doença viral abordada, destacando o que é a doença, transmissão, sintomas, diagnóstico e prevenção.

**Pergunta 2:** Elabore pelo menos uma pergunta ou dúvida sobre a doença apresentada

pelo outro grupo para ser discutida com os colegas e o/a professor/a.

### APÊNDICE F - AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE A DENGUE

Disponível em:

[https://docs.google.com/presentation/d/16HxUj\\_pUYFDwQUuQ0L4cZ-jCRhgxnx4c/edit#slide=id.p1](https://docs.google.com/presentation/d/16HxUj_pUYFDwQUuQ0L4cZ-jCRhgxnx4c/edit#slide=id.p1)

### APÊNDICE G - AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE CORONAVÍRUS

Disponível em:

[https://docs.google.com/presentation/d/1Yg0b1fj61i39fWc9i9x76MdzeCDJHgIn/edit#slide=id.d.gbb0bccfca3\\_0\\_0](https://docs.google.com/presentation/d/1Yg0b1fj61i39fWc9i9x76MdzeCDJHgIn/edit#slide=id.d.gbb0bccfca3_0_0)

### APÊNDICE H - AULA EXPOSITIVA E DIALOGADA SOBRE VACINAÇÃO

Disponível

em:

<https://docs.google.com/presentation/d/1QtKyKATmRY36-f-cWYUbWVON28CY-D-e/edit#slide=id.p21>

### APÊNDICE I - ROTEIRO PARA AULA PRÁTICA “DE OLHO NAS VACINAS”

<p><b>Nome do aluno:</b></p> <p><b>Objetivos:</b> Propiciar, por meio de uma aula prática, avanços na compreensão dos alunos sobre doenças virais e vacinação, de modo que eles possam saber identificar as vacinas virais registradas em suas cadernetas de vacinação, a data em que ocorreu ou irá ocorrer, doenças que previne e a compreensão individual de cada um sobre a doença. Indique as vacinas virais registradas em sua caderneta de vacinação e preencha o quadro a seguir.</p>			
Nome da Vacina	Data de registro da vacina	Doença viral que previne	Compreensões sobre a doença

Fonte: Lourenço e Wirzbicki (2021).