



ESTADO DE RORAIMA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE RORAIMA – UERR

**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, PÓS-GRADUAÇÃO E INOVAÇÃO –
PROPEI**



**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO
EM ENSINO DE CIÊNCIAS**
MESTRADO PROFISSIONAL

VERÔNICA SOARES DOS SANTOS

**RECURSOS TÁTEIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA A PRÁTICA INCLUSIVA DE
ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA
ESCOLA PÚBLICA DE BOA VISTA/RR**

Boa Vista – RR
2019

VERÔNICA SOARES DOS SANTOS

**RECURSOS TÁTEIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE
CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA A PRÁTICA INCLUSIVA DE
ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA
ESCOLA PÚBLICA DE BOA VISTA/RR**

Dissertação e o produto educacional apresentados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.
Linha de Pesquisa: Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências

Orientador: Profa. Pós-Dra. Juliane Marques de Souza

Boa Vista - RR
2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

RECURSOS TÁTEIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA A PRÁTICA INCLUSIVA DE ESTUDANTES CEGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE BOA VISTA/RR

VERÔNICA SOARES DOS SANTOS

Dissertação e o produto educacional apresentados ao Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Linha de Pesquisa: Métodos Pedagógicos e Tecnologias Digitais no Ensino de Ciências

A dissertação e o produto educacional do mestrando foram considerados:

Banca Examinadora

Prof.(a) Pós-Dra. Juliane Marques de Souza
Universidade Estadual de Roraima - UERR
Orientador(a)

Prof.(o) Dr.(o). Oscar Tintorer Delgado
Instituição: Universidade Estadual de Roraima - UERR
Membro Interno

Prof.(a) Dr.(a). Leuda Evangelista de Oliveira
Universidade federal de Roraima - UFRR
Membro Externo

Boa Vista, 06, dezembro de 2019.

AGRADECIMENTOS

Ao eterno Deus que me inspirou e me deu todas as condições de concluir uma etapa tão importante em minha vida, especialmente quando tudo parecia desabar.

A minha querida orientadora professora Dra. Juliane Marques de Souza que pacientemente indicou os melhores caminhos para construção desta pesquisa, minha eterna gratidão e admiração por seus ensinamentos que ultrapassou as fronteiras da academia e por meio deles me ajudou olhar a “realidade” com mais humanidade. Muito obrigada.

Aos meus colegas do mestrado que compartilharam desse caminhar, especialmente Jessik Karem Custódio Pereira, Silvana Araújo pelo carinho e atenção dispensado a mim em momentos por vezes tão turbulentos. A minha querida colega e amiga Ana Carolina Ferreira Machado por partilharmos juntas esse momento tão importante, por sua inigualável capacidade de partilhar seu tempo ouvindo, orientando dizendo “sua pesquisa é importante, acredite”, muito obrigada.

Aos amigos queridos, fonte de inspiração na luta por uma escola mais inclusiva Euzilene Vasconcelos, Maria Leilza Pires, Wellington Alves, Silvana Queiroz, Edlauva Santos, Socorro Piza, Lilian, Iranete Pinho, Arthur Philippe Cândido de Magalhães e Marliane.

Aos professores DsC Oscar Tintorer Delgado e Leuda Evangelista de Oliveira, por aceitarem o convite para participarem da banca de defesa e pelas valiosas contribuições.

Ao Instituto Benjamin Constant pelo trabalho de excelência que realiza para atender as pessoas com deficiência visual.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências por contribuir para a formação continuada de muitos professores ao longo dos seus 7 anos de existência.

A Escola Municipal que me permitiu realizar a pesquisa, aos alunos entusiasmado que participaram das atividades propostas.

DEDICATÓRIA

A minha mãe Maria de Lourdes Alves (in memoriam) que sempre me mostrou que o melhor caminho para uma vida digna é o estudo. Gratidão eterna. Aos abnegados professores que dedicam grande parte de suas vidas para ensinar pessoas com deficiência.

EPÍGRAFE

Dê-me tua mão, que eu te direi quem és.
Em minha silenciosa escuridão,
Mais clara que o ofuscante sol,
Está tudo que desejarias ocultar de mim.
Mais que palavras, tuas mãos me contam tudo que recusavas dizer.
Fremente de ansiedade ou trêmula de fúria,
Verdadeira amizade ou mentira,
Tudo se revela ao todo de uma mão,
Quem é estranho, quem é amigo.
Tudo eu vejo na minha silenciosa escuridão.
Dê-me tua mão, que te direi quem és.

(KRILATOV, 1992)

RESUMO

A presente pesquisa propôs-se a investigar: como a utilização de uma sequência didática com recursos táteis pode potencializar o processo de ensino e aprendizagem de alunos cegos inclusos? Foi nesse contexto que se construiu o objetivo geral desse estudo: analisar o processo de ensino e aprendizagem de Ciências da Natureza de um estudante cego incluso submetido a uma sequência didática contendo recursos táteis. De maneira específica a pesquisa objetivou: construir uma sequência didática com ênfase na utilização de materiais táteis; verificar como essa sequência didática favorece a aprendizagem do estudante cego incluso tendo-se como base a teoria Histórico-Cultural de Vygotsky; analisar o desenvolvimento de habilidades procedimentais e atitudinais do estudante cego incluso na aplicação da sequência didática. As atividades da sequência didática foram organizadas seguindo o que propõe a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos a saber: problematização, organização e aplicação do conhecimento, considerando em todo o planejamento os pressupostos teóricos da teoria Histórico-Cultural de Vygotsky. Dentre esses caminhos, a utilização de materiais táteis figura como uma possibilidade metodológica com potencialidade de oferecer condições aos estudantes a aprender de forma dinâmica de acordo com suas características individuais e relacionando essa aprendizagem aos conhecimentos do cotidiano. Foram planejadas e aplicadas atividades utilizando um material tátil inclusivo construído pelos autores, representando os órgãos do aparelho digestório. As atividades práticas propostas pela sequência didática envolveram o questionamento, a observação, o levantamento e verificação de hipóteses e registros escritos. As análises dos dados foram realizadas a partir das avaliações escritas aplicadas antes e depois do emprego da sequência didática, observações durante todo o processo e análise dos registros escritos feitos pelos estudantes após cada atividade realizada. Conclui-se após a aplicação da sequência didática, os resultados da pesquisa demonstraram que: a) a utilização do material tátil elaborado contribuiu para a aprendizagem não apenas da estudante cega mas de toda turma, possibilitando uma melhor compreensão dos conceitos relativos ao processo de digestão; b) a sequência didática elaborada tendo com os pressupostos teórico e metodológico da teoria Histórico Cultural e o Três Momentos pedagógicos foram fundamentais para a consolidação da aprendizagem dos estudantes. A partir dos resultados, observou-se que a utilização de uma metodologia que propicia aos estudantes a oportunidade de interagir entre si na construção dos conhecimentos, aliada as atividades práticas, registros escritos podem favorecer a construção de conceitos. O estudo tem como produto educacional um vídeo descrevendo a sequência didática para que outros docentes sintam-se encorajados de aplica-la em sua pratica docente.

Palavras-Chave: Inclusão. Deficiência Visual. Materiais Táteis.

ABSTRACT

This research aimed to investigate: how can the use of a didactic sequence with tactile resources enhance the teaching and learning process of included blind students? It was in this context that the main objective of this study was constructed: to analyze the teaching and learning process of Natural Sciences of an included blind student submitted to a didactic sequence containing tactile resources. Specifically, the research aimed to: build a didactic sequence with an emphasis on the use of tactile materials; to verify how this didactic sequence favors the learning of the blind student even on the basis of Vygotsky's Historical-Cultural theory; to analyze the development of procedural and attitudinal skills of the included blind student in the application of the didactic sequence. The didactic sequence activities were organized according to what the Three Pedagogical Moments methodology proposes, namely: problematization, organization and application of knowledge, considering all in planning the theoretical assumptions of Vygotsky's Historical-Cultural theory. Among these paths, the use of tactile materials appears as a methodological possibility with the potential to offer favorable conditions for students to learn dynamically according to their individual characteristics and relating this learning to everyday knowledge. Activities were planned and applied using an inclusive tactile material built by the authors, representing the organs of the digestive system. The practical activities proposed by the didactic sequence involved questioning, observing, raising and verifying hypotheses and written records. Data analyzes were performed based on written evaluations applied before and after the use of the didactic sequence, observations throughout the process and analysis of written records made by students after each activity performed. It is concluded after the application of the didactic sequence, the results of the research demonstrated that: a) the use of the elaborated tactile material contributed to the learning not only of the blind student but of the whole class, allowing a better understanding of the concepts related to the digestion process ; b) the didactic sequence elaborated with the theoretical and methodological assumptions of the Historical Cultural theory and the Three pedagogical Moments were fundamental for the consolidation of the students' learning. From the results, it was observed that the use of a methodology that provides students with the opportunity to interact with each other in the construction of knowledge, combined with practical activities, written records can favor the construction of concepts. The study has as an educational product, a video describing the didactic sequence so that other teachers feel encouraged to apply it in their teaching practice.

Keywords: Inclusion. Visual impairment. Tactile Materials.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Matrículas de alunos especiais na educação básica.....	31
FIGURA 2: Processo-produto do conhecimento do aluno e o do conhecimento científico	58
FIGURA 3: Competências gerais da BNCC.....	59
FIGURA 4: Modelo tátil do sistema digestório	62
FIGURA 5: Aplicação da avaliação diagnóstica.....	73
FIGURA 6: Apresentando os órgãos	84
FIGURA 7: Reconhecimento tátil do modelo de representação dos sistema digestório pela estudante cega.....	87
FIGURA 8: Atividade sobre a importância da mastigação	90
FIGURA 9: Estudante cega apresentando o modelo tátil do órgãos para a turma	94
FIGURA 10: Atividade de percepção sobre a função do esôfago.....	95
FIGURA 11: Atividade sobre a função do estômago	98
FIGURA 12: Pesquisadora apresentando para a turma os órgãos do sistema digestório no modelo 3D.....	101
FIGURA 13: Momento da aplicação do conhecimento, estudantes montando o sistema digestório	104
FIGURA 14: Avaliação diagnóstica inicial e final do estudante E3	107
FIGURA 15: Avaliação diagnóstica inicial e final do estudante E5	108
Figura 16: Orientações de Griffin e Geber para construção de materiais táteis..	134
Figura 17: Materiais utilizados na construção do modelo tátil	135

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Conteúdos, objetivos e habilidades desenvolvidas na sequência didática.....	60
QUADRO 2: Atividade introdutória sobre o Sistema Digestório.....	61
QUADRO 3: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre digestão.....	63
QUADRO 4: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre o esôfago.....	64
QUADRO 5: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre o estômago.....	64
QUADRO 6: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre o fígado.....	65
QUADRO 7: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre o Intestino Delgado e Intestino Grosso.....	65
QUADRO 8: Organização dos registros escritos para apresentação do seminário.....	66
QUADRO 9: Análise da primeira pergunta da avaliação diagnóstica.....	74
QUADRO 10: Análise da segunda pergunta da avaliação diagnóstica.....	75
QUADRO 11: Análise da terceira pergunta da avaliação diagnóstica.....	75
QUADRO 12: Análise da quarta pergunta da avaliação diagnóstica.....	76
QUADRO 13: Transcrição de diálogo realizado durante a primeira etapa da pesquisa, na atividade de avaliação diagnóstica. E1: estudante cega; P: pesquisadora.....	78
QUADRO 14: Transcrição de diálogo realizado durante a roda de conversa. E1: estudante cega; E3: aluno do grupo; E5: aluno do grupo.....	81
QUADRO 15: Transcrição de diálogo realizado durante a roda de conversa. P: pesquisadora; E2: aluno do grupo.....	81
QUADRO 16: Transcrição de diálogo das respostas a respeito do que acontece com o alimento a partir do momento que colocamos na boca. E1: estudante cega; E2: aluno do grupo; E3: aluno do grupo; E4: aluno do grupo; P: pesquisadora.....	82
QUADRO 17: Transcrição do diálogo sobre como ocorre a mastigação. E1: Aluna cega; E2: Aluno do grupo; E3: Aluno do grupo; E4: Aluno do grupo;.....	90

QUADRO 18: Transcrição do diálogo dos alunos E1; E3 e E4 sobre a importância da mastigação	91
QUADRO 19: Transcrição das falas dos alunos E1 e E4 sobre a percepção dos alunos a respeito do processo de mastigação	95
QUADRO 20: Transcrição do diálogo dos alunos E1, E2, E3, E4, E5 e pesquisadora sobre o entendimento de qual é a função do esôfago.....	96
QUADRO 21: Transcrição do diálogo do E1, E2, E3, E4 e pesquisadora sobre a quantidade de alimento que cabe no estômago	98
QUADRO 22: Transcrição da fala do E1, E3 e E5 sobre as conclusões elaborada a respeito das funções do estômago.....	99
QUADRO 23: Transcrição da fala dos estudantes E5 e E1 sobre as funções do fígado	102
QUADRO 24: Transcrição das repostas de E1 durante a aplicação do conhecimento	104
QUADRO 25: Transcrição do diálogo do E1, E2, E3, E4, E5 e pesquisadora no momento da aplicação do conhecimento	105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE- Atendimento Educacional Especializado

AP - Aplicação do conhecimento

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CAP-DV/RR - Centro de Apoio Pedagógico para Deficientes Visuais de Roraima

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CF – Constituição Federal

DI - Deficiência Intelectual

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

OC - Organização do conhecimento

PCNs - Parâmetros Curriculares Nacionais

PI - Problematização Inicial

ProBNCC - Programa de Apoio à implementação da Base Nacional Comum Curricular

SRM - Sala de Recursos Multifuncionais

TEA - Transtorno do Espectro Autista

TMP – Três momentos pedagógicos

UERR - Universidade Estadual de Roraima

ZDP - Zona de Desenvolvimento Proximal

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	24
1 PRESSUPOSTO TEÓRICO	28
1.1 EDUCAÇÃO ESPECIAL NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA	28
1.2 CARACTERIZAÇÃO DA DEFICIÊNCIA VISUAL: PARA ALÉM DA DEFINIÇÃO MÉDICA	32
1.3 O PROCESSO DE INCLUSÃO DO ESTUDANTE CEGO NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA.....	35
1.4 AS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL PARA O ESTUDO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES CEGOS	42
1.5 OS RECURSOS TÁTEIS E SUAS CONTRIBUIÇÕES NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS	46
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	51
2.1 NATUREZA DA PESQUISA.....	51
2.2 LOCAL E UNIVERSO PESQUISADO	53
2.2.1 Riscos e Benefícios.....	54
2.3 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS, INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS	54
2.3.1. Primeira etapa: Observação e Avaliação Diagnóstica	56
2.3.2 Segunda Etapa: Aplicação de uma sequência didática fundamentada pela metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti	56
2.3.2.1 Sequência Didática detalhada.....	61
2.3.3 Terceira etapa: transcrição, organização e análise dos dados da pesquisa	66
3 RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO	68
3.1 ETAPA 1: OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE E AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA .	68

3.1.1 Observação participante.....	68
3.1.2 A avaliação diagnóstica.....	73
3.2 ETAPA 2: APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA.....	80
3.2.1 Atividade 1: Problematização inicial.....	80
3.2.1.1 Roda de Conversa.....	80
3.2.2 Atividades 2 a 6: Organização do conhecimento	89
3.2.3 Terceiro momento: aplicação do conhecimento (ac).....	103
REFERÊNCIAS.....	112
APÊNDICES	121
APÊNDICE A: DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO.....	122
APÊNDICE B: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	123
APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	125
APÊNDICE D: TERMO DE CONFIDENCIALIDADE	129
APÊNDICE E: QUESTÕES NORTEADORAS PARA OBSERVAÇÃO NA INSTITUIÇÃO PESQUISADA	130
APÊNDICE F: ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA APLICAR COM PROFESSORES	131
APÊNDICE G: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA	133
APÊNDICE H: CONSTRUÇÃO DO MATERIAL TÁTIL	134

INTRODUÇÃO

O interesse pela área da Educação Especial e especificamente pela Deficiência Visual surgiu da necessidade enquanto professora da Sala de Recursos Multifuncionais de uma escola pública estadual, em compreender como uma pessoa com baixa visão ou cegueira pode aprender os conteúdos propostos no currículo da escola regular tão carregados de apelos visuais. Desta forma não existe outra possibilidade de responder essa pergunta que não buscar formação neste campo de conhecimento.

Ao estudar e morar por quase um semestre no Instituto Benjamin Constant, reconhecido como uma referência na área da Deficiência Visual na América Latina, especificamente nas aulas de Biologia, o interesse por compreender como pessoas cegas aprendem conceitos por exemplo nas aulas de Ciências da Natureza de conteúdos que a priori necessitam do sentido da visão: fotossíntese, cores, sistema digestório, dentre outros, foi o que me despertou a vontade de contribuir significativamente com processos de ensino adequados as necessidades desse público alvo.

É nesse contexto repleto de indagações e possibilidades que esta pesquisa emerge, onde o ensino de Ciências da Natureza no contexto de inclusão escolar de estudantes cegos exige do professor a necessidade da utilização de caminhos alternativos que efetivamente propiciem a construção da aprendizagem. Ao receber um aluno com cegueira, o professor do ensino regular depara-se com muitas indagações, dentre elas, busca compreender como esse aluno aprende os conteúdos propostos no currículo escolar e que recursos serão necessários para que esta aprendizagem ocorra.

De acordo com os estudos de Batista (2005) estas dúvidas que surgem, em parte, vêm de uma concepção do processo de ensino aprendizagem centrado basicamente pelo sentido da visão. Em se tratando do estudante com cegueira, esta concepção acaba prejudicando seu progresso escolar, tendo em vista que, geralmente, há falta de compreensão por parte dos educadores sobre a deficiência que acaba por limitar as possibilidades de aprendizagem.

Warren (1994) que há décadas estuda o desenvolvimento de pessoas com deficiência visual e constatou que o atraso do desenvolvimento conceitual, dentre outros, não é resultado da deficiência visual, mas sim, das limitações de suas experiências que interferem em tal desenvolvimento. No que diz respeito ao ensino de Ciências da Natureza nesse atual contexto de inclusão tem se configurado um desafio para muitos professores pela dificuldade muitas vezes em perceber as especificidades dos estudantes cegos e nesse sentido, desenvolver meios alternativos para proporcionar à pessoa com desenvolvimento diferenciado a compensação das limitações, garantindo o acesso de todos aos conceitos científicos (SILVA e MÓL, 2019).

De acordo com os estudos de Batista (2005) as dúvidas que surgem, em parte, vêm de uma concepção do processo de ensino aprendizagem centrado basicamente pelo sentido da visão em se tratando do estudante cego, esta concepção acaba limitando suas possibilidades de aprendizagem e a deficiência passa a ser concebida apenas como uma falta, o que acaba provocando um atraso no seu desenvolvimento.

Em se tratando exclusivamente do estudante cego, muitos pesquisadores, dentre eles, Amiralian (2009), Lomônaco, Nunes e Sano (2004), Nunes e Lomônaco (2010) que estudam o processo de desenvolvimento e aprendizagem de pessoas cegas, afirmam que a falta da visão por si só não é um obstáculo, mas a supervalorização da visão nesse processo. A pessoa cega tem a mesma capacidade de aprender como qualquer pessoa sem deficiência, nas palavras de Nunes e Lomônaco (2010), desde que lhe sejam dadas as condições de aprendizagem adequadas, tais como acesso às informações visuais por outros meios.

No sentido de atender as demandas oriundas do processo de inclusão do estudante cego no ensino regular no que diz respeito as possibilidades de meios alternativos no processo de ensino e aprendizagem de estudantes com deficiência visual, a partir do ano 2008 é possível encontrar um número maior de pesquisas com essa temática, o que se pode confirmar nos estudos de Silva, Landim e Souza (2014), que apresentaram uma expectativa positiva nos estudos sobre a inclusão de pessoas com deficiência visual nas aulas de Ciências e Biologia.

Desta forma o panorama geral da produção acadêmica sobre a elaboração de materiais didáticos para o ensino de Ciências e Biologia para estudantes com deficiência visual no Brasil cresceu significativamente, especificamente no período de 2012-2014, como demonstra os estudos de Oliveira (2018). Todavia ainda como constatado pela mesma autora, a distribuição da produção acadêmica nos estados brasileiros relativa aos recursos didáticos táteis adaptados ao ensino de Ciências e Biologia para alunos com deficiência visual produzida neste período, apontou uma fragilidade desta mesma produção na região Norte, onde nenhum trabalho foi encontrado.

Considerando o que foi discutido, a pesquisa proposta tem como objeto de estudo a utilização de recursos táteis no ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos à luz da Teoria Histórico-Cultural. Sua relevância está no sentido de contribuir para apresentação de possibilidades de um ensino que conceba o estudante cego como um indivíduo com todas as possibilidades de aprendizagem de qualquer pessoa que enxerga, pois, a visão não é a única fonte de acesso às informações e ao conhecimento.

Nesse sentido, a presente pesquisa propôs-se a investigar: Como a utilização de uma sequência didática com recursos táteis pode potencializar o processo ensino aprendizagem de alunos cegos inclusos?

Foi nesse contexto que se construiu o objetivo geral da pesquisa: Analisar o processo de ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza de um aluno cego incluso submetido a uma sequência didática contendo recursos táteis.

Para alcançar o que se propõe, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: 1) Construir uma sequência didática com ênfase na utilização de materiais táteis. 2) Verificar como essa sequência didática favorece a aprendizagem do estudante cego incluso tendo-se como base a teoria Histórico-Cultural de Vygotsky¹. 3) Analisar o desenvolvimento de habilidades processuais e atitudinais do estudante cego incluso na aplicação da sequência didática. 4) Produzir um vídeo

¹ A grafia deste nome pode ser apresentada de diferentes formas. Aqui, será adota esta, porém, em caso de citação ou referência será empregada a grafia utilizada na referência do livro.

instrucional (produto educacional) apresentando a sequência didática aplicada durante a pesquisa com objetivos, metodologia e descrição do produto.

Dessa forma no primeiro capítulo trazemos uma discussão teórica dividida em quatro tópicos: Educação Especial numa perspectiva inclusiva; Caracterização da cegueira: para além da definição médica; Processo de inclusão do estudante cego no contexto do ensino de Ciências da Natureza; as contribuições da Teoria Histórico-Cultural para estudo do processo de aprendizagem e desenvolvimento dos estudantes cegos e os recursos táteis e suas contribuições para aprendizagem dos estudantes cegos.

No segundo capítulo apresentamos os aspectos metodológicos assumidos para a efetivação da pesquisa: problema, objetivos, caracterização do ambiente onde a pesquisa foi desenvolvida, instrumentos utilizados, sujeito participante, distinção do cenário da pesquisa e a descrição de cada etapa dos procedimentos adotados. A fim de que o leitor possa claramente acompanhar a trajetória deste trabalho entendendo a ação adotada na pesquisa científica.

No terceiro capítulo analisamos os resultados obtidos na sequência didática aqui organizada, para isso, levou-se em consideração as observações feitas durante a pesquisa, o que inclui a avaliação diagnóstica, gravações e fotos, instrumentos de coletas de dados e, ao mesmo tempo em que apresentamos os dados resultantes da pesquisa, trouxemos considerações de outros estudiosos sobre o assunto, que se fundamentam em pesquisas no mesmo campo.

E para finalizar é apresentado o produto educacional construído ao longo da pesquisa a partir das observações, dos estudos e das atividades elaboradas que consiste num vídeo instrucional apresentando a sequência didática, destinado aos professores. Nele é apresentado a sequência didática com objetivos e metodologia, assim como o modelo tátil do aparelho digestório elaborado para auxiliar na aprendizagem de estudantes cegos e videntes, configurando assim num material inclusivo que todos, com e sem deficiência, possam usufruir.

1 PRESSUPOSTO TEÓRICO

Neste capítulo serão apresentados os tópicos que fundamentam teoricamente a pesquisa, assim, serão abordados aspectos sobre a Educação Especial; caracterização da deficiência visual; a inclusão do estudante cego no contexto do ensino de Ciências da Natureza; as contribuições da teoria Histórico - Cultural para o estudo do processo e desenvolvimento e aprendizagem de estudante cego, e por fim as contribuições dos recursos táteis para a aprendizagem de conceitos nas aulas de Ciências da Natureza.

1.1 EDUCAÇÃO ESPECIAL NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA

A educação escolar no cenário atual apresenta um momento decisivo no que diz respeito a consolidação da Educação Especial numa perspectiva inclusiva, em que profundas transformações de paradigmas referentes à construção de uma educação com bases mais inclusivas que garanta o direito à educação escolar para todos, tem se estabelecido num território de lutas. Mesmo o reconhecimento legal da Educação Especial enquanto modalidade de ensino, o binômio exclusão/inclusão continuam presentes nos espaços escolares como assinalam Pantaleão, Hora e Gaspar (2017).

É importante destacar que em nossa Constituição Federal (BRASIL, 1998), é estabelecido a educação como direito de todos conforme apresentado em seu art. 205,

a educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Na consolidação de bases legais no que diz respeito a uma Educação Especial numa perspectiva inclusiva, muitos acontecimentos foram fundamentais. No cenário internacional, temos como eventos importantes no âmbito da Educação Inclusiva a Conferência Mundial sobre Educação para Todos ocorrida na Tailândia em 1990; a Declaração de Salamanca (1994), considerada mundialmente como o mais importante documento sobre Educação Inclusiva, pois equaliza oportunidades, e, logo após, a Convenção da Guatemala (1999).

No cenário nacional, apresenta-se a Constituição Federal (CF) de 1988, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) Lei nº 9.394/96 e a Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008), esta última considerada um marco significativo neste campo.

Como consequência desse processo é possível perceber um maior envolvimento da escola e da sociedade, para que sejam garantidas as condições de atendimento à diversidade nos espaços escolares, em particular com base em distintas legislações que abordam o direito à escolarização das pessoas com deficiência, “[...] essa reivindicação como prioridade garantiu, inclusive, que o último texto constitucional reafirmasse a educação como um direito de todos, definindo a quem cabe a responsabilidade por sua promoção e incentivo, e estabelecesse seus fins” (DOMINGUES ET AL., 2010, p.1).

Desta forma a antiga concepção de Educação Especial é gradativamente reestruturada para uma educação numa perspectiva inclusiva, pois deixa de atuar como um sistema paralelo ao ensino regular, passando a ser:

Uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis, etapas e modalidades, realiza o atendimento educacional especializado, disponibiliza os recursos e serviços e orienta quanto sua utilização no processo de ensino e aprendizagem nas turmas comuns do ensino regular [...]. A educação especial direciona suas ações para o atendimento às especificidades desses alunos no processo educacional e, no âmbito de uma atuação mais ampla na escola, orienta a organização de redes de apoio, a formação continuada, a identificação de recursos, serviços e o desenvolvimento de práticas colaborativas (BRASIL, 2008, p. 16).

Tal mudança é significativa porque demonstra uma preocupação com o atendimento escolar da pessoa com deficiência, na medida em que busca oportunizar as mesmas possibilidades de aprendizagem a todos os alunos com e sem deficiência.

A CF e a LDBEN são as bases legais para o desenvolvimento das demais normatizações do ensino existentes e anunciam uma proposta de educação inclusiva, que assegure aos estudantes, público-alvo da Educação Especial, as condições para não apenas terem acesso a uma educação pública de qualidade, mas que seus direitos de aprendizagem sejam garantidos com equidade de condições. Sobre este ponto, Goffredo (1999, p. 31) complementa que

frente a esse novo paradigma educativo, a escola deve ser definida como uma instituição social que tem por obrigação atender todas as crianças, sem exceção. A escola deve ser aberta, pluralista, democrática e de qualidade. Portanto, deve manter suas portas abertas às pessoas com necessidades educativas especiais.

Rego (1995, p. 40) afirma que estes alunos precisam “participar das atividades realizadas no âmbito escolar fomentando condições para que os mesmos possam ter garantidos sua inserção social e o atendimento adequado às suas necessidades educacionais específicas”.

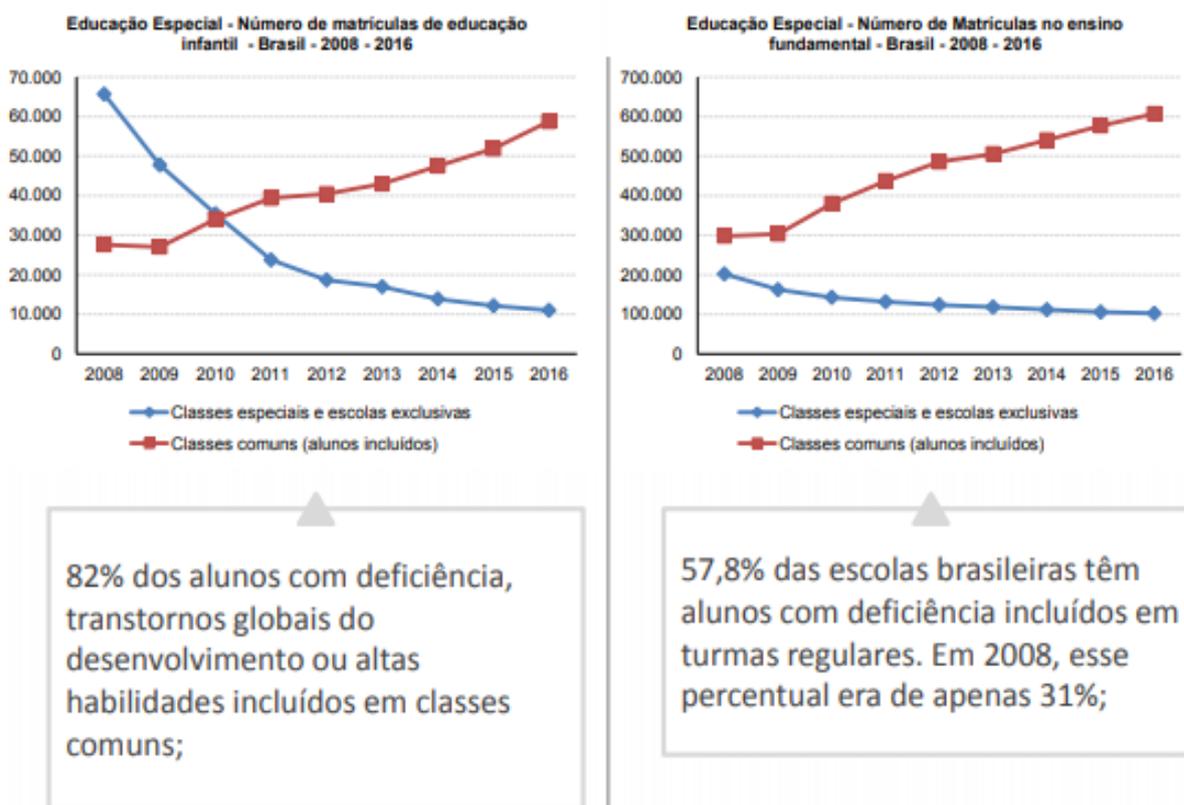
Neste contexto, destaca-se quem são, de acordo com Brasil (2010, p.07), os estudantes público alvo da Política Nacional da Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva:

Alunos com deficiência – aqueles que têm impedimentos de longo prazo de natureza física, intelectual, mental ou sensorial, os quais, em interação com diversas barreiras, podem ter obstruído sua participação plena e efetiva na escola e na sociedade;

Alunos com transtornos globais do desenvolvimento – aqueles que apresentam um quadro de alterações no desenvolvimento neuropsicomotor, comprometimento nas relações sociais, na comunicação ou estereotípias motoras. Incluem-se nessa definição alunos com autismo, síndromes do espectro do autismo e psicose infantil;

Alunos com altas habilidades ou superdotação – aqueles que apresentam um potencial elevado e grande envolvimento com as áreas do conhecimento humano, isoladas ou combinadas: intelectual, acadêmica, liderança, psicomotora, artes e criatividade.

Todas as lutas em torno da consolidação e garantia presentes nos textos legais e nas políticas voltadas para o público alvo da Educação Especial não é fortuito pois garantiram a evolução dos índices de matrículas nessa modalidade de ensino, conforme é observável no Figura 1, em que se apresentam dados do censo escolar.

FIGURA 1: Matrículas de alunos especiais na educação básica

Fonte: Censo Escolar, 2016.

É possível observar, de acordo com os dados do Censo Escolar 2016, o significativo aumento de estudantes incluídos na educação básica, considerando que no ano de 2008 essa porcentagem era apenas de 31%. Associados aos dados referentes a evolução do indicador de matrículas nessa modalidade de ensino, percebe-se que há um expressivo aumento do quantitativo de alunos nas classes regulares, em especial a partir da implementação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva Inclusiva.

Destacamos ainda que com os avanços nas legislações sobre a Educação Especial numa perspectiva inclusiva implicaram também no aumento das matrículas e, conseqüentemente, em uma reestruturação da escola nos âmbitos curriculares, didáticos, entre outros, essenciais no processo de inclusão dos estudantes do público-alvo da Educação Especial nas escolas comuns, demandando mais pesquisas nesse campo do conhecimento repleto de contradições. Nas palavras de Vieira (2016, p.119):

Se podemos vislumbrar avanços no campo da matrícula dos alunos nas escolas comuns e nas políticas de permanência, há de se intensificar a produção de estudos e de políticas na relação entre currículos e a Educação Especial, para que os estudantes vivenciem experiências pedagógicas comprometidas com o direito a aprender.

Essa contribuição para a superação das visões exclusivamente terapêuticas e médico-clínicas da deficiência que permeiam o espaço escolar citada no parágrafo anterior vem de encontro ao que ainda se realiza nos dias atuais, uma vez que o Plano Nacional de Educação - PNE (BRASIL, 2014), prevê o atendimento deste público em instituições exclusivas. O que acaba se tornando mais um obstáculo, por não avançar na superação dessa perspectiva, produzindo barreiras atitudinais e pedagógicas no percurso escolar desse público (PANTALEÃO; HORA; GASPAR, 2017).

Por todas as questões apresentadas é urgente a necessidade de avançar na realização de estudos que contribuam para a consolidação de uma escola mais inclusiva. Não se pode ser, indiferente a uma necessidade emergente promulgada pelo quantitativo expressivo de estudantes público alvo da Educação Especial em escolas comuns, como apontam os dados oficiais.

Não obstante aos desafios próprios da concretização da prática inclusiva no espaço escolar, há ainda as especificidades de cada grupo do público-alvo da Educação Especial, bem como as necessidades particulares de cada estudante atendido por essa política. Nesta dissertação, a pesquisa desenvolveu-se em torno da deficiência visual e visando melhor compreendê-la é apresentada a seguir sua caracterização à luz das reflexões propostas por Vygotsky (2000).

1.2 CARACTERIZAÇÃO DA DEFICIÊNCIA VISUAL: PARA ALÉM DA DEFINIÇÃO MÉDICA

Considerando as ideias de Caiado (2003), de que existem neste contexto, definição médica e psicológica, entre outras, busca-se apresentar tais definições de forma a compreender a cegueira numa perspectiva histórico-cultural, enfatizando a vertente psicológica que vai além de classificações médica.

Segundo a Convenção de Guatemala, por meio do Decreto nº 3956/01, a deficiência é definida como “uma restrição física, mental ou sensorial, de natureza

permanente ou transitória, que limita a capacidade de exercer uma ou mais atividades essenciais da vida diária, causada ou agravada pelo ambiente econômico e social”. Podendo manifestar-se de forma congênita, quando a pessoa nasce com a deficiência, ou adquirida, quando a pessoa fica deficiente no decorrer da vida. No caso da deficiência visual, ela se divide em dois grupos distintos: cegueira e visão subnormal ou baixa visão.

De acordo com Brasil (2008), a baixa visão se caracteriza por alterações da capacidade funcional da visão causadas por fatores isolados ou associados, como baixa acuidade visual significativa, redução importante do campo visual, alterações corticais e/ou de sensibilidade aos contrastes, interferindo ou limitando o desempenho visual.

Já a cegueira é uma deficiência visual caracterizada pela impossibilidade de apreensão de informações do mundo pela visão. Um indivíduo é considerado cego quando apresenta desde ausência total de visão até a perda da percepção luminosa. Um indivíduo é considerado com baixa visão quando apresenta desde a capacidade de perceber luminosidade até o grau em que a deficiência visual interfira ou limite seu desempenho (SILVA, 2015; BRASIL, 2008).

Ainda de acordo com Silva (2015) as diferentes definições sobre a cegueira podem ter implicações para a prática pedagógica com pessoas cegas. Em relação às definições, têm-se também as classificações, em que o termo visão subnormal é utilizado para classificar os níveis de acuidade residual que facilitaria muito o trabalho dos oftalmologistas, bem como das ações pedagógicas.

No entanto, considerando que este estudo tem como base teórica e metodológica os pressupostos da teoria histórico-cultural, em especial as contribuições dos estudos de Vygotsky (1997; 1997b) relativos à pessoa com cegueira, é importante, neste momento, discutir também que existem definições que extrapolam o campo da medicina no que diz respeito à definição do termo cegueira, numa abordagem mais voltada à inserção do indivíduo no grupo, pois não existe numa perspectiva vigotskiana, o conceito de deficiência apartada da dimensão social.

Vygotsky (1997; 1997b) procurou definir a cegueira de maneira a valorizar as potencialidades do indivíduo, não considerando apenas o órgão suprimido, mas a reestruturação psicológica pela qual o cego passa. Segundo ele, a cegueira não é só a ausência da visão, pois ela provoca uma reestruturação no ser humano, nas forças de origens orgânicas e psicológicas.

No intuito de compreender as implicações que o percurso histórico imprimiu sobre a concepção de deficiência visual, Vygotsky (1995) definiu três estágios principais nesse percurso: primeiro o místico, que compreende a Antiguidade, a Idade Média e uma parte significativa da História Moderna, assim denominada por estar carregada de noções e crenças religiosas e por atribuir ao cego a capacidade de ver o invisível aos olhos dos videntes. Lima, Lima e Silva (2000, p.4) alerta que tal concepção atribui, “sexto sentido” e poderes sobrenaturais aos cegos”.

Segundo, o período biológico ingênuo, próprio do Iluminismo, século XVIII. De acordo com essa concepção, na perda de um órgão, o organismo se reestrutura e há um funcionamento maior dos outros órgãos sensoriais, sendo essa uma forma de compensação (CAIADO, 2003).

Aplicando-se essa compensação biológica à falta de visão, os sentidos remanescentes poderiam, supostamente, se desenvolver de maneira eficaz para suprir as necessidades do organismo. Não que um olho fosse crescer para compensar a falta de outro, mas que os outros órgãos dos sentidos poderiam se reestruturar para compensar a perda da visão (VYGOTSKY, 1995).

E terceiro, o científico, o qual caracteriza-se a partir da Idade Moderna, à medida que a pessoa cega tem acesso à educação sistemática revela-se sua capacidade de aprendizagem, surgindo a possibilidade de se verificar que a cegueira provoca no indivíduo um processo de compensação, compreendida nesse contexto como social e não biológico (CAIADO, 2003).

É importante ressaltar o cuidado acerca do modo como se interpreta as definições médicas relativas à cegueira para não construir “mitos” em relação ao desenvolvimento e a aprendizagem do aluno cego na qual apenas as impossibilidades de aprendizagem são contempladas. “O modo como se interpreta a classificação médica pode favorecer a “anulação” do indivíduo em relação ao seu

desenvolvimento em que as possibilidades não são contempladas e sim as impossibilidades” (SILVA, 2015, p. 34).

Neste contexto a definição de cegueira concebida para além da definição médica é fundamental, porque possibilita compreender que tanto o seu reconhecimento quanto sua caracterização, principalmente no ambiente escolar, podem contribuir significativamente para que os profissionais que atuam com estudantes cegos, saibam quais atendimentos de natureza pedagógica devem ser implementados, bem como quais equipamentos e/ou recursos pedagógicos estão mais adequados às suas necessidades educacionais específicas. Marques, Barroco e Silva (2013, p. 13) afirmam que “afinal, o intuito maior é contribuir para dotá-los de autonomia, para ajudar em sua vida diária, para facilitar a sua aprendizagem e inclusão no meio social e escolar”.

Para além de um diagnóstico médico e, de acordo com Vygotsky (1997) a cegueira gera, de certa forma, estímulos para a formação da compensação, compensação esta, fundamentalmente social, e não biológica em que os meios culturais possibilitarão a inserção do indivíduo de forma a desenvolver-se, pois “o modo como o professor interpreta a classificação médica pode implicar em sua prática pedagógica” (Silva, 2015, p. 29). Ainda para Vygotsky (1997) a cegueira em si não é limitante, mas sim o contexto social em que a pessoa com cegueira está inserida.

Para tanto, na seção a seguir, discute-se como ocorre o processo de inclusão do estudante cego no contexto escolar e, mais especificamente, no ensino de Ciências da Natureza.

1.3 O PROCESSO DE INCLUSÃO DO ESTUDANTE CEGO NO CONTEXTO DO ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Mesmo com todos os avanços conquistados do ponto de vista legal acerca da inclusão de estudantes com deficiência visual no contexto escolar, no que concerne ao ensino em Educação em Ciências, é necessário o avanço de discussões sobre ensinar Ciências da Natureza no atual contexto de inclusão. Dentre as barreiras a serem superadas pelos professores Silva e Mól (2019) destacam: dificuldades em

contemplar as especificidades dos estudantes e fazerem uso de estratégias e metodologias inclusivas para que os estudantes aprendam.

Nesse novo modelo de educação que vivenciamos em que alunos sem e com deficiência convivem no mesmo espaço escolar, a escola precisa se reinventar e garantir a aprendizagem de todos (MANTOAN, 2003; SOUZA, 2002).

A deficiência precisa ser considerada nesse novo cenário como algo constitutivo da pessoa, sendo apenas parte de sua vida. Nesse sentido, a crítica feita por Vygotsky (2007) é concernente a necessidade de se educar a criança e não a “criança deficiente”, é necessário, portanto, superar o paradigma preconceituoso e discriminatório da exclusão que percebe a deficiência como algo que falta no estudante, compreendendo toda a complexidade nesse processo e deslocar a perspectiva para “enxergar” nesse indivíduo todo o potencial para aprender.

Todavia, se considerarmos que desde a Constituição de 1988 já se apontava para mudanças no que diz respeito ao direito da pessoa com deficiência em ter acesso à educação de qualidade, já se passaram mais de três décadas e ainda a inclusão continua sendo um obstáculo a ser superado, visto que o simples fato do aluno estar inserido em sala de aula regular não significa estar devidamente incluído.

Como reitera Figueiredo ao apontar que para

[...] efetivar a inclusão é preciso [...] transformar a escola, começando por desconstruir práticas segregacionistas. [...] a inclusão significa um avanço educacional com importantes repercussões políticas e sociais visto que não se trata de adequar, mas de transformar a realidade das práticas educacionais (2002, p. 68).

Ademais, “a educação é um processo de longo prazo e a inclusão não ocorre se o aluno não estiver em sala de aula, todavia a simples presença dele, em sala, também não significa que a inclusão esteja acontecendo (CAMARGO; SILVA; BARROS FILHO, 2006, p. 40)”. Ao final do século passado já percebia-se que era muito recente o acesso dos alunos público alvo da Educação Especial ao ensino regular, e que inúmeros são os desafios que se apresentam para o professor, pois ele é um organizador do ambiente social, ainda vemos atualmente os mesmos

obstáculos se apresentando tanto ao discente quanto ao professor no que diz respeito a práxis neste ambiente (VYGOTSKY, 1997).

Estudos realizados por Selau (2013) e Silva e Anjos (2016) apontaram que os docentes, em sua formação inicial, não tiveram subsídios teóricos que pudessem lhes orientar na construção de uma prática pedagógica inclusiva e que estes não se sentem preparados para atuar com os estudantes público alvo da Educação Especial.

No atual contexto em que são garantidos o acesso e a permanência do aluno com deficiência no ensino regular, o professor deve saber o que, quando, como e a quem o ensino é destinado, a fim de que sua prática pedagógica possa contribuir para a aprendizagem de todos, de maneira adequada e coerente com seus objetivos. É a partir desses indicativos que ele constrói seu planejamento e organiza suas ações pedagógicas de maneira a propor situações de aprendizagem coerentes às capacidades cognitivas dos alunos.

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), Salla, Caixeta e Silva (2015) e Silva (2015), o ensino de Ciências na Educação Básica deve objetivar a formação de cidadãos críticos e ativos frente aos problemas sociais, desta forma deve ser acessível a todos, possibilitando a construção de uma sociedade que respeite as diferenças.

No contexto específico da educação inclusiva, exige-se competência de todos os envolvidos no processo ensino aprendizagem. No ambiente escolar é necessário considerar as diferenças individuais dos alunos e suas implicações pedagógicas como condição indispensável para a elaboração do planejamento e para a implementação de propostas de ensino que não limitem nem subestime a capacidade de aprender dos alunos, especialmente os com deficiência.

Em se tratando exclusivamente do ensino de Ciências da Natureza na escola, Nascimento et al. (2010) afirmam que o seu ensino tem ganhado importante destaque no cenário educacional em virtude das mudanças curriculares proporem a substituição de métodos expositivos por métodos ativos. Nessa proposta, enfatiza-se a estima da utilização de outros recursos que não seja somente o livro

didático e a aula expositiva, objetivando o oferecimento de uma formação de qualidade aos educandos.

Neste contexto, a prática docente precisa hoje considerar o que propõe a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) que estabelece as competências gerais e específicas, as habilidades e as aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver durante cada etapa da Educação Básica. A sua implementação objetiva garantir aos estudantes o direito de aprender um conjunto fundamental de conhecimentos e habilidades comuns, nas escolas públicas e privadas, urbanas e rurais de todo o país.

Para orientar a elaboração dos currículos voltados para o ensino de Ciências, as aprendizagens essenciais foram agrupadas em três unidades temáticas que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental. O documento da BNCC (Brasil, 2018) estrutura um trabalho em espiral, em que os três eixos temáticos: Terra e Universo, Matéria e Energia e Vida e Evolução se repetem a cada ano, com uma progressão da aprendizagem no conjunto de habilidades propostas. O objetivo é facilitar a compreensão, construir os conceitos gradativamente e com complexidade maior ao longo do tempo, conforme avança o desenvolvimento e a maturidade dos alunos.

Em **Matéria e Energia**, o ponto fundamental é desenvolver a capacidade de perceber a natureza da matéria e os distintos usos da energia. Isso envolve compreender a origem, a utilização e o processamento de recursos naturais e energéticos.

O eixo **Terra e Universo** tem como objetivo que todos compreendam as características (dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles) da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes, bem como os fenômenos relacionados a eles.

Já **Vida e Evolução** engloba o estudo de tudo que se relaciona com os seres vivos: características e necessidades, processo evolutivo, interação entre os seres vivos – principalmente a que o ser humano estabelece entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente e preservação da biodiversidade.

A BNCC (Brasil, 2018) apresenta muitos desafios, como por exemplo, de incluir mais investigação no processo de aprendizagem, trabalhar o letramento científico e também propõe uma progressão de aprendizagem com habilidades sendo desenvolvidas a cada ano.

A Base não é o currículo, como o próprio nome já diz, “base”, mas um conjunto de orientações que irá guiar os respectivos Estados na elaboração dos currículos locais. A partir da homologação da BNCC, iniciou-se no Estado de Roraima o processo de construção do Documento Curricular de Roraima – DCR (2018), em consonância à política de qualidade da educação, de acordo com as premissas do Programa de Apoio à implementação da Base Nacional Comum Curricular – ProBNCC, que definem as aprendizagens essenciais que “todos” os alunos devem aprender ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica traduzidas nas dez competências da Base Nacional Comum Curricular – BNCC.

A estrutura do Documento Curricular de Roraima – DCR (2018), estabelece o foco no desenvolvimento das competências e habilidades para as etapas da Educação Infantil e Ensino Fundamental, além das questões regionais destacadas nas orientações didáticas/metodológicas para o desenvolvimento da formação humana integral dos alunos da Educação Básica.

É importante ressaltar que muitas foram as reivindicações no sentido de garantir os direitos de aprendizagens dos estudantes público alvo da Educação Especial na BNCC, considerando que historicamente a Educação Especial se estruturou legalmente a partir de muitas lutas e tensões, para assegurar um direito que, constitucionalmente é garantido a qualquer cidadão (MERCADO; FUMES, 2018; 2016).

A proposta da BNCC vem alinhada ao pensamento de Silva e Mól (2019), visto que objetivam que os professores possam, em suas aulas, instigar a todos os estudantes a pensar, aprender, elaborar hipóteses e buscar respostas para problemas para diferentes questões, e o ensino de Ciências na escola é um potencial instrumento na preparação dos estudantes para o exercício da cidadania.

Esses objetivos não são novidade no ensino de Ciências visto o que se pretende, é ultrapassar a condição da mera transmissão de conteúdos

desvinculados e descontextualizados da realidade dos alunos como ponderam Sasseron e Carvalho:

A alfabetização científica no ensino de Ciências Naturais nas séries iniciais é aqui compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade (2011, p.43).

Diante das proposições apresentadas relativas a complexidade do ensino de Ciências da Natureza em particular para o estudante cego, é necessário considerar o desafio de romper a barreira da exclusão que compromete a inclusão para vislumbrar as possibilidades que as diferenças proporcionam. Autores como Costa, Neves e Barone (2006) apontam alguns fatores que acabam por restringir ainda mais as possibilidades de aprendizagem dos estudantes cegos nas aulas de Ciências da Natureza, dentre os quais:

- A falta de recursos didáticos adequados, a exclusão tecnológica, a ausência da experimentação na escolarização do deficiente visual.
- A didática baseada exclusivamente no visual, a evasão escolar, o despreparo docente para o ensino dos deficientes visuais.
- A escassez de pesquisas sobre o ensino de Física e das Ciências em geral (2006, p.149).

Apresentar e discutir fatores que podem configurar em obstáculos na inclusão do estudante cego nas aulas de Ciências da Natureza em virtude de, a priori, serem de natureza visual, e a visão nesse contexto tem um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem é importante para encontrar meios alternativos que derrubem tais barreiras. Todavia as revisões de literatura sobre o desenvolvimento de pessoas cegas (Vigotski, 1989; WARREN, 1994) não trazem mais nenhuma dúvida sobre a capacidade de aprendizagem da pessoa cega, e sim, questionamentos sobre aspectos em que diferem, implicações teóricas e práticas dessas diferenças.

Vygotsky (1934; 1997) não nega as limitações impostas pela cegueira enquanto restrição biológica, mas afirma que, socialmente, não há limitações, porque o cego, por meio da palavra, pode se comunicar e apreender significados sociais. Caiado (2003 p. 40), ilustra bem esse pensamento ao colocar que, “mesmo sem a percepção visual das cores dos objetos, a pessoa cega aprende os

significados sociais atribuídos às cores, e exemplifica: o preto é luto, o vermelho é uma cor quente, o branco representa a paz.”

Ainda Vigotski (1989, p. 35) desmistifica muitas ideias equivocadas a respeito da aprendizagem do cego. Para ele, “não há diferença, a princípio, na educação da criança vidente e da criança cega, as relações condicionadas se estabelecem da mesma maneira, porém, os objetivos são alcançados por outros caminhos, por outros meios e cabe ao professor conhecê-los”.

Desta forma numa perspectiva vygotskiana a deficiência visual em si, não justifica a não aprendizagem e o desenvolvimento do cego, o que ocorre é que a deficiência visual restringe, muitas vezes, as possibilidades de locomoção, a possibilidade de conhecer novos espaços, o que acaba por limitar as relações sociais. Por isso a presença ativa do estudante cego na escola regular foi defendida por Vygotsky:

Também é preciso eliminar a educação dos cegos baseada no isolamento e na invalidez, e bordar o limite entre a escola especial e a comum: a educação da criança cega deve ser organizada como a educação da criança capaz de um desenvolvimento normal; a educação deve converter realmente o cego em uma pessoa normal, socialmente válida, e fazer desaparecer a palavra e o conceito de “deficiente” no que concerne ao cego (VYGOTSKI, 1997, p. 112-113).

A inclusão de pessoas cegas no ensino regular não pode ser entendida apenas como uma mera inserção física no espaço escolar, é necessário oferecer a estes estudantes todas as condições para que de fato por meio do conhecimento possam atuar enquanto cidadãos conscientes, críticos independentemente de suas limitações. Nas palavras de Barroco (2007, p. 388) uma “boa escola e o bom ensino devem ser para todos, para pessoas com e sem deficiências, já que por meio deles podem avançar em seus processos de humanização.”

Por isto, a importância de reconhecer às contribuições da Teoria Histórico-Cultural, em especial aos estudos de Vygotsky acerca do processo de aprendizagem e desenvolvimento de pessoas cegas. Esse tema é foco do próximo tópico, afinal nenhum aluno é igual ao outro e todos podem aprender, mas de forma diferenciada.

1.4 AS CONTRIBUIÇÕES DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL PARA O ESTUDO DO PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E APRENDIZAGEM DOS ESTUDANTES CEGOS

Neste tópico serão abordados aspectos do desenvolvimento e aprendizagem dos estudantes cegos tendo como referência a produção vygotskiana acerca da deficiência expressa principalmente em seus estudos “Fundamentos da Defectologia”, publicado no período de 1924 a 1931. O interesse de Vygotsky, no que diz respeito à aprendizagem e o desenvolvimento de pessoas com deficiência, surgiu em virtude das questões científicas e transformações políticas da União Soviética, em especial no período pós-revolução de 1917, em que milhares de crianças ficaram em situação de vulnerabilidade, dentre elas, crianças com cegueira e surdez. O governo soviético propôs ao cientista russo que elaborasse propostas educacionais que atendessem a demanda social do momento. Desta forma foi criado por ele um laboratório de psicologia e em 1929, o Instituto Experimental de Defectologia, onde foram desenvolvidas pesquisas que deram origem às suas principais teses a respeito do desenvolvimento e à educação da pessoa com deficiência (NUERNBERG, 2008).

Embora as teorias vigotskianas acerca do desenvolvimento e aprendizagem sejam bastante difundidas no mundo ocidental, ainda é pouco divulgado seus estudos denominado “Fundamentos da Defectologia”, que trata especificamente do desenvolvimento e aprendizagem de pessoas com deficiência, como já chamara a atenção Arocho (2009).

O termo “defectologia”, foi utilizado por Vygotsky e outros autores soviéticos no início do século XX, refere-se à área de estudos teóricos e de intervenção relativa ao que hoje se conhece como Educação Especial (BARROCO, 2007). Portanto, é importante esclarecer que Vygotsky (1997) definiu a defectologia como o campo do conhecimento que versa sobre os aspectos do desenvolvimento qualitativo das crianças denominadas, na época, de “crianças anormais”.

De acordo com Góes (2002), Vygotsky foi pioneiro no estudo sobre o desenvolvimento intelectual das crianças com deficiência, ressaltando que o mesmo

ocorre em função das interações sociais e condições de vida e não apenas de fatores essencialmente biológicos.

Campos (2016) e Ross (2016) colocam que, com embasamentos teóricos propostos pela psicologia histórico-cultural Vygotsky e seus colaboradores, a criança, tendo ou não alguma deficiência, vai desenvolver-se na medida em que é colocada em situação social de aprendizagem. “O aprendizado aciona o desenvolvimento e no percurso do desenvolvimento, que ocorre de fora para dentro, o conteúdo é internalizado” (CAMPOS, 2016, p. 20).

Na relação entre aprendizado e desenvolvimento Vygotsky (2007) em seus estudos aponta que o aprendizado das crianças inicia muito antes do seu processo de escolarização e tal aprendizado é diferente do aprendizado escolar, “o qual está voltado para a assimilação de fundamentos do conhecimento científico (VYGOTSKY, 2007, p. 94). O autor ainda reitera que, o “aprendizado e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança”. (VYGOTSKY, 2007, p.95).

Vygotsky (2001, p. 115) rejeita a ideia que desenvolvimento e aprendizagem são similares, ao afirmar que:

[...] a aprendizagem não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem. Por isso, a aprendizagem é um momento intrinsecamente necessário e universal para que se desenvolvam na criança essas características humanas não-naturais, mas formadas historicamente.

Ainda no que se refere ao desenvolvimento, Vygotsky definiu dois níveis de desenvolvimento da criança. O primeiro denominado de **nível de desenvolvimento real**, ou seja, “nível real das funções mentais da criança que se estabelecem como resultado de certos ciclos de desenvolvimento já completados” (VYGOTSKY, 2000, p. 96) é portanto, resultado de habilidades e conhecimentos adquiridos pela criança e pode ser estimado por aquilo que a criança consegue realizar sozinha.

O segundo nível denominado de **zona de desenvolvimento proximal**, segundo Vygotsky (2000), são aquelas funções que não amadureceram, mas estão em processo de maturação, em estado embrionário.

Ela é distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1998, p. 112).

O nível de desenvolvimento potencial corresponde ao conjunto de atividades que a criança ainda não consegue realizar sozinha, mas com a orientação de outro indivíduo, um adulto ou mesmo crianças mais capazes. Este nível é extremamente importante pois diz respeito aos ciclos de desenvolvimentos já completos. O que hoje a criança realiza com o auxílio do adulto, fará posteriormente sozinha (VYGOTSKY, 1998).

A zona de desenvolvimento proximal reside, portanto, na distância entre o que o aluno já sabe e o que pode vir a saber com alguma assistência. Para Vygotsky era fundamental compreender as relações reais entre o processo de desenvolvimento e a capacidade de aprendizagem (2001, p.484):

A aprendizagem é um momento interiormente indispensável e universal no processo de desenvolvimento de peculiaridades não naturais mas históricas do homem na criança. Toda aprendizagem é uma fonte de desenvolvimento que suscita para a vida uma série de processos que, sem ela, absolutamente não poderiam surgir.

Ainda para Vygotsky (1995), era fundamental compreender como ocorre o desenvolvimento das crianças com deficiência, sendo imprescindível a construção de uma teoria geral do desenvolvimento humano, fazendo duras críticas sobre avaliação de cunho quantitativo, que promovia a exclusão daqueles que não se enquadravam no padrão de normalidade da época, como esclarece Barroco (2007).

Vários pesquisadores publicaram estudos que fortalecem a relevância da obra vigotskiana para os estudos das relações entre deficiência e educação, dentre eles, Beyer (2005), Costa (2006), Pinto e Góes (2006), Razuck, Tacca e Tunes (2007), Piccolo, Moscardini e Costa (2009); Leal e Antunes (2011), Marques, Barroco, e Silva (2013) e Selau (2013).

Dentre os autores acima citados destacamos aqui os estudos de Selau (2013) ao apresentar o pensamento vigotskiano no que diz respeito a psicologia e a pedagogia da criança cega. Segundo Selau (2013) já naquela época o autor fazia duras críticas a importância atribuída ao diagnóstico em detrimento da ação

educativa no ensino das crianças com deficiência, gerando a exclusão daqueles que não se enquadravam no padrão de normalidade da época.

Vygotski argumentou duramente contra essa abordagem à qual eram submetidos os deficientes: ao criticar a concepção mecanicista da defectologia, que apenas demarcava o grau de insuficiência do intelecto, o autor recomendava que, ao pedagogo, interessava considerar o “defeito” de seu aluno justamente porque ele poderia atingir o mesmo desenvolvimento que aquele sem deficiência, de maneira diferente, por outros meios. É nesse cenário que Vygotski produziu seus textos defectológicos, por meio dos quais aborda a temática da cegueira (SELAU, 2013, p. 64).

Se a escola considerar apenas as possíveis limitações que a deficiência pode acarretar, passará a organizar o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes com deficiência, considerando apenas o que ele “não pode” fazer em comparação com as capacidades daqueles que “podem”. E essa comparação nefasta que fortalece o ciclo vicioso de impossibilidades impostas ao desenvolvimento e na vida escolar do estudante cego (SILVA; ANJOS, 2016).

É possível inferir ainda que, em todos os estudos feitos por Vygotsky e colaboradores que a deficiência em si não impede ou limita o desenvolvimento das funções psicológicas superiores, o que impede e limita são as consequências nefastas das restrições sociais e culturais que muitas vezes são impostas às pessoas com deficiência:

A criança não sente diretamente sua deficiência. Ela percebe as dificuldades que resultam de tal deficiência. A consequência direta do defeito é o rebaixamento da posição social da criança: o defeito se realiza como uma “luxação social”. Todas as relações com as pessoas, todos os momentos que determinam o lugar da pessoa no meio social, seu papel e seu destino como participante da vida e das funções sociais do ser são reorganizadas (VIGOTSKI, 1989, p. 8) [tradução Silva e Anjos].

Neste sentido o espaço escolar é por excelência espaço de construção das relações sociais, no qual os estudantes têm oportunidade de construir seus conhecimentos considerando, respeitando e aprendendo com o outro, sendo o estabelecimento dessas relações fator decisivo para o desenvolvimento da criança cega. Nas palavras de Vygotsky (1997, p.62), “A palavra vence a cegueira”.

No que diz respeito à aprendizagem, a abordagem histórico-cultural permite numa perspectiva vigotskiana a defesa de um “outro desenvolvimento” e, portanto, de uma “outra aprendizagem”, considerando que, para este autor, a aprendizagem precede e é fonte do desenvolvimento humano. Como destaca Góes:

O desenvolvimento da criança com deficiência é, ao mesmo tempo, igual e diferente ao da criança normal. As leis de desenvolvimento são as mesmas, assim como as metas educacionais. Por outro lado, para se desenvolver e se educar, ela precisa de certas condições peculiares. É um entrelaçamento conceitual complexo de igualdade-diferença, mas, 'precisamente para que a criança com deficiência possa alcançar o mesmo que a criança normal, devem se utilizar meios absolutamente especiais'. Logo, caminhos alternativos e recursos especiais não são peças conceituais secundárias na compreensão desse desenvolvimento. [...] As vias alternativas e especiais dependem de uma série de condições, inclusive de outros espaços da cultura e mudanças de mentalidade do grupo social. Por isso, os membros 'normais' das comunidades devem ser reeducados no sentido de contribuir para a formação da pessoa com deficiência (2002, p. 105-106).

Oliveira (1997) com base nas ideias de Vygotsky acerca da função do ensino e do aprendizado no desenvolvimento humano coloca que a escola ocupa papel importante nesse processo, uma vez que o aprendizado do estudante é o principal objetivo do trabalho pedagógico. A autora afirma que,

como na escola o aprendizado é um resultado desejável, é o próprio objetivo do processo escolar, a intervenção é um processo pedagógico privilegiado. O professor tem o papel explícito de interferir na zona de desenvolvimento proximal dos alunos, provocando avanços que não ocorreriam espontaneamente. O único bom ensino, afirma Vygotsky, é aquele que se adianta ao desenvolvimento. Os procedimentos regulares que ocorrem na escola – demonstração, assistência, fornecimento de pistas, instruções – são fundamentais na promoção do "bom ensino". Isto é, a criança não tem condições de percorrer, sozinha, o caminho do aprendizado. A intervenção de outras pessoas – que, no caso específico da escola, são o professor e as demais crianças – é fundamental para a promoção do desenvolvimento do indivíduo (OLIVEIRA, 1997, P. 62).

Logo, reconhecer a importância da aprendizagem de conceitos de estudantes cegos nas aulas de Ciências Naturais e da importância de recursos didáticos como elementos mediadores nesse processo, conforme será abordado a seguir, poderá contribuir no sentido de indicar caminhos alternativos para a inclusão.

1.5 OS RECURSOS TÁTEIS E SUAS CONTRIBUIÇÕES NA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS NAS AULAS DE CIÊNCIAS NATURAIS

A visão tem um papel fundamental em nossa relação com o mundo e no processo de ensino e aprendizagem não é diferente. Assim ao receber um estudante cego o professor do ensino regular se depara com muitas inquietações dentre elas a respeito do modo como esse aluno aprende e quais os recursos necessários para mediar sua aprendizagem. Batista (2005) coloca que muitas

dessas perguntas surgem em virtude das concepções de aprendizagem que são construídas com base exclusivamente na visão.

A escassez da utilização de recursos educativos inclusivos nas escolas que possuem estudantes com deficiência visual no ensino regular, como demonstra os estudos de Oliveira (2018), acaba por dificultar a efetivação de um ensino inclusivo, em que “todos” tenham as mesmas oportunidades de aprendizagem como pontuam Vaz et al (2012, p.9):

O uso de recursos didáticos é fundamental na apropriação de conceitos, sendo que ao se tratar de alunos com deficiência visual, estes recursos precisam estar adaptados às suas necessidades perceptuais. Desta forma, o professor, com o uso de recursos específicos, precisa desenvolver estratégias pedagógicas para favorecer o desenvolvimento da criança com deficiência visual e que assim como crianças normovisuais, ela possa obter sucesso escolar, sendo este um dos desafios da inclusão.

Ao ensinar Ciências da Natureza a formação de conceitos científicos para o desenvolvimento intelectual dos estudantes é imprescindível. Autores como Pires, Raposo e Mól (2007) corroboram com esse pensamento ao afirmarem que “os conceitos científicos têm um papel fundamental no desenvolvimento intelectual, uma vez que melhoram alguma área do desenvolvimento não percorrida pelo aluno, antecipando o caminho para o desenvolvimento” (PIRES; RAPOSO; MÓL, 2007, p.305).

No atual contexto de inclusão, algumas dúvidas emergem em torno de formação de conceitos, a partir do momento que um estudante cego frequenta uma sala de aula regular, em especial de conteúdos que a priori são de natureza visual. Para Batista (2005, p. 4) “a questão da aquisição de conceitos por cegos passa, em primeiro lugar, por tudo o que se refere à aquisição de conceitos por qualquer pessoa, com ou sem alterações sensoriais”.

A questão de formação de conceitos em pessoas cegas foi abordada por Vygotsky (2007) em que apresentou dois tipos de conceitos: espontâneos e conceitos científicos, os primeiros construídos na experiência pessoal da criança, e os científicos, em sala de aula. Para o autor:

O verdadeiro conceito é a imagem de uma coisa objetiva em sua complexidade. Apenas quando chegamos a conhecer o objeto em todos os seus nexos e relações, apenas quando sintetizamos verbalmente essa diversidade em uma imagem total mediante múltiplas definições, surge em nós o conceito. (VYGOTSKY, 2007, p. 78).

Considerando o ensino de Ciências da Natureza na impossibilidade das representações serem visualizadas, o professor deve proporcionar situações por meios de formas alternativas, em que o estudante cego possa superar os conceitos espontâneos e assim os conceitos científicos possam ser construídos, como pondera Barroco (2007, p. 343):

Por este modo, se a pessoa cega não é apoiada para superar os conceitos espontâneos para o entendimento do mundo e das leis causais que o regem, ela não avança na direção de seu pleno desenvolvimento. No caso, conceituar refere-se à atividade psicológica de representar um objeto pelo pensamento, por meio de palavras e signos, através da qual o adolescente ou o adulto domina e dirige suas próprias operações psíquicas, controlando o curso de sua atividade e orientando-o a resolvê-la, porém sem contar com o estímulo/recurso da visão.

A aprendizagem de estudantes com cegueira é construída num processo mediado também pela linguagem, pois “a fonte da compensação na cegueira não é o desenvolvimento do tato ou a maior sutileza do ouvido, senão a linguagem, isto é, a utilização da experiência social, a comunicação com os videntes” (VYGOTSKI, 1997b, p. 107).

Nesta perspectiva, não se pode colocar a visão ou o tato como principais órgãos dos sentidos a ser valorizados no processo de aprendizagem, pois é também por meio de outros órgãos que se pode potencializar a aprendizagem destes estudantes em que a linguagem, a mediação, juntamente os com os órgãos dos sentidos formam esse todo que é essencial para a criança com cegueira como elementos agregadores no processo de formação de conceitos (BATISTA, 2005).

Ainda sobre formação de conceitos a autora coloca que:

No que se refere ao ensino de conceitos para alunos cegos, as decorrências dessas concepções devem ser levadas em conta, da mesma forma que para alunos videntes. A especificidade fica por conta da elaboração de recursos auxiliares na compreensão de diferentes conceitos e sistemas de conceitos. Para tanto, é relevante redefinir o papel do tato, como importante recurso, embora não como substituto direto da visão. É também relevante pensar a noção de representação, como base para o planejamento de recursos didáticos, a serem elaborados e apresentados de forma interligada aos sistemas conceituais já adquiridos e em fase de aquisição pelos alunos (BATISTA, 2005, p. 14).

Autores como Crozara e Sampaio (2008), Griffin e Gerber (1996) e Toledo e Pereira (2009) defendem o trabalho conjunto do tato com os recursos didáticos como um instrumento pedagógico fundamental para o ensino de cegos. Para Crozara e Sampaio (2008), por exemplo, o material tátil refere-se a um meio que

estabelece um elo ao conteúdo a ser informado e o receptor da informação, estabelecendo assim comunicações táteis entre o conteúdo e os alunos cegos ou de baixa visão.

Segundo Toledo e Pereira (2009), a criança com deficiência visual consegue obter o conhecimento por meio da percepção tátil e da audição, mas, para que ela venha conhecer realmente o mundo, é necessário deixar que manuseie objetos nos quais possa tocar e sentir, assim como verificar, seu tamanho, peso e forma.

Diante disso, no que se refere ao ensino de Ciências da Natureza, a utilização de recursos táteis junto aos alunos com cegueira traz inúmeras contribuições para o seu desenvolvimento e aprendizagem. Domingues et al. (2010) afirma que sua aplicação, aliada aos conteúdos que requerem uma atenção e trabalho mais detalhado para que estes estudantes possam adquirir o conhecimento mediado, oferece:

Informações para a superação de obstáculos e de barreiras que dificultam o processo de ensino e de aprendizagem, para a organização e para o planejamento de recursos pedagógicos de acessibilidade que possibilitem a valorização e o pleno desenvolvimento das potencialidades destes alunos. Os temas e os conceitos propostos contribuem para a identificação e para a compreensão das necessidades específicas decorrentes das barreiras presentes no ambiente que impedem ou dificultam a participação da pessoa com deficiência visual (DOMINGUES ET AL., 2010, p. 07).

Considerando o contexto educacional atual e as inúmeras dificuldades em garantir a aprendizagem dos estudantes cegos em especial nas aulas de Ciências da Natureza, o uso de recursos táteis se constitui “uma importante ferramenta para facilitar a aprendizagem e superar lacunas deixadas pelo ensino” (DOMINGUES ET AL., 2010, p. 33). Contudo, antes de sua utilização, o professor deve buscar saber quais são os conhecimentos prévios do aluno em relação a determinado conteúdo, para que, a partir disso, possa construir os recursos que julgar necessário para mediar a aprendizagem.

Discutir sobre as possibilidades de aprendizagem de conceitos dos estudantes cegos no ensino de Ciências da natureza é extremamente importante, pois no atual cenário escolar é necessário superar um ensino pautado exclusivamente no aporte visual valorizando as possíveis limitações impostas pela deficiência visual e assim garantir que os mesmos tenham as mesmas oportunidades e nesse sentido, os

recursos táteis são essenciais para potencializar a aprendizagem e desenvolvimento como pontua Vaz et al (2012, p. 20):

No que se refere aos discentes com deficiência visual, os materiais didáticos adaptados desempenham papel fundamental para a inserção dos mesmos no processo de aprendizagem, favorecendo assim a efetivação da inclusão escolar e garantindo que eles tenham as mesmas oportunidades do que os alunos sem deficiência.

Isso permite inferir o quanto é importante que o ensino de Ciências da Natureza seja planejado e organizado, considerando os recursos táteis como potencializador e mediador da aprendizagem, não apenas de estudantes cegos mas para a turma em sua totalidade, tornando-se verdadeiramente inclusivo de maneira que todos são beneficiados, não apenas o cego. Nesse contexto uma aula inclusiva não será concebida como mais um trabalho para o professor, visto que tais materiais poderão ser usados por todos os estudantes, com e sem deficiência.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, a fim de situar o leitor sobre o caminho delineado para a realização desta pesquisa, apresentam-se os elementos básicos da investigação e a descrição dos procedimentos metodológicos que foram adotados para alcançar os objetivos propostos, afinal, concorda-se com Gil (2007, p. 17), ao afirmar que a pesquisa é definida como “o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos”.

Tudo isto permite compreender que ela se desenvolve por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados.

É importante reportar que os procedimentos adotados são o observacional e o monográfico, tendo em vista que estes vão subsidiar a aplicabilidade da pesquisa, obedecendo à classificação apresentada a seguir (PRODANOV; FREITAS, 2013).

2.1 NATUREZA DA PESQUISA

Consiste em uma pesquisa aplicada, uma vez que se buscou investigar problemas específicos de uma determinada realidade, podendo ser constatada por meio do fenômeno apresentado no problema de pesquisa deste trabalho (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Com relação aos objetivos, esta pesquisa é descritiva, pois busca “coletar dados que mostrem um evento, uma comunidade, um fenômeno, contexto ou situação que ocorre” (SAMPIERI; COLLADO; LÚCIO, 2012, p. 102). Desse modo, os dados resultantes se constituirão descritivos e contemplarão todo o processo.

Este tipo de pesquisa se fez necessário por conta da aplicação de técnicas de coleta de dados padronizadas que permitem tanto o uso de questionários, quanto de observação sistemática, de análise de documentos e de captação de imagens fotográficas.

No que diz respeito aos procedimentos, foi uma pesquisa participante por caracterizar-se pelo envolvimento do pesquisador com as pessoas e o campo investigados, enquanto sujeitos de conhecimento, que transmitem saberes,

crenças, convicções sobre um dado evento e, portanto, configura-se numa pesquisa orientada e planejada (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

A pesquisa participante é uma “técnica pela qual se chega ao conhecimento da vida de um grupo a partir do interior dele mesmo” (GIL, 2007, p. 103), e ao mesmo tempo, é uma técnica de investigação social bastante utilizada por pesquisadores que pretendem realizar uma intervenção com vistas a contribuir com a realidade pesquisada.

Esta pesquisa ainda se caracterizou como estudo de caso, oportunizando uma observação de fatos e fenômenos em determinado ambiente, conforme apresentado na etapa de coleta de dados classificada como item deste trabalho.

Tal caracterização de estudo de caso é reconhecido por Prodanov e Freitas (2013) bem como para Yin (2001) como uma das diversas maneiras de se fazer pesquisa nas ciências sociais, com a intenção de se conhecer o mais profundamente possível o fenômeno que se propõe a estudar por meio de um ou poucos objetos.

O estudo de caso foi aplicado, tendo em vista se caracterizar “pelo estudo minucioso e profundo de um ou mais objetos, permitindo a descobertas de novos aspectos que não foram previstos inicialmente pela pesquisa” (CHIZZOTTI, 2013, p. 102).

Sua utilização foi importante, pois, em virtude de seus métodos e técnicas de coleta e análise, permitiram a pesquisadora tomar o caso estudado como unidade significativa do todo, pretendendo tanto fundamentar um julgamento fidedigno quanto propor uma intervenção na realidade analisada, de modo que, inicialmente, foi feita a seleção e delimitação do caso, para então ser realizado o trabalho em campo e posterior organização e redação do relatório descritivo-interpretativo que compõe a análise de dados e discussão dos resultados.

Tendo ainda uma abordagem qualitativa, pois de acordo com Minayo, ela trabalha, entre outros aspectos, com um universo de significados, motivos, aspirações, “o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis” (MINAYO, 2011, p.15).

Tais características deixam evidente que a pesquisa qualitativa é indicada para estudos como o proposto, em virtude de buscar explicações aos fenômenos de uma dada realidade analisada, sem quantificar valores, mas com o intuito de aprofundar a temática abordada.

2.2 LOCAL E UNIVERSO PESQUISADO

A pesquisa foi realizada em uma (1) escola pertencente a Rede Municipal de Ensino de Boa Vista/RR, numa turma de 4º ano do Ensino Fundamental no turno vespertino, composta por 30 (trinta) alunos dentre eles uma (1) estudante com diagnóstico de cegueira, sem nenhuma outra comorbidade. A pesquisa teve seu início após a aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Roraima (UERR), sob o parecer nº 2.872.459 com número de CAAE: 96441818.7.0000.5621 em 04 de setembro de 2018 (anexo F).

A pesquisadora se comprometeu a preservar a privacidade dos participantes da pesquisa, assim como, de qualquer informação por eles prestada. Os dados coletados e disponibilizados para a pesquisa foram acessados exclusivamente pela equipe de pesquisadores e a informação arquivada em papel não continha a identificação dos nomes dos sujeitos elencados. Este material será arquivado de forma a garantir acesso restrito aos pesquisadores envolvidos com a pesquisa, e terá a guarda por cinco anos, quando será incinerado.

De acordo com os dados disponibilizados pela Coordenação de Educação Especial da Secretaria Municipal de Educação e Cultura de Boa Vista, no início do ano letivo de 2018 encontravam-se matriculados vinte e quatro (24) alunos com deficiência visual, dentre eles dezessete (17) com diagnóstico de baixa visão e sete (7) de cegueira. Contudo, apenas uma escola atendeu aluno com diagnóstico de cegueira sem outras deficiências associadas, o que fez reduzir para apenas uma (1) escola a possibilidade dessa pesquisa.

Quanto à escolha da estudante, este processo ocorreu de forma intencional, pois, mesmo existindo outros estudantes com diagnóstico de cegueira, os mesmos apresentam comorbidades - outras deficiências associadas à cegueira, tais como: Deficiência Intelectual (DI), Transtorno do Espectro Autista (TEA), dentre outras, as quais não foram contempladas na proposta de pesquisa delineada.

A sequência didática construída para aplicação desta pesquisa, considerou o grupo de discentes da turma na qual a aluna com deficiência visual estava inserida, esse modelo didático parte do princípio de inclusão e participação efetiva do objeto de pesquisa na realidade na qual se encontra, visando a máxima qualidade da aprendizagem almejada.

2.2.1 Riscos e Benefícios

Esta pesquisa envolveu a participação de uma turma do quarto (4º) ano do Ensino Fundamental composta por trinta (30) alunos, dentre eles uma estudante com diagnóstico de cegueira congênita, e o pesquisador. Apesar desta pesquisa trazer riscos mínimos para os alunos e sua execução poder ocasionar-lhes algum desconforto, como cansaço pela participação das atividades, a pesquisadora buscou minimizar estes incômodos, explicando cada etapa e a importância destas para o trabalho.

Quanto aos benefícios alcançados com a aplicação dessa pesquisa, almejou-se discutir sobre os desafios e as possibilidades do ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos no Ensino Fundamental numa perspectiva inclusiva de forma que tenham as mesmas possibilidades de aprender, utilizando outros sentidos além da visão.

Além disso, pretendemos que o Produto Educacional seja utilizado para instigar nos professores do Ensino Fundamental o desejo de aprender sobre a importância da inclusão efetiva, bem como da utilização de materiais táteis para potencializar a aprendizagem de conceitos dos estudantes cegos, mas sobretudo que esses materiais podem e devem ser utilizados por todos os alunos.

2.3 TÉCNICA DE COLETA DE DADOS, INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

A credibilidade é um dos fatores que torna a pesquisa válida e “depende do convencimento da comunidade de pesquisadores e leitores com relação às evidências apresentadas e aos processos utilizados” (MOREIRA, 2011, p. 102).

Nesse sentido, o autor propõe algumas estratégias para alcançá-la: explicação dos procedimentos de coleta de dados; apresentação das informações recolhidas e que estes estejam prontos para reanálise; relatos de instâncias negativas; esclarecimentos sobre a relação entre asserção e evidência, e; discriminação do que foi feito nas diferentes etapas por meio de registros e desenhos de técnicas para checar a qualidade dos dados.

Por haver necessidade de elaborar materiais escritos que mais tarde subsidiariam o trabalho final, este trabalho é composto de cronograma de execução das etapas de investigação e apresenta tabelas para organização dos dados enquanto estratégias que são consideradas e retomadas no decorrer de todos os procedimentos metodológicos.

Nesta pesquisa, podemos elencar a utilização, para a coleta de dados, os seguintes instrumentos:

- 1) Prova de lápis e papel:** consiste num instrumento de avaliação escrita composta por cinco perguntas (Apêndice G) referente ao conteúdo Aparelho Digestório;
- 2) Diário de campo:** utilizado para registro descritivo e interpretativo das intervenções realizadas durante a pesquisa; “é um instrumento muito complexo, que permite o registro das informações, observações e reflexões surgidas no decorrer da investigação ou no momento observado” (LOPES, 1993).
- 3) Gravações de áudio:** os áudios serão gravados com a finalidade de auxiliar a compreensão dos eventos da pesquisa;
- 4) Registro fotográfico:** as imagens registradas serão utilizadas como evidências das atividades desenvolvidas;
- 5) Entrevista semiestruturada:** com a estudante cega para identificar os conhecimentos prévios que a mesma possuía sobre o aparelho digestório.

Nesse tipo de entrevista segundo Silveira e Córdova (2009, p. 72) “o pesquisador organiza um conjunto de questões (roteiro) sobre o tema que está sendo estudado, mas permite, e às vezes até incentiva, que o entrevistado fale livremente sobre assuntos que vão surgindo”.

Os tópicos seguintes apresentam as etapas da pesquisa em detalhes, bem como as atividades planejadas para a sequência didática.

2.3.1. Primeira etapa: Observação e Avaliação Diagnóstica

A primeira etapa foi desenvolvida *in loco* no universo analisado e consistiu em: observação da escola e do sujeito alvo da pesquisa e aplicação de entrevistas. As observações e entrevistas da pesquisa de campo são de caráter exploratório para conhecimento profundo do contexto e das dimensões administrativas e pedagógicas da instituição na qual se encontram o caso selecionado. Elas buscaram coletar informações em diferentes momentos e com diferentes pessoas para análise dos resultados apresentados no capítulo 3 deste trabalho.

As observações realizadas na sala de aula resultaram no planejamento de seis (06) aulas de Ciências da Natureza que consideraram a descrição do contexto da aula (planejamento e aplicação, a metodologia utilizada pelo professor e o espaço físico e os recursos utilizados) e a relação entre os sujeitos da pesquisa (relação professor-aluno, aluno-aluno, aluno com os materiais táteis, o rendimento, motivação e participação dos alunos durante a aula, a avaliação). Para o registro dos dados foi utilizado um diário de campo para anotações.

2.3.2 Segunda Etapa: Aplicação de uma sequência didática fundamentada pela metodologia dos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti

A metodologia dos três momentos, no que se refere ao ensino de ciências por meio de atividades experimentais/investigativas associadas, colabora para o desenvolvimento de modelos didáticos que buscam privilegiar atividades que auxiliam a construção de conhecimentos científicos, tais como o questionamento, a observação, a expressão, a comunicação, o levantamento e verificação de hipóteses.

Estes trabalhos têm se mostrado profícuos por sua capacidade de incentivar o aluno a participar da aula, por privilegiar as atividades em grupo, a relação dialógica entre professores e alunos, além de promover a cooperação, a

socialização e instigar a curiosidade infantil (PEDROSO, 2009; VOLANTE ZANON; DE FREITAS, 2007).

A escolha da metodologia com base nos TMP e nas ideias presente nos estudos de Vygotsky que concebia a aprendizagem como uma construção social, e por esse motivo atribuía ao trabalho cooperativo um valor imprescindível no processo de aprendizagem. Ao trabalhar em cooperação, um ambiente rico em descobertas é construído e assim ao ouvir o outro, partilhar suas ideias sobre determinado assunto e pensar junto com o outro, os estudantes também aprendem.

É importante destacar que a sequência didática foi aplicada com todos os alunos da turma a qual pertence a aluna cega, no entanto foram considerados para posterior análise os dados coletados da estudante cega e dos estudantes que compuseram o grupo onde esta realizou as atividades propostas, ressaltando-se na não alteração do mesmo em todas as atividades. Dessa forma a metodologia proposta que orienta a construção e execução desta sequência didática possibilita o desenvolvimento de habilidades e competências organizadas da seguinte forma:

1º momento- Problematização Inicial (PI), que permite o levantamento das concepções prévias dos alunos bem como o estabelecimento de relações entre o conteúdo científico a ser estudado e situações reais/cotidianas (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1991).

2º momento- Organização do conhecimento (OC), objetiva a sistematização do conhecimento necessário para a compreensão do tema em estudo e sua consequente problematização.

3º momento- Aplicação do conhecimento (AP) ou sistematização, que consiste na abordagem do conteúdo propriamente dito por meio da análise e interpretação das situações iniciais/ problematizadoras e de novas situações que possam surgir ao longo da sequência didática (TALAMONI; CALDEIRA, 2017). Essa organização do conteúdo usando o Método dos Três Momentos Pedagógicos será vista nos próximos parágrafos detalhadamente.

1º MOMENTO: PROBLEMATIZAÇÃO INICIAL

A proposta inicial é começar a sequência didática identificando os conhecimentos prévios dos alunos no que se refere aos órgãos e funções do Aparelho Digestório (Problematização Inicial – PI) realizado por meio da aplicação de uma Roda de Conversa contendo os seguintes questionamentos: 1) Porque precisamos ter uma boa alimentação; 2) O que acontece com os alimentos a partir do momento que o colocamos na boca? e; 3) Qual o caminho que eles fazem? Bem como de uma prova de lápis e papel contendo questões dissertativas conforme pode ser observado no (APÊNDICE G) deste trabalho.

Aqui o conhecimento e experiência por parte do professor são imprescindíveis para que possa mediar o processo de ensino e aprendizagem de maneira a mobilizar e valorizar os conhecimentos que os estudantes já possuem sobre o conteúdo.

2º MOMENTO: ORGANIZAÇÃO DO CONHECIMENTO (OC)

A organização do conhecimento é uma etapa da atividade pedagógica onde conhecimento científico é o ponto de chegada, todavia nesse processo haverá uma ruptura entre conhecimento dos estudantes com o conhecimento sistematizado e o professor neste processo não pode desconsiderar, segundo Delizoicov e Angotti (1991) a relação entre o processo-produto do conhecimento do aluno e o do conhecimento científico, conforme mostra a Figura 2:

FIGURA 2: Processo-produto do conhecimento do aluno e o do conhecimento científico



Fonte: Delizoicov; Angotti; Pernambuco (2011, p.196)

Para melhor compreensão de como a sequência didática foi organizada, no que diz respeito aos conteúdos, o Quadro 1 apresenta as cinco (5) principais estruturas do aparelho digestório (boca, esôfago, estômago, intestino delgado e grosso) e os objetivos e habilidades a serem alcançados, devendo a sua aplicação ocorrer na mesma ordem em que estes conteúdos são apresentados.

É importante destacar que no período da realização da pesquisa não havia sido implementada a Base Nacional Comum Curricular (visto que era um documento recém lançado) nos currículos escolares, onde o estudo do Sistema Digestório aparece apenas no quinto ano do ensino fundamental. No entanto toda a sequência didática foi elaborada respeitando a proposta curricular do sistema de ensino Municipal mas também considerando o desenvolvimento das competências propostas pela BNCC como demonstra a Figura 3.

FIGURA 3: Competências gerais da BNCC



2

Fonte: <http://movimentopelabase.org.br/acontece/competencias-gerais-de-bncc/>

A forma como a BNCC está organizada traz diferentes e complexos desafios para o ensino de Ciências da Natureza, como por exemplo incluir mais investigação

no processo de aprendizagem e promover o letramento científico assim como propõe uma progressão de aprendizagem com habilidades sendo desenvolvidas ano a ano, como indica a Figura 3. Desta forma o Quadro 1 apresenta os conteúdos, objetivos e habilidades a serem desenvolvidas na sequência didática.

QUADRO 1: Conteúdos, objetivos e habilidades desenvolvidas na sequência didática

CONTEÚDOS	OBJETIVOS	HABILIDADES
Sistema digestório	Relacionar os órgãos e funções do aparelho digestório para compreensão sistêmica do corpo humano.	Localizar, nomear explicar as funções dos órgãos que compõem o Sistema Digestório.
A digestão começa pela boca	Compreender a importância da mastigação no processo de digestão.	
Esôfago	Identificar a morfologia, localização anatômica do esôfago e descrever sua função na digestão.	
Estômago	Identificar a morfologia, localização anatômica e descrever sua função na digestão.	
Fígado	Identificar a morfologia, localização e descrever sua função na digestão.	
Intestino delgado	Identificar a morfologia, localização e descrever sua função na digestão.	
Intestino grosso	Identificar a morfologia, localização e descrever sua função na digestão.	

Fonte: A pesquisa

3º MOMENTO: APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO (AP)

Esta etapa consiste na análise qualitativa das respostas apresentadas pelos estudantes que tiveram que analisar e interpretar as situações iniciais/problematizadoras e de novas situações que pudessem surgir ao longo da aplicação da sequência didática, possibilitando ao pesquisador verificar se os alunos foram capazes de relacionar órgãos e funções do aparelho digestório.

A avaliação da aprendizagem foi realizada visando a análise dos conhecimentos prévios, determinando o nível de desenvolvimento real (onde estão os alunos). Aplicação da sequência didática (desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal) para atingir, na aplicação o nível de desenvolvimento

potencial de cada um e posteriormente foi aplicada a avaliação diagnóstica final, para verificar se houve uma melhor compreensão do sujeito alvo da pesquisa sobre o aparelho digestório. É importante destacar que a estudante com deficiência visual será identificada durante o texto por E1.

2.3.2.1 Sequência Didática detalhada

Atividade 01 - Sistema Digestório – Roda de Conversa (Problematização inicial-PI)

Competências a serem trabalhadas: Conhecimento; Pensamento científico, crítico e criativo; Comunicação; Argumentação; Empatia e cooperação.

QUADRO 2: Atividade introdutória sobre o Sistema Digestório

Material: Questão disparadora; organização da turma em meia lua; lousa; pincel.
Execução: Aula de Ciências da Natureza Tempo: 60 minutos
Procedimentos: <p>Conversa informal, indagando sobre: por que nos alimentamos? O que acontece com o alimento a partir do momento que colocamos na boca? E o que acontece com o alimento dentro do nosso corpo? Nessa atividade, os estudantes ficam livres para elaborar suas respostas.</p> <p>Apresentar o modelo didático do Sistema digestório, o qual consiste na silhueta do corpo humano com os órgãos que compõem o aparelho digestório confeccionados com tecidos com texturas diversas. Figura 3. Este material possibilita um manuseio para a construção da percepção tátil do formato e localização de cada órgão. Este material deve auxiliar E1 na percepção da morfologia e localização anatômica dos órgãos que compõe o aparelho digestório.</p> <p>Os órgãos representados neste modelo são móveis, podendo os alunos retirá-los a qualquer momento, para eles próprios construir o protótipo do aparelho digestório, seguindo a localização anatômica de cada órgão. Este recurso pode ser utilizado por todos os estudantes da turma, a qual deve ser organizada em pequenos grupos.</p>

Fonte: A pesquisa

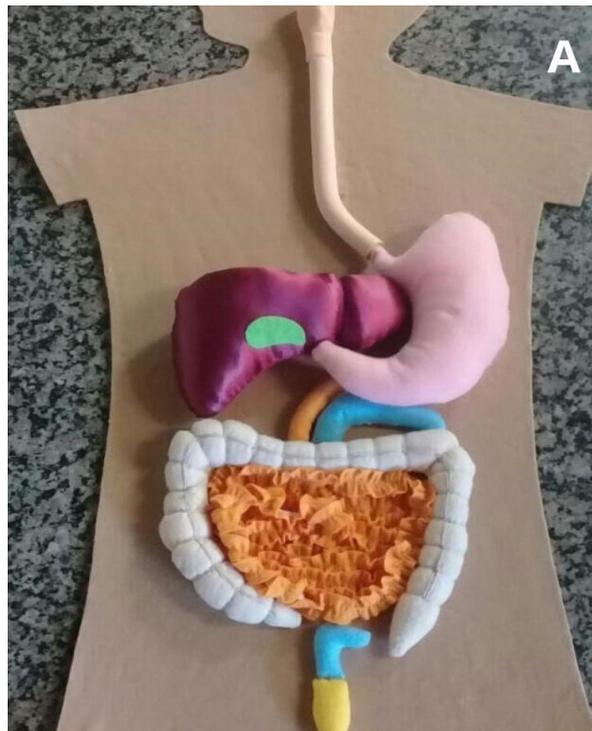
É importante ressaltar que este modelo didático construído, seguiu as orientações apresentadas por Griffin e Geber (1996) que apontam para a importância e compreensão de alguns quesitos no que se refere à elaboração de materiais táteis:

a) Consciência de qualidade tátil - diz respeito à percepção dos objetos quanto às texturas, contornos, tamanhos, peso etc.;

- b) Conceito e reconhecimento da forma - trata da clareza e simplicidade do objeto em questão e sua exploração ativa;
- c) Compreensão de representações gráficas – relaciona-se com a percepção e identificação das representações gráficas bidimensionais;
- d) Utilização de simbologia – refere-se à utilização de simbologia, no caso, o sistema Braille, representando elementos da linguagem em um sistema de pontos perceptíveis pelo tato.

Estas orientações foram importantes para a confecção realizada pela própria pesquisadora do modelo tátil do sistema digestório, conforme observado na Figura 4. Ver apêndice H deste trabalho.

FIGURA 4: Modelo tátil do sistema digestório



Fonte: A pesquisa

As atividades abaixo descritas e com a mediação do professor, as experiências táteis, auditivas e cenestésicas serão valorizadas no processo de construção de conhecimentos e desta forma possibilitarão o desenvolvimento das funções psicológicas superiores tais como pode-se destacar “a fala, o pensamento

abstrato, a atenção voluntária, a memorização ativa, e o planejamento” (VYGOTSKY; LURIA; LEONTIEV, 2001, p.177-220).

Atividade 02 - A Digestão começa pela boca (Organização do Conhecimento- OC)

Para que os estudantes compreendam que a digestão começa pela boca e a importância da mastigação nesse processo, foi realizada a atividade descrita no Quadro 3 como introdutória ao conteúdo trabalhado.

QUADRO 3: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre digestão

Material: Bolacha; Água; Pilão; Bastão
Execução: Aula de Ciências da Natureza Tempo: 30 minutos
Objetivo: Compreender a importância da mastigação no processo de digestão;
<p>Procedimentos:</p> <p>Dividir a turma em grupos de maneira que cada grupo receba uma bolacha e um pilão com bastão. Orientar os estudantes para que deem três prensadas na bolacha com o bastão. Solicitar que observem e utilizem as mãos para sentir a textura que foi formada, tocando e descrevendo o que ocorreu. Em seguida solicitar que registrem as observações. As observações feitas pela E1 devem ser gravadas em áudio e posteriormente transcritas.</p> <p>Em um seguida, solicitar que esmaguem novamente a bolacha, dando mais cinco prensadas (maceradas), solicitar que utilizassem as mãos para sentir novamente a textura que foi formada. Esse procedimento deve ser repetido até que a bolacha se transformasse num pó fino. As observações devem ser registradas.</p> <p>O objetivo desse experimento é produzir uma analogia tátil ao processo de quebra mecânica do alimento (mastigação) de maneira que percebam que quanto mais o alimento é mastigado, assim como a bolacha foi macerada, mais fácil é para ser digerido.</p>

Fonte: A pesquisa

Atividade 03 - Esôfago (Organização do Conhecimento- OC)

Para que os alunos identifiquem a morfologia, localização anatômica do esôfago e descrevam sua função na digestão foi realizada a atividade apresentada no Quadro 4.

QUADRO 4: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre o esôfago

Material: Meia fina; Bolinha de isopor ou de tênis; Bolacha
Execução: Aula de Ciências Naturais Tempo: 30 minutos
Objetivo: Identificar a morfologia e localização anatômica do esôfago e sua função na digestão.
<p>Procedimentos:</p> <p>Solicitar a todos os alunos que coloquem a bolacha na boca e mastiguem, pondo simultaneamente a mão no pescoço. Ao engolir a bolacha, eles deverão sentir o movimento peristáltico feito pelos músculos do esôfago. Registrar as observações.</p> <p>Em seguida, solicitar a aluna E1 que, com o auxílio de outro colega da turma, coloque a bolinha (que representa a comida) dentro da meia fina (o esôfago), fazendo a bolinha deslizar pela meia, empurrando-a com os dedos.</p> <p>Todas as observações feitas pela E1 devem ser gravadas.</p> <p>Espera-se com esta atividade que os alunos descrevam a morfologia e localização anatômica do esôfago e sua função na digestão e relacionem o movimento feito pelos dedos ao comprimir a meia, com o movimento que os músculos do esôfago realizam para levar o alimento ao estômago.</p>

Fonte: A pesquisa

Atividade 04 – Estômago (Organização do Conhecimento- OC)

Para que os alunos identifiquem a morfologia, localização anatômica do estômago e descrevam sua função na digestão foi realizada a atividade apresentada no Quadro 5.

QUADRO 5: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre o estômago

Material: Bolas de assopro (bexiga); Massa de modelar
Execução: Aula de Ciências Naturais Tempo: 30 minutos
Objetivo: Identificar a morfologia, localização anatômica e sua função na digestão.
<p>Procedimentos:</p> <p>Distribuir a cada estudante uma bola de assopro (bexiga) e uma porção de massa de modelar. Solicitar que coloque, aos poucos, a massa de modelar no interior da bexiga. Estimular os estudantes que relatem suas percepções táteis ao encher a bexiga com a massa de modelar.</p> <p>Espera-se com esta atividade que os alunos descrevam a morfologia, localização anatômica e sua função na digestão compreendendo que, semelhante à bexiga, o estômago é uma espécie de recipiente vazio que vai armazenar todo o alimento que recebe, formando o bolo alimentar (massa de modelar) que será misturado com o suco gástrico.</p>

Fonte: A pesquisa

Atividade 05 – Fígado (Organização do Conhecimento- OC)

Para que os alunos identifiquem a morfologia, localização anatômica do fígado e descrevam sua função na digestão foi realizada a atividade apresentada no Quadro 6.

QUADRO 6: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre o fígado

Material: Modelo tátil do Sistema Digestório
Execução: Aula de Ciências Naturais Tempo: 30 minutos
Objetivo: Identificar a morfologia, localização e sua função na digestão.
<p>Procedimentos:</p> <p>Utilizando o modelo tátil cada grupo deve localizar o fígado. E1 utilizará o tato para localizá-lo tendo como referência o formato do órgão, e terá o auxílio dos colegas, por meio da linguagem oral, caso seja necessário. O professor deverá acompanhar todo o processo, mediando, por meio da linguagem, todo o processo da atividade.</p> <p>Solicitar que E1 descreva oralmente sua percepção tátil sobre: localização, forma e tamanho do órgão. Explicar a função do fígado no processo de digestão.</p> <p>Espera-se que os alunos identifiquem a morfologia, localização e sua função na digestão.</p>

Fonte: A pesquisa

Atividade 06 - Intestino Delgado e Intestino Grosso (Organização do Conhecimento- OC)

Para que os alunos identifiquem a morfologia, localização anatômica dos intestinos delgado e grosso e descrevam suas funções na digestão foi realizada a atividade apresentada no Quadro 7.

QUADRO 7: Materiais e procedimentos para a realização da aula sobre o Intestino Delgado e Intestino Grosso

Material: Modelo tátil; Copo com água; Esponja
Execução: Aula de Ciências Naturais Tempo: 30 minutos
Objetivos: Identificar a morfologia, localização e sua função na digestão.
<p>Procedimentos: Intestino delgado</p> <p>Utilizando o modelo tátil cada grupo deve localizar o intestino delgado. E1 utilizará o tato para localizar, tendo como referência o formato do órgão, e terá o auxílio dos colegas, caso seja necessário. Solicitar que o aluno cego descreva, por meio de sua percepção tátil, a localização, forma (dobras) e tamanho que o órgão possui (mais de 6m).</p> <p>Explicar a função do intestino delgado no processo digestório, relacionando localização, forma e tamanho com a importância dele para digestão. Espera-se que os alunos compreendam a importância do intestino delgado na digestão.</p>

Procedimentos: Intestino grosso

Solicitar que E1 explore a esponja por meio do tato no sentido de perceber sua textura quando seca, seu peso e tamanho. Em seguida, solicitar que coloque a esponja seca no copo com água e descreva suas sensações e percepções com relação à textura da esponja após o contato com a água, o peso e o tamanho. A atividade será potencializada por meio da mediação verbal do professor, para que assim ocorra uma melhor percepção e facilite a compreensão da analogia entre a esponja que absorve a água e o intestino grosso que absorve nutrientes.

Os alunos registrarão, por meio da escrita, suas observações. E as observações feitas pela E1 serão gravadas e posteriormente registradas.

Espera-se que os alunos identifiquem a morfologia, localização e sua função na digestão e por meio na analogia da esponja, a facilidade na absorção da água pelo intestino grosso e que, neste processo, ele absorve vitaminas e sais minerais que são extremamente importantes para nossa saúde.

Fonte: A pesquisa

Atividade 07 - Seminário de sistematização (Aplicação do conhecimento)

Os conhecimentos construídos durante as aulas serão sistematizados por meio de um seminário como indica o Quadro 8.

QUADRO 8: Organização dos registros escritos para apresentação do seminário

Material: Material tátil; Lápis; Borracha; Diário de bordo

Execução: Aula de Ciências Naturais **Tempo:** 30 minutos

Objetivo: Socializar os conhecimentos construídos acerca do aparelho digestório

Procedimentos:

Organizar a turma em grupos para elaboração de um seminário, onde cada grupo deverá sistematizar os registros feitos após cada atividade e apresentar para a turma, explicitando os conhecimentos construídos sobre a importância de cada órgão para a digestão, utilizando o modelo tátil do aparelho digestório. Espera-se avaliar se houve realmente a aquisição do conhecimento científico.

Fonte: A pesquisa

2.3.3 Terceira etapa: transcrição, organização e análise dos dados da pesquisa

Na terceira etapa, após a coleta de dados no campo, realizou-se a transcrição e organização dos dados. Primeiro, por meio de uma interpretação relativa aos dados do contexto em que se deu a intervenção, buscando entender como a instituição está organizada no que diz respeito à inclusão do aluno com cegueira e de que forma ela interfere no processo ensino aprendizagem desse aluno em sala

de aula. Segundo, pela análise e avaliação qualitativa de todo processo de observação, elaboração e aplicação da sequência didática, no ensino e a aprendizagem em sala de aula.

É importante esclarecer que na análise e discussão dos dados será utilizada a abreviação E1 para identificar a estudante com diagnóstico de cegueira congênita e que mesmo a turma participando de todas as atividades, apenas os estudantes que compuseram o grupo de trabalho dela, que se manteve inalterado em todas as aulas, será considerado nessa etapa da pesquisa.

Para verificar se houve ou não aprendizagem de conceitos relativos ao Sistema Digestório, considerando nessa perspectiva a utilização dos recursos táteis no contexto de aprendizagem, serão consideradas três categorias: relação professor-aluno; relação aluno cego com os materiais táteis; relação aluno-aluno.

3 RESULTADOS, ANÁLISE E DISCUSSÃO

Este capítulo apresenta os resultados, análise e discussões da pesquisa considerando o processo de ensino e aprendizagem em um grupo de seis estudantes, um deles é cego. Buscamos respeitar as necessidades relacionadas à cegueira e, ao mesmo tempo, aproximar todos os estudantes nas demandas que lhes são comuns.

3.1 ETAPA 1: OBSERVAÇÃO PARTICIPANTE E AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Nesta etapa da pesquisa foi observada uma turma em um período de (cinco) dias. Os principais registros feitos durante a observação são relatados nesse tópico dando-se ênfase ao tratamento dispensado a E1, sua inclusão na prática pedagógica e seu envolvimento com as atividades propostas pelos professores.

3.1.1 Observação participante

A primeira atividade observada foi na disciplina de Língua Portuguesa, teve duração de 1 hora (60 minutos) e contou com a presença de 26 (vinte e seis) alunos, todos organizados em fila. A aplicação da atividade consistia na construção de uma narrativa a partir da leitura de imagens de uma tirinha (história em quadrinhos).

A professora titular orientou os alunos para realizarem a atividade. A professora de Braille fez a leitura de imagens para a estudante cega e solicitou que a mesma construísse oralmente uma história a partir da descrição feita. A estudante apresentou muitas dificuldades em virtude de ser, de acordo com a professora, a primeira vez que realizava uma atividade com essa complexidade.

A professora titular solicitou (obedecendo a ordem das fileiras das cadeiras) que os alunos apresentassem suas produções, sendo dispensada a apresentação da E1.

O segundo dia de observação ocorreu na disciplina de Ciências da Natureza. Havia 28 (vinte e oito) alunos presentes, organizados em fileiras. O tempo de duração da atividade foi de 1 hora (60 minutos). O conteúdo trabalhado era intitulado “A Origem da Vida”, proposto enquanto atividade de leitura silenciosa.

As aulas de Ciências Naturais seguiram sempre a organização pré-estabelecida pelo material institucional disponibilizado pelo município. Ou seja, transcorreu em 3 momentos propostos pelo livro didático do Programa Saber Igual, a saber: Eu observo/ Eu aprendo/ Eu concluo.

No primeiro momento “Eu observo” a professora fez a pergunta: O que é a vida? Os alunos responderam: “chata”, “difícil”, “importante”. E1 levantou a mão sinalizando que queria responder, balançou os braços e o corpo com muita rapidez, movimentos estereotipados, comuns em algumas pessoas cegas. A professora pediu que falasse e ela respondeu: “Que respira, água, alimento”. A professora insistiu em mais respostas e alguns alunos buscaram no livro de Ciências.

No segundo momento denominado “Eu aprendo” a professora fez a leitura do texto que estava dividido em tópicos: Condições para a vida/ Uma ideia de como a vida começou: A teoria molecular. Em nenhum momento fez a leitura das imagens presentes no texto para que a estudante E1 acompanhasse.

Em seguida perguntou à turma o que é Atmosfera? Os alunos ficaram em silêncio, a professora fez menção a um teste que haviam feito sobre esse tema. Alguns alunos recorreram ao livro na tentativa de responder, mas deram respostas sem sentido, a professora os interrompeu e iniciou a 3 etapa da aula “Eu concluo”.

Na percepção da professora o conteúdo é difícil para que os alunos façam sínteses do que aprenderam pois muitos ainda apresentam dificuldades na escrita e que, por esse motivo é preciso (reduzir) o que será trabalhado. Em seguida ela escreveu na lousa o exercício do livro para que os alunos copiassem no caderno.

A professora de Braille fez a leitura do texto do livro para E1 em seguida colocou um áudio com um vídeo do mesmo conteúdo para que a mesma assimilasse melhor o conteúdo. E1 sempre senta, ao final da sala, com a professora de Braille que utiliza áudios como recurso pedagógico para potencializar sua aprendizagem.

O terceiro dia de observação, havia em sala de aula 30 (trinta) alunos sentados em fileira, o conteúdo trabalhado ainda era “A origem da vida”, na disciplina de Ciências da Natureza, com 1 hora de duração.

A aula iniciou com a correção da atividade de casa. A professora solicitou que individualmente os alunos levassem o caderno para que desse o “visto” na atividade. Apenas 4 (quatro) estudantes haviam realizado a atividade de casa. A professora reclamou e ameaçou tirar ponto (diminuir a nota) dos estudantes. E1 não levou a tarefa de casa nem foi cobrada por isso. A professora fez, em seguida, a correção coletiva escrevendo as respostas na lousa para que os alunos transcrevessem para o caderno.

A professora perguntou para a turma o conceito de “moléculas”, os alunos não responderam. Explicou que esse conceito foi muito estudado nas aulas anteriores, em seguida, perguntou sobre os “oceanos primitivos”, os alunos novamente fizeram silêncio. A professora tentou falar a primeira palavra da resposta, na tentativa de ajudar os alunos a “lembrarem”. “Foram os ...aonde ...??? menciona que é uma pergunta complexa para os alunos responderem e, em seguida, deu a resposta aos alunos. Perguntou na sequência o que são células? Então ela mesma respondeu fazendo a leitura do conceito que se encontra no livro. “A areia é um ser vivo?” A professora respondeu.

Durante a aula a professora repetiu várias vezes os conceitos, mas de acordo com ela, “na linguagem deles”, se não os mesmos não entenderiam. Perguntou ainda “De que é formada uma célula? Os alunos responderam em voz alta. Em seguida fez um desenho na lousa que representava a Terra (em volta numa bola de fogo) para explicar o conceito de atmosfera. Ditou a resposta para que os alunos escrevessem no caderno. Em paralelo a professora de Braille fez a leitura do texto que se encontra no livro para E1.

Em nenhum momento a professora fez a leitura das imagens que estavam presentes no livro didático para que E1 tivesse acesso às informações e assim pudesse participar da aula junto com os outros estudantes. Ao fazer o desenho que representava a Terra não teve o cuidado de explicar o desenho por meio da linguagem, a estudante mais uma vez não pode participar com o grupo da aula.

Autores como Lira e Schlindwein (2008), Nunes e Lomônaco (2010) já discutiam a inclusão do estudante cego na escola regular e a importância da

linguagem no acesso a informações visuais pelo cego assinalando a relação intrínseca entre a linguagem e as funções psíquicas para o cego.

No quarto dia de observação, a aula contou com a presença de 27 (vinte e sete) alunos, o conteúdo trabalhado foi “Os Seres Vivos Evoluem” e teve a duração é de 1 hora (60 minutos).

A aula iniciou com a recapitulação da aula anterior. A professora retomou os conceitos: Ser vivo/ célula/ atmosfera/. A aula seguiu a organização proposta pelo livro: Eu observo/ Eu aprendo/ Eu concluo. A professora deu o exemplo de uma árvore como ser vivo que nasce, cresce e morre. Falou sobre a seiva das árvores e comparou-a a um “choro”.

Uma aluna fez a leitura do texto do livro “A história das girafas”. Em seguida a professora retomou a pergunta proposta no texto com relação a evolução das espécies. Na pergunta havia o exemplo de girafas com pescoços curtos e longos e seguiu perguntando se em dado momento só existissem árvores altas, o que aconteceria com o grupo de girafas com pescoços curtos? Os alunos responderam em coro “vão morrer!”. A professora perguntou o que é evolução? Ela mesma respondeu.

Ao final a professora copiou o exercício da lousa e solicitou que os alunos registrassem no caderno e respondessem. A professora de Braille, após a explicação da professora da sala, colocou para E1 um áudio de um vídeo sobre o conteúdo discutido em sala.

No quinto e último dia de observação a turma continha 25 (vinte e cinco) alunos presentes, todos sentados em fileira, e a duração do tempo de aula foi de 1 hora (60 minutos).

A professora solicitou que os alunos, individualmente, mostrassem os cadernos para verificar quem havia feito a tarefa de casa. Apenas 7 (sete) alunos a fizeram. A professora deu bronca nos alunos e falou que ia tirar pontos, realizou a correção coletiva da atividade de casa e copiou as respostas na lousa para que os alunos registrassem no caderno.

A professora de Braille solicitou que E1 escrevesse seu nome usando a máquina de escrever em braile. A aluna não estava alfabetizada, mas já conseguia escrever seu nome em braile com autonomia. A professora organizou algumas atividades com a aluna que seriam apresentadas na Feira de Ciências da escola e repassou com ela sua fala na apresentação.

É importante ressaltar que todas as escolas municipais de Boa Vista/RR seguem o mesmo programa de ensino desde o ano de 2013, o já mencionado “Saber Igual”, com o método de ensino estruturado. Os livros de Ciências da Natureza seguem o mesmo padrão organizacional das aulas, onde o modelo de organização de cada “lição” segue as etapas “Eu observo/ Eu aprendo/ Eu concluo.

Foi possível perceber que durante este período de observação, o livro didático foi o único recurso metodológico utilizado pela professora nas aulas de Ciências da Natureza, para os estudantes normovisual (que não apresenta deficiência visual) essa restrição de estratégias didáticas adotadas pela professora limitou a construção dos conceitos científicos e pouco contribuiu para o desenvolvimento de habilidade e competências próprias dessa disciplina. Nesse contexto pode-se deduzir, o quão difícil é para E1 se apropriar de tais conceitos e desenvolver tais habilidades, visto que as aulas não foram planejadas considerando suas especificidades.

Os livros didáticos são comumente utilizados pelos professores como um importante recurso pedagógico em suas aulas, todavia mesmo sendo uma importante ferramenta pedagógica, essa não deve ser a única a ser utilizada. Para que os estudantes com deficiência visual tenham acesso aos conteúdos apresentados nos livros didáticos, são imprescindíveis adaptações tais como: descrições de textos, imagens, esquemas, tabelas e de outros recursos.

Pesquisadores como Stella e Massabni (2019) ao analisar alguns livros didáticos para o ensino de Ciências da Natureza concluem o quão excludente pode se tornar esse material para os alunos com deficiência visual podendo interferir significativamente na aprendizagem dos mesmos.

Após o período de observação ficou evidente porque pesquisadores insistem sobre a importância de o professor utilizar em suas aulas materiais que possibilitem

ao estudante cego fazer uso de outros sentidos, que não apenas a visão, na apropriação do conhecimento (NUNES; LOMÔNACO, 2010; RAZUCK; TACCA; TUNES, 2007).

3.1.2 A avaliação diagnóstica

Os estudantes dispuseram de 1 hora para a realização da atividade. Conforme apresentado na Figura 5, ficaram organizados em cadeiras individuais e enfileiradas. A avaliação era composta de 5 (cinco) questões e tinha como objetivo identificar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do Sistema digestório. A análise dos resultados do diagnóstico orientou os ajustes necessários à sequência didática de maneira a facilitar a compreensão conceitual dos aspectos morfofuncionais que constituem o processo de digestão.

FIGURA 5: Aplicação da avaliação diagnóstica



Fonte: A pesquisa

A primeira questão (Quadro 9) tinha como critério de avaliação que o estudante fosse capaz de descrever, mesmo que de forma sucinta, o processo de

digestão. Ao responder 27% (n=7) deram respostas sem nenhuma relação com a pergunta ou não responderam. Outros 23% (n=6) retiraram partes do texto contido na avaliação, mas sem fornecer nenhuma relação com a pergunta.

Esse resultado pode ser explicado em parte, pelo fato de que, conforme observado nas aulas de Ciências da Natureza, os estudantes reproduzem quase sempre na íntegra, fragmentos do texto retirados do livro didático. Mesmo nos momentos onde eles podiam expressar suas ideias oralmente, o livro era sempre o referencial para construção das respostas. Do total de respondentes 31% (n=8) apontaram que o alimento vai direto para o estômago sem fazer referência à os outros órgãos. Apenas um estudante descreveu de maneira sucinta o processo de digestão como demonstrado no Quadro 9.

QUADRO 9: Análise da primeira pergunta da avaliação diagnóstica

Pergunta 1: O que acontece com os alimentos durante o processo de digestão?		
Respostas obtidas	Quant.	%
Retiraram parte do texto, mas sem nenhuma relação com a pergunta, para responderem	6	23%
Fizeram referência ao alimento ir para o estômago sem citar nenhum outro órgão	8	31%
Ir pela faringe e depois para o estômago	1	4%
Ir para o estômago e ser eliminado pelas fezes	1	4%
A digestão começa pela boca, depois estômago e o que não é aproveitado vai virar fezes	1	4%
O alimento passa por diversos órgãos (sem citá-los)	1	4%
Vão saindo o que não precisa o corpo e vai entrando o que precisa	1	4%
Resposta sem nenhuma relação com a pergunta ou não responderam	7	27%
Total	26	100%

Fonte: A pesquisa

A segunda questão (Quadro 10), tinha como objetivo avaliar se os estudantes sabiam explicar como os alimentos são digeridos. Não responderam 46% (n=12). Retiraram partes do texto, mas sem nenhuma relação com a pergunta 23% (n=6). Os demais responderam indicando o local onde ocorreria e não o processo.

É importante ressaltar que após a aplicação da avaliação, foi verificado que a segunda questão, na forma como foi elaborada pode ter confundido os estudantes

por ser muito semelhante à primeira questão. Dessa forma não foi considerada na análise final dos dados.

QUADRO 10: Análise da segunda pergunta da avaliação diagnóstica

Pergunta 2: Como os alimentos são digeridos?		
Respostas obtidas	Quant.	%
Na barriga e depois será eliminado pelas fezes	2	8%
Digerido no intestino	1	4%
No estômago e depois vai para o intestino	1	4%
Na boca, passa por vários órgãos e o que não é aproveitado se transforma em fezes	1	4%
Após mastigar o alimento passa pela faringe	1	4%
Pela garganta	1	4%
Ser digeridos no estômago	1	4%
Retiraram parte do texto, mas sem nenhuma relação com a pergunta	6	23%
Não responderam	12	46%
Total	26	100%

Fonte: A pesquisa

Na terceira questão (Quadro 11) os estudantes deveriam nomear os órgãos que fazem parte do aparelho digestório e sua função. Nessa questão 26, 9% (n=7) não responderam, 19,2 % (n=5) citaram alguns órgãos e tentaram explicar suas funções. Os demais estudantes apenas citaram alguns órgãos sem explicar suas respectivas funções. A boca foi o órgão mais citado com 50% (n=13) Em seguida o estômago com 42,3% (n=11), como indica o Quadro 11.

QUADRO 11: Análise da terceira pergunta da avaliação diagnóstica

Pergunta 3: Quais são os órgãos e função no processo digestão?		
Respostas obtidas	Quant.	%
Boca	13	50,0%
Estômago	11	42,3%
Esôfago	5	19,2%
Intestino Delgado	9	34,6%
Intestino Grosso	8	30,8%
Fígado	1	3,8%
Ânus	1	3,8%
Tentaram responder as funções	5	19,2%
Não responderam	7	26,9%
Total	60	-

Fonte: A pesquisa

O resultado da terceira questão vai ao encontro das respostas obtidas na questão um (1), visto que boca e estômago são os órgãos mais citados e que estavam presentes de maneira isolada nas descrições do trajeto do alimento pelo corpo, solicitada na primeira questão do diagnóstico.

A quarta questão, por sua vez, tinha como objetivo que os estudantes explicassem o que acontece com o que não é aproveitado pelo corpo humano na digestão. Dos respondentes 35% (n=9) afirmaram que são eliminados pelas fezes. 12% (n=3) deram respostas sem nenhuma relação com a pergunta. 12% (n= 3) que são eliminados pelo vômito. 12% (n= 3) que os alimentos que não são aproveitados “estragam” na barriga. 27%(n=7) não responderam. Apenas um estudante mencionou o intestino grosso nesse processo, o mesmo que deu a resposta mais completa sobre a digestão como demonstra o Quadro 12.

QUADRO 12: Análise da quarta pergunta da avaliação diagnóstica

Pergunta 4: O que acontece com o que não é aproveitado?		
Respostas obtidas	Quant.	%
Eliminado pelas fezes	9	35%
Eliminado pelo vômito	3	12%
Ele estraga	3	12%
Vai para o intestino grosso	1	4%
Resposta sem nenhuma relação com a pergunta	3	12%
Não responderam	7	27%
Total	26	100%

Fonte: A pesquisa

As respostas dos estudantes indicaram que, mesmo a turma tendo estudado esse conteúdo previamente, pois o sistema digestório faz parte dos conteúdos estudados no quarto ano do ensino fundamental, um número significativo de estudantes não apresentou conhecimentos gerais do conteúdo, conhecimento conceitual acerca da anatomia e fisiologia do aparelho digestório, ou mesmo fizeram relação com conhecimentos cotidianos. Essa situação pode ser um obstáculo para a compreensão de conhecimentos mais específicos e deve ser cuidadosamente considerada no planejamento da sequência didática.

Na questão cinco, foi solicitado aos estudantes que fizessem um desenho representando o sistema digestório, para verificar quais os órgãos eles conheciam e suas respectivas funções. No final da aplicação da sequência didática os

estudantes repetirão o desenho, servindo assim como parâmetro para análise da aprendizagem, pois identificará os avanços na aprendizagem a respeito do aparelho digestório depois da aplicação das atividades.

Os conhecimentos iniciais na perspectiva de Vygotsky (2001) são extremamente importantes e passam a ter significado para os estudantes na participação em atividades escolares e nas interações sociais. Nesse contexto as atividades desenvolvidas nos espaços escolares, quando planejadas considerando o coletivo, se tornam um profícuo espaço onde os conceitos iniciais da criança avançam para a consolidação dos conceitos científicos, pois assim tem a oportunidade de participarem ativamente na situação na qual aprendem.

Dados semelhantes acerca das representações de estudantes do Ensino Fundamental e Médio sobre o sistema digestório podem ser encontrados na literatura da área. Um exemplo é o estudo desenvolvido por Gonzalez e Paleari (2006). Segundo os autores os estudantes percebiam o sistema digestório como um “tubo” por onde o alimento passa e é digerido à revelia dos órgãos e de suas funções.

É importante considerar também que, por meio das observações das aulas e de conversa com a professora de sala, um quantitativo bem significativo dos estudantes ainda apresentava dificuldades com a construção de textos escritos. A turma participava das aulas, expunha suas ideias, no entanto, no momento de organizar as ideias em forma de texto escrito, apresentavam muitas dificuldades. Isso talvez explique um percentual significativo de perguntas sem respostas, ou a utilização de partes do texto para responderem, mas sem nenhuma relação com a pergunta. Ou seja, os estudantes não estão completamente alfabetizados e a solicitação de respostas escritas talvez tenha limitado as respostas.

Nesse contexto, Vygotsky em seus estudos já analisava as dificuldades que poderiam ocorrer quando uma criança iniciasse o processo de apreensão da escrita, “Trata-se de uma linguagem orientada no sentido de propiciar o máximo a inteligibilidade ao outro. Nela tudo deve ser dito até o fim” (2001, p.317).

Concernente a avaliação diagnóstica da E1 a mesma foi realizada individualmente junto com a pesquisadora em virtude da estudante não dominar

ainda a leitura e escrita braile e, para que se sentisse mais confiante, foi realizada em forma de um diálogo.

Assim, antes de iniciar a atividade foi explicado que o objetivo era identificar o que a mesma sabia sobre o aparelho digestório. Em seguida foi lido o texto “A dura jornada de um sanduíche” da autora Lúcia Helena de Oliveira. O Quadro 13 apresenta a transcrição completa do diálogo estabelecido visando explicitar o conhecimento prévio e dar subsídios para as análises após a aplicação da sequência didática.

QUADRO 13: Transcrição de diálogo realizado durante a primeira etapa da pesquisa, na atividade de avaliação diagnóstica. E1: estudante cega; P: pesquisadora

P: _O que você entendeu do texto?
 E1: _ Sobre que o pão que rasga o recheio.
 P: _ E o que mais?
 E1: _ Sobre a mordida que marca a largada.
 P: _Você quer que eu leia novamente o texto?
 E1: _ Sim.
 O texto é lido novamente
 P: _ Você entendeu o texto?
 E1: _ Mais ou menos.
 P: _ O que você comeu no café da manhã?
 E1: _ Café com leite, ovos e pão.
 P: _Quando esses alimentos (café com leite, ovos e pão) que você comeu, com suas palavras me fala o que acha que acontece com eles depois que você mastigou?
 A estudante antes de responder cita o que havia comido no café da manhã novamente.
 E1: _Ele... (para um pouco) pergunta novamente (quando mastiga?)
 P: _ Sim.
 E1: _ Ele rasga o recheio.
 P: _Ele rasga o recheio? Você comeu alguma coisa com recheio hoje?
 A estudante sorri bastante, responde que não e em seguida pede desculpa.
 P: _ Pensa um pouquinho. Quando a gente coloca a comida na boca qual o caminho que o alimento faz?
 Volta a sorrir e responde:
 E1: _ “tritura”.
 P: _ O que é triturar?
 Pigarra algumas vezes e pergunta:
 E1: _ triturar?
 Espera um pouco e responde:
 E1: _ “quando eles (alimentos) não prestam se transformam em fezes. O intestino que tritura.

P:_ Quem tritura os alimentos quando a gente coloca na boca?
 E1:_ O intestino.
 P:_ O intestino?
 E1:_ Pensa um pouco e responde: “Não! Não! A boca que tritura.”
 P:_ Agora eu quero que com suas palavras você me diga qual o caminho que os alimentos fazem depois que a gente mastiga e engole?
 E1:_ Ele vai pra dentro de nós. Ele (alimento) passou também pelo estômago. E ficou no intestino.
 P:_ Você sabe o que acontece com alimento quando ele fica no estômago?
 E1:_ Ele desce. O alimento desce para baixo do intestino.
 P:_ E no intestino, o que acontece com os alimentos?
 E1:_ Quando eles não prestam eles ficam com fezes sabia?

Fonte: A pesquisa

De acordo com as respostas dadas pela estudante pode-se perceber que na pergunta inicial a mesma recorre à estratégia de responder com palavras memorizadas do texto lido, o que a deixa insegura. Percebe-se que os estudantes videntes utilizaram a mesma estratégia para responderem, porém utilizaram partes do texto presentes na avaliação.

A estudante demonstrou um vocabulário um tanto rebuscado, mas em alguns momentos descontextualizados da conversa. Por suas respostas é possível perceber que apresentava em alguns momentos indicativos de algum conhecimento espontâneo sobre o processo de digestão, mas muitos deles, tinham base na memorização. Os conceitos espontâneos o qual nos referimos nessa análise é na perspectiva histórico cultural de Vygotsky que concebe como aqueles que se formam no andamento da atividade prática e da comunicação direta com os que rodeiam a criança.

Vygotsky (2001) já chamava atenção sobre os problemas do ensino quando utiliza como estratégia a simples memorização de palavras para ensinar conceitos, denominando tal método de falho, ainda de acordo com o autor, tal prática só acabaria por “uma assimilação vazia” de palavras. Especificamente no caso da pessoa cega aponta que:

Muito comum entre os cegos, é o *verbalismo*, o emprego sem significado e sem sentido de palavras. O verbalismo é um dos principais obstáculos no curso do desenvolvimento da pessoa cega, pois, ao valer-se da mesma linguagem que os videntes e ao empregá-la da mesma forma, apropria-se de palavras que lhe são inalcançáveis (1997b, p. 229).

Um exemplo de verbalismo utilizado podemos perceber quando para responder a primeira pergunta E1 usa a expressão “rasga o recheio”, (Quadro 13). Observamos que o conceito não foi aprendido, no entanto para responder à pergunta utilizou a expressão do texto para responder. Vygotsky (2001) coloca que quando a criança na tentativa de empregar o conceito assimilado, nesse caso captado da memória, se sente muitas vezes impotente.

Em sua fala é possível identificar o reconhecimento de apenas três órgãos do aparelho digestório, boca, estômago e intestino. Reconhece o estômago como um órgão de passagem dos alimentos, assim como reconhece que, o que não é aproveitado se transforma em fezes. As respostas dadas se assemelham em muitos momentos com as respostas dos estudantes de sua turma.

3.2 ETAPA 2: APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Neste tópico serão apresentadas as atividades desenvolvidas na aplicação da sequência didática como também as análises e discussão dessa etapa da pesquisa.

3.2.1 Atividade 1: Problematização inicial

As atividades realizadas na sequência didática foram organizadas após a verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes tendo como embasamento teórico-metodológico os Três Momentos Pedagógicos, (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). A problematização inicial foi realizada numa roda de conversa onde os alunos expressaram suas ideias acerca de questionamentos aplicados à turma. Em seguida trabalhou-se com um modelo tátil do sistema digestório.

3.2.1.1 Roda de Conversa

A roda de conversa transcorreu em torno dos seguintes questionamentos: Por que nos alimentamos? O que acontece com o alimento a partir do momento que o colocamos na boca? O que acontece com o alimento dentro do nosso corpo? Os alunos puderam expressar suas ideias e até mesmos levantar outros questionamentos a respeito da temática. O Quadro 14 apresenta algumas falas que se destacaram.

QUADRO 14: Transcrição de diálogo realizado durante a roda de conversa.

E1: estudante cega; E3: aluno do grupo; E5: aluno do grupo

E1: _ Para vivermos bem e para não termos fome.
 E5: _ Se não a gente falece, vai a óbito.
 E3: _ Para não ficarmos doentes.
 E3: _ Para não ficar fraco e vomitar

Fonte: A pesquisa

Em dado momento a pesquisadora compara o nosso corpo com uma máquina (carro ou moto) que precisam de combustível, cita a gasolina, como exemplo, que precisam para mover-se. Interessante a argumentação feita pelo E2:

QUADRO 15: Transcrição de diálogo realizado durante a roda de conversa. P: pesquisadora; E2: aluno do grupo

“Tem carros automáticos que não precisam de gasolina.”
 A pesquisadora continua o questionamento:
 P: _ Mas eles utilizam o que para se mover?
 E2: _ Energia.

Fonte: A pesquisa

Sobre isso Sasseron e Carvalho (2011, p. 15) comentam que:

É necessário, pois, a nosso ver, desenvolver atividades que, em sala de aula, permitam as argumentações entre alunos e professor em diferentes momentos da investigação e do trabalho envolvido. Assim, as discussões devem propiciar que os alunos levantem hipóteses, construam argumentos para dar credibilidade a tais hipóteses, justifiquem suas afirmações e busquem reunir argumentos capazes de conferir consistência a uma explicação para o tema sobre o qual se investiga.

Podemos observar que os estudantes em sua maioria associavam a ingestão de alimentos a uma vida saudável e os alimentos aparecem como fornecedores de energia. Segundo Harlan e Rivki (2002, p. 123) as “crianças pequenas anseiam por crescer e tornar-se fortes. Desejam muito saber sobre o que há no interior de seu corpo”.

Sendo assim o sistema digestório pode e deve ser trabalhado pelas Ciências da Natureza, preferencialmente durante os primeiros anos do Ensino Fundamental por contribuir para “[...] que os estudantes construam uma noção integrada do corpo humano, que o empodere a lidar de maneira sistêmica com seu meio natural e social (MORAES; GUIZZETTI, 2016, p. 257)”.

Sobre possíveis respostas a respeito do que acontece com o alimento a partir do momento que colocamos na boca? Destacamos as falas contidas no Quadro 16.

QUADRO 16: Transcrição de diálogo das respostas a respeito do que acontece com o alimento a partir do momento que colocamos na boca. E1: estudante cega; E2: aluno do grupo; E3: aluno do grupo; E4: aluno do grupo; P: pesquisadora

E1: _ A gente mastiga e engole.
 A pesquisadora destaca que quando sentimos o cheiro de uma comida gostosa, falamos que a boca ficou cheia de “água”.
 E4: _Acontece quando coloco o salgadinho na boca, ele amolece.
 E3: _ É porque a nossa boca fica cheia de saliva quando a gente mastiga.
 P:_E o que acontece com o alimento dentro do nosso corpo.
 E1: _A gente engole e o alimento vai para a barriga.
 E1: _Dentro de nossa barriga acontece um monte de coisas.
 P:_ O que, por exemplo?
 E1: _Uma grande jornada. (Fazendo referência ao texto contido na avaliação).
 E2: _Depois acontece o número dois (fazendo referência ao processo de defecar).
 E1 Interrompe e pede para falar.
 E1:_Pede aos alunos para falarem sem “ansiedade”. Nessa hora os alunos estavam falando todos ao mesmo tempo.

Fonte: A pesquisa

Esse primeiro momento, o de problematização inicial, onde os estudantes expõem seus conhecimentos são momentos profícuos pois “a fala, além de organizadora da experiência, é também transformadora do vivido. Ao contar, o que estava disperso vai aos poucos sendo organizado” (GARCIA, 2000, p. 43).

É possível observar a insuficiência de repertório linguístico e de conhecimentos científicos que se expressam em ideias, em muitos momentos, genéricas. Percebe-se a falta de clareza a respeito das diferentes etapas do processo de digestão. As falas em muitos momentos se caracterizam como uma mera memorização e evocação de nomes e estruturas, onde o conhecimento científico dá lugar a informação. O estômago, por exemplo, em muitas falas é denominado pelos estudantes de barriga.

Todavia é extremamente importante para o professor identificar as concepções espontâneas dos estudantes sobre o conteúdo que será abordado, pois não se trata de identificar os possíveis “erros”, mas de reconhecer os

conhecimentos prévios ou espontâneos como indicativos da organização do pensamento dos estudantes como apontam Trivelato e Silva:

Reconhecer a existência de concepções espontâneas, os conhecimentos prévios propriamente ditos; compreender que o processo de aprendizagem dos conteúdos científicos requer construção e reconstrução de conhecimentos; aproximar a aprendizagem de Ciências das características do fazer científico (TRIVELATO; SILVA, 2011, p. 08).

Sobre conceitos espontâneos e científicos Vygotsky (2000) define que os cotidianos ou espontâneos são aqueles que se formam no curso da atividade prática e da comunicação direta com os que rodeiam a criança e; os científicos se desenvolvem no processo de assimilação do sistema de conhecimentos proporcionados durante o ensino escolar.

A debilidade dos conceitos cotidianos se manifesta [...] na *incapacidade para a abstração*, no modo arbitrário de operar com eles; em semelhante situação domina sua utilização incorreta. A debilidade do conceito científico apoia-se em seu *verbalismo*, em sua insuficiente saturação do concreto, que se manifesta como o principal perigo de seu desenvolvimento; a parte forte, na capacidade para utilizar voluntariamente a “disposição a atuar” (VYGOTSKI; LURIA; LEONTIEV, 2001, p. 183).

A problematização inicial é extremamente importante pois nessa etapa os estudantes podem expressar seus conhecimentos, reconhecer que existem outros saberes além dos seus que precisam ser considerados e respeitados, e a partir disso a realidade na qual está inserido poderá ser reinterpretada e novos conhecimentos podem ser construídos.

De acordo com Pedroso (2009) a metodologia dos três momentos pedagógicos (TMP) têm se mostrado eficaz no ensino de Ciências pela sua capacidade de motivar o aluno a participar espontaneamente da aula, por privilegiar o trabalho em grupo, a relação dialógica entre professores e alunos, além de promover a cooperação, a socialização e instigar a curiosidade infantil.

Todas essas contribuições advindas do trabalho pedagógico utilizando como metodologia os TMP é percebido pelos resultados das pesquisas apresentadas no Mestrado Profissional em Ensino de Ciências (PPGEC/UERR), que indicaram a eficácia dessa metodologia no trabalho pedagógico do professor para a aprendizagem de conceitos científicos. Dentre os trabalhos desenvolvidos podemos citar Cardoso (2019), Moreno (2017) e Câmara (2018).

Esse momento de problematização inicial foi extremamente importante para E1 em virtude da possibilidade de se configurar num momento que promove a participação, a possibilidade de expressar oralmente os conhecimentos existentes, de compreender e respeitar que existem respostas diferentes, para diferentes questionamentos, que podem enriquecer os conceitos outrora construídos.

Após as discussões na roda de conversa com o modelo tátil foi apresentado para a turma. Foi solicitado que E1, aluna cega, e E2, aluno participante do grupo, fossem à frente da sala para conjuntamente apresentar o modelo tátil que seria utilizado nas aulas. Indagou-se à turma se reconheciam algum dos órgãos do aparelho digestório. A princípio houve uma confusão com os nomes e localização dos órgãos. A Figura 6 mostra o momento em que os órgãos foram apresentados a turma.

FIGURA 6: Apresentando os órgãos



Fonte: A pesquisa

Assim, foi apresentado cada órgão que compõe o aparelho digestório com seus respectivos nomes e indagado sobre quais seriam suas funções no processo de digestão. O intestino delgado mobilizou o interesse de boa parte da turma em

virtude do seu tamanho. Um estudante associou o intestino delgado ao que popularmente se conhece por “tripas”.

O modelo tátil permaneceu em todas as atividades à disposição dos estudantes num lugar da sala para que sempre que houvesse necessidade os estudantes pudessem manuseá-lo.

Ao final da aula a turma conseguiu identificar todos os órgãos do aparelho digestório. E1 ainda apresentou dificuldades em identificá-los, no entanto com a mediação do E3 conseguiu, ao final, nomeá-los. Entendemos por mediação o processo de intervenção de um elemento numa determinada relação, a relação deixa de existir de forma bilateral direta e passa contar com a participação de um terceiro elemento (VIGOTSKY, 1997).

Considerar a colaboração entre videntes e cegos em suas trocas afetivas, em seus pensamentos coletivos e colaborativos é prioridade na compreensão de um ensino voltado à valorização do indivíduo em sua totalidade, em sua amplitude (VYGOTSKI, 1997). Para Vygotsky, dessa maneira o desenvolvimento da pessoa com cegueira passa da suposta “incapacidade” e “limitação” para enormes e ilimitadas possibilidades na inserção social.

Para que a E1 tivesse uma melhor percepção do modelo tátil foi necessário um momento individual com a pesquisadora em outro espaço da escola (laboratório de informática) e com um tempo maior. As pessoas cegas apresentam uma forma distinta de aprendizagem, isso implica considerar que para construir seus conceitos, o estudante necessita de um tempo maior para experimentar, aprender e em sequência, organizar suas vivências (FERREIRA; SELLES, 2004).

Nesse sentido o material didático a ser utilizado deve ser construído não apenas considerando o conteúdo a ser estudado, mas as particularidades de aprendizagem de cada grupo. Autores como Camargo, Nardi e Veraszto (2008, p.34) ao estudarem sobre a comunicação entre alunos com deficiência visual e seus professores, asseguram que

“(…) utilizando-se maquetes e outros materiais possíveis de serem tocados, vinculam-se os mencionados significados a representações táteis e, por meio da estrutura mencionada, esses significados tornam-se acessíveis aos alunos cegos ou com baixa visão”.

A atividade de manipulação do material tátil realizada com E1 individualmente, iniciou explicando-se o que seria realizado na atividade e apresentando o modelo para identificação tátil. Explicou-se, de início, que esse material consiste na “silhueta” do corpo humano com os órgãos que compõem o aparelho digestório e indagou-se sobre quais os órgãos do aparelho digestório ela conhecia. A estudante prontamente respondeu: “boca, esôfago, estômago, intestino delgado e intestino grosso.”

Esse conhecimento está associado a atividade desenvolvida na aula anterior com a turma. Na ocasião os nomes dos órgãos do aparelho digestório foram bastante mencionados pelos estudantes. Pode-se considerar que nesse momento ela fez uso da memória para nomear os órgãos numa ordem sequencial.

Solicitou-se que, com as mãos, explorasse todo o modelo (silhueta do corpo humano com os órgãos do aparelho digestório) e em seguida os órgãos separadamente, sem intervenção da pesquisadora, com o intuito de observar a maneira como o material era explorado pela mesma e qual era sua percepção.

É importante destacar que, para o estudante cego fazer o reconhecimento do “todo” antes do início da exploração de cada parte é importante para que tenha uma percepção mais ampla do material a ser explorado (Figura 7).

Para uma melhor orientação tátil é importante que a professora auxilie o estudante cego utilizando suas mãos sobre a do estudante. Percebeu-se nessa etapa que E1 apresentou muitas dificuldades para realizar a exploração e percepção do material, suas mãos apresentavam movimentos rápidos e pesados, dificultando assim a percepção. Para auxiliar no processo, lembrou-se o movimento de pinça (pegar com as pontas dos dedos), o qual ajuda a perceber texturas, formas e tamanho. Mesmo assim E1 continuou apresentando movimentos bruscos que poderiam confundir sua percepção dos detalhes e interferir na formação dos conceitos.

É importante esclarecer que E1, segundo informações fornecidas pela professora de braille, começou a frequentar a escola regular tardiamente, e não teve os sentidos remanescentes bem estimulados, especialmente o tato, o que dificultava muito sua percepção sensorial na realização das atividades. Talvez isso

explique as dificuldades apresentadas pela estudante na exploração do material. Estudos indicam que crianças cegas que não foram devidamente estimuladas nos primeiros anos de vida poderão apresentar atrasos no desenvolvimento em algumas áreas como, motora, linguagem, competência social, sistema háptico e principalmente cognição (FARIAS, 2004).

Sobre a importância do tato para o desenvolvimento da pessoa cega Ochaita e Rosa (1995), definem o tato ativo, ou sistema háptico, como o sistema sensorial mais importante que a pessoa cega possui, por meio dele as crianças cegas podem explorar o ambiente à sua volta e formar “imagens” táteis. Todavia, mesmo sendo essencial para o desenvolvimento é importante considerar que o tato não substitui o sistema visual.

Posteriormente cada órgão é apresentado separadamente. Em seguida, com o auxílio da pesquisadora a aluna colocou os modelos dos órgãos do aparelho digestório no lugar esperado. Sendo o tempo todo lembrada de realizar a percepção tátil devagar. Apresentou uma boa percepção de lateralidade, esquerda direita e em cima, em baixo. Essa habilidade ajuda na compreensão dos comandos.

FIGURA 7: Reconhecimento tátil do modelo de representação dos sistema digestório pela estudante cega



Fonte: A pesquisa

A estudante permaneceu a maior parte do tempo com a cabeça baixa apoiada na mesa preferindo ficar sentada. Com a exploração do material, a partir da percepção das texturas, das formas dos modelos, das indicações de lateralidade, a estudante começou a utilizar tais referências para junto com as orientações da pesquisadora começar a construir suas percepções.

É indiscutível a importância da mediação que as palavras exercem para apreensão das informações que posteriormente organizam a formação de conceitos. Sobre a função da palavra na ausência da visão Caiado (2003) aponta que, numa abordagem histórico-cultural, a relação do homem com o mundo real é mediada por instrumentos e signos. Assim, mesmo que alguns termos do conteúdo estudado fossem familiares, todavia precisavam ter significados para a estudante. Nesse sentido é importante considerar as ideias de Vygotsky que diz que:

A cegueira ou a surdez congênitas são problemas pedagógicos mais complexos do que outras modalidades de deficiências. Nesse caso, são afetados na criança os órgãos receptores, através dos quais se estabelecem as relações sumamente importantes com o mundo em volta (1987, p.125).

Todavia ressalta que é na linguagem, enquanto experiência social, que se encontra a principal fonte de compensação para superar a cegueira. Para o autor é a “palavra que vence a cegueira”. Assim a mediação por meio da linguagem por parte do professor é imprescindível na formação de conceitos.

Pesquisadores como Warren (1994), Ochaita e Rosa (1995), Batista (2005), Nunes e Lomônaco (2010), apontam para importância da utilização dos sentidos remanescentes, o olfato, o tato, a gustação e o sistema cinestésico, como importantes fontes de informação para a pessoa cega, um recurso potencializador no ensino de estudantes cegos, mas não pode ser visto como substituto da visão.

Para Vygotsky (2000) o sentido atribuído ao termo compensação não está relacionado a compensação biológica, onde a ausência de um órgão poder ser compensada pela utilização de outro órgão. O conceito de compensação para ele se dava no campo das relações sociais. Assim a deficiência visual por si só não causa atrasos na aprendizagem e desenvolvimento, pois, por meio dos outros sentidos, das relações sociais proporcionadas, de materiais acessíveis ele pode ter acesso ao conhecimento.

3.2.2 Atividades 2 a 6: Organização do conhecimento

As atividades descritas nesse momento, organização do conhecimento, foram gravadas e posteriormente transcritas. É importante destacar novamente que foram transcritas e analisadas apenas o que concerne às atividades realizadas pelo grupo que a estudante E1 participou durante toda as etapas da pesquisa. Esta organização dos dados deu-se em virtude da necessidade de se analisar a sequência didática aplicada à estudante com deficiência visual de maneira mais próxima e detalhada, garantindo, dessa forma, o alcance dos objetivos propostos para a pesquisa.

A turma foi então dividida em grupos para a realização das atividades desta etapa da sequência didática, permanecendo assim em todas as atividades onde se revezavam na escrita dos registros após as discussões coletivas.

Na primeira atividade dessa etapa (Quadro 3) foi solicitado que dessem três “prensadas” na bolacha com o bastão. Depois que sentissem a textura formada, tocando e descrevendo oralmente suas percepções.

Em um segundo momento, foi solicitado que colocassem um pouco de água e dessem mais cinco prensadas (maceradas) e então utilizassem as mãos para sentir a textura que foi formada. Esse procedimento foi repetido até que a bolacha se transformasse numa massa com textura homogênea.

Percebeu-se que no momento do registro escrito houve um interesse e participação muito grande dos alunos. Eles discutiam sobre o procedimento e buscavam organizar as ideias coletivamente e registrar o observado. Em todos os momentos a pesquisadora esteve bem próxima da E1, orientando-a e auxiliando-a na realização da atividade.

FIGURA 8: Atividade sobre a importância da mastigação

Fonte: A pesquisa

O objetivo dessa atividade era que os alunos percebessem que, quanto mais o alimento é mastigado, assim como a bolacha foi macerada, mais fácil é para ser digerido. O Quadro 17 explicita as falas estimuladas pelo procedimento no grupo de E1.

QUADRO 17: Transcrição do diálogo sobre como ocorre a mastigação. E1: Aluna cega; E2: Aluno do grupo; E3: Aluno do grupo; E4: Aluno do grupo;

P: pesquisadora

E1: -Para não ferir o esôfago e para não nos entalarmos;
 Turma:- Para evitar doenças;
 E3:_ Para não dar dor de barriga;
 E1: levanta a mão e interrompe a aula, e pede para a turma fazer silêncio. Em seguida diz que após as respostas de cada um a “tia Verônica” vai conferir.
 A pesquisadora solicita que a aluna E1 sinta com as mãos como ficou a bolacha.
 E1:_ “quebradinha”.
 Pede que dê mais uma a macerada, mais uma.
 P:_ As maceradas representam as vezes que mastigamos.
 E1:_ A bolacha está ficando mais quebradinha.
 E2: Para de macerar enquanto a aluna E1 continua.

A pesquisadora solicita que a aluna E1 sinta como ficou a bolacha do colega e como ficou a dela que recebeu mais macerada.

E1:_ A minha está mais quebradinha.

A pesquisadora solicita que ela sinta como ficou a do colega.

E1:_ Ficou com pedaços.

P:_ Por que a da E1 está mais fininha que a do colega?

E3:_ Porque ela “pilou” mais vezes.

P:_ Quando a gente começa a mastigar o que acontece com o alimento na nossa boca?

E4:_ A saliva derrete a comida

P:_ Quanto mais mastigamos mais saliva é formada na boca. Na saliva tem substâncias que ajudam na digestão da comida.

P:_ Vamos colocar um pouquinho de água (representando a saliva) dentro do pilão. Lembrando que, quanto mais mastigamos mais salivamos. Então no da E1:vai ter mais “saliva”, mais água .

A pesquisadora solicita a E1 que sinta como ficou a bolacha dela e do colega.

E1:_ A minha ficou ‘mole’, mas a do E2 está seca, precisa de água. Alguém pode me ajudar a molhar a dele!

P:_ Por que devemos mastigar bem os alimentos?

E1:_ Para a comida descer melhor?

E2:_ Porque quando a gente mastiga cria saliva que se mistura com o alimento e ajuda na digestão.

Fonte: A pesquisa

A turma foi orientada a registrar o que aconteceu no diário de bordo e responder à questão inicial. Por que devemos mastigar bem os alimentos? O Quadro 18 traz um trecho do diálogo do grupo da E1 enquanto construíam suas respostas.

QUADRO 18: Transcrição do diálogo dos alunos E1; E3 e E4 sobre a importância da mastigação

E1:_ Para gente não se entalar;

E3:_ Que você precisa mastigar bem para criar saliva;

E4:_ Quando a tia colocou a água a bolacha da E1 ficou parecendo uma pasta.

E1:_ E a do E2 ficou um pouco seca, o melhor é ficar molhada.

Fonte: A pesquisa

A aluna que estava registrando perguntou como se escreve a palavra “pilão”. A pesquisadora escreveu na lousa a grafia correta. O registro foi concluído e a pesquisadora orientou que um estudante fizesse a leitura do registro final para o grupo.

Os alunos nessa atividade apresentaram uma boa organização das possíveis respostas, conseguiram fazer menção a acontecimentos da atividade para fundamentar suas ideias.

Para a estudante E1 o momento de poder expressar suas ideias é fundamental para a construção do conhecimento pois para o cego, a linguagem assume um papel ainda maior, porque as informações visuais a que ele não tem acesso podem ser parcialmente verbalizadas. Autores como Lira e Schlindwein (2008), ao abordar a inclusão da criança cega na escola numa perspectiva vigostkiana, relacionam a linguagem e as funções psíquicas superiores para o cego.

A criança cega pode perfeitamente se apropriar das significações de seu meio e participar das práticas sociais, pois dispõe do instrumento necessário para isso – a linguagem. Além disso, a concepção de que, com o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, o homem transforma sua relação com o mundo e nela introduz a dimensão semiótica, minimiza a dimensão da perda decorrente da cegueira (LIRA; SCHLINDWEIN, 2008, p. 187).

O trabalho coletivo foi de suma importância na execução das atividades considerando a inclusão de um estudante cego pelas possibilidades que a atividade coletiva proporciona no desenvolvimento de competências e habilidades, como indica Vygotsky,

o pensamento coletivo é a fonte principal da compensação das consequências da cegueira. Desenvolvendo o pensamento coletivo, eliminamos a consequência secundária da cegueira, rompemos no ponto mais débil de toda a cadeia criada em torno do defeito e eliminamos a própria causa do desenvolvimento incompleto das funções psíquicas superiores na criança cega, estendendo ante ela enormes e ilimitadas possibilidades (VYGOTSKI, 1997b, p.230).

Para Barroco,

como todos os processos psicológicos superiores, a formação de conceitos, percorre, como aponte, diferentes etapas e não se desenvolve de outro modo que no processo da atividade coletiva da criança. Somente a colaboração leva à formação da lógica infantil, somente a socialização do pensamento infantil leva à formação de conceitos. Deste modo, Vigotski justifica porque a pedagogia dos cegos deve levar em conta a questão da colaboração com os videntes como problema metodológico e pedagógico fundamental no ensino de pessoas sob tal condição (2007, p. 343).

Concebe que “a fonte da compensação na cegueira não é o desenvolvimento do tato ou a maior sutileza do ouvido, senão a linguagem, isto é, a utilização da experiência social, a comunicação com os videntes (VYGOTSKI, 1997b, p. 107)”.

O registro escrito foi utilizado por acreditar em sua eficácia para o desenvolvimento dos conteúdos procedimentais no processo de alfabetização científica. Pensando em possibilidades de promover o início do processo de alfabetização científica nas aulas de Ciências da Natureza nos primeiros anos do Ensino Fundamental, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p.46) apontam que:

O desenvolvimento dos conteúdos procedimentais será de fundamental importância durante a realização das aulas práticas. Observar atentamente o fenômeno em estudo, estabelecer hipóteses, testá-las via experimento, registrar os resultados, permite que os alunos ajam de forma ativa sobre o objeto de estudo, possibilitando uma melhor compreensão do experimento.

Mesmo apresentando algumas dificuldades para registrar, o que é aceitável por se tratar de uma atividade que não fazia parte de sua rotina e da faixa etária, os estudantes foram estimulados e orientados em todas as atividades pela importância do registro escrito acerca das observações feitas durante a realização das atividades.

Percebeu-se que os estudantes durante as atividades em grupo apresentavam dificuldades em auxiliar a E1 em situações que exigiam a locomoção da mesma no espaço da sala de aula. Os mesmos, nesses momentos, saíam puxando-a pelo braço sem avisar antes, falavam muito alto com ela como se a mesma não ouvisse. Bem como a E1 por não ter o costume de locomover-se durante as aulas não tinha segurança e autonomia o que restringia sua mobilidade.

Sobre isto Amarilian (2009, p. 33) destaca que

Uma das grandes dificuldades das pessoas com deficiência visual é a mobilidade e locomoção. Para se locomover a pessoa cega precisa construir um mapa mental e utilizá-lo enquanto se move.... Desta forma, vê-se que as pessoas com deficiência visual ao terem uma limitação no campo perceptivo ficam também restritas na possibilidade de se exporem a experiências variadas, pela restrição da mobilidade.

Com o intuito de orientá-los sobre a melhor forma de auxiliar pessoas com deficiência visual, em especial, como auxiliar a E1 a construir um mapa mental do espaço, e desta forma potencializar a dinâmica do trabalho coletivo, foi proporcionada uma conversa orientadora com noções básicas de orientação e mobilidade e de como se comunicar com pessoas cegas.

Posteriormente foram retomados os conceitos (importância da mastigação no processo de digestão; boa alimentação) trabalhados na atividade anterior. Foi

solicitado a E1 e E5 que fosse à frente da sala com o modelo tátil para retomar os conceitos discutidos e apresentar aos alunos que haviam faltado na aula anterior os conceitos estudados. A E1 apresentou boa desenvoltura identificando o esôfago e o fígado, a turma interagiu bastante. A pesquisadora solicitou que a mesma identificasse o intestino grosso. Com o auxílio da colega E1 conseguiu.

FIGURA 9: Estudante cega apresentando o modelo tátil do órgãos para a turma



Fonte: A pesquisa

A turma foi organizada em grupos onde escolheram quem realizaria o registro da atividade. Para que percebessem o percurso e o movimento que o alimento faz quando engolimos, foi entregue aos estudantes bolacha e orientado que colocassem na boca (os mesmos já haviam higienizado as mãos) mastigando-a bem, pondo simultaneamente a mão no pescoço para que ao engolir, sentissem o movimento peristáltico feito pelos músculos do esôfago.

QUADRO 19: Transcrição das falas dos alunos E1 e E4 sobre a percepção dos alunos a respeito do processo de mastigação

E1: _ Eu senti que o biscoito se movimentou devagar e um pouco rápido.
E4: _ Senti a saliva crescendo na boca.

Fonte: A pesquisa

Foi solicitado a E1 que, com o auxílio de um colega do grupo, coloque bolinhas (que representam a comida) dentro da meia fina (representando o esôfago), fazendo-as deslizar pela meia, empurrando-as com os dedos para que os alunos percebam que os músculos do esôfago se contraem de forma parecida com a meia, para levar o alimento ao estômago. Esses movimentos ocorrem em todos os órgãos do sistema digestório.

FIGURA 10: Atividade de percepção sobre a função do esôfago



Fonte: A pesquisa

Após todos os componentes do grupo realizarem a atividade o grupo discutiu como seria feito o registro.

QUADRO 20: Transcrição do diálogo dos alunos E1, E2, E3, E4, E5 e pesquisadora sobre o entendimento de qual é a função do esôfago

E5:_ A professora mostrou uma meia fina que representava o esôfago e uma bolinha que representava a comida. Os dois representavam a comida descendo pelo esôfago. Agora a E1 que vai dar a ideia!

E1:_ Gente o que vocês acham que a professora Verônica mostrou?

E4:_ Ela mostrou a comida descendo pelo esôfago.

E1:_ Bom! De acordo com uma bolinha que a tia Verônica mostrou, estava descendo pelo intestino.

P:_ A bolinha descendo pelo intestino? E a bolinha representava o que?

E2:_ Intestino?

E1:_ A comida!

P:_ E a comida depois de engolirmos vai direto para o intestino?

A Pesquisadora explica que passa pelo esôfago.

E4:_ Ah! Sim! Agora entendi.

E3:_ Como se chama professora movimento o que “peristalto”?

E4:_ “Peristalto”, alguma coisa que não entendi!

A pesquisadora retoma os conceitos explicando para turma toda sobre o movimento a importância dos movimentos peristálticos.

E1 inicia uma conversa sobre engasgo com água e o E4 interrompe-o:

E1:_ Eu sugiro que o E4 não esteja falando sobre água se estamos falando sobre comida.

E4:_ A minha sugestão é que aquela meia era o... Como é o nome?

E3:_ Traqueia?! Esôfago?!

E4:_ Traqueia, e a que a bolinha era a comida isso significava a gente engolindo a comida.

Nesse momento a E5 repete em voz alta, enquanto registra o que o E4 falou, no entanto ignora a palavra traqueia substituindo, tanta na fala quanto na escrita, por esôfago.

E4:_ Isso! A meia era o “esôfago” e a bolinha era a comida e o que significava era o ser humano engolindo. Se volta para a lousa onde estava registrada a pergunta e lê em voz alta para o grupo e tenta responder “não engolir sem mastigar, a gente tem que mastigar devagar”.

A E5 termina de registrar e fala: “Agora vou ler! Faz a leitura e solicita a “ideia” da E1 e do E2 para concluir o registro.

Fonte: A pesquisa

Um representante de cada grupo fez a leitura do que foi registrado e a pesquisadora aproveitou para sistematizar os conceitos trabalhados. Nessa atividade é possível perceber uma melhor organização dos grupos no respeito às ideias dos colegas para a construção coletiva dos registros. A importância dada ao momento da escrita, procurando utilizar termos mais elaborados. Considerando que a turma não tinha a prática de participar de atividades experimentais nas aulas de Ciências da Natureza, assim como produzir registro de atividades, percebemos um

grande avanço no que concerne aos conteúdos procedimentais para o desenvolvimento da alfabetização científica.

A atividade 4 tinha como objetivo compreender que, semelhante a bola de assoprar, o estômago é uma espécie de recipiente vazio (músculo que se expande), que armazena o alimento que recebe, formando o bolo alimentar (massa de modelar) que é misturado com o suco gástrico facilitando a digestão.

Para tal, cada grupo recebeu uma bola de assopro e uma porção de massa de modelar. Foi solicitado que colocassem aos poucos a massa de modelar no interior da bexiga e relatassem suas percepções sensoriais ao encher a bexiga com a massa de modelar.

Foi entregue uma a bola de assopro a E1 para que percebesse a textura assim como a massa de modelar, o que segundo ela estava um pouco grudenta. E1 pediu que, naquela aula, a E5 a ajudasse na realização da atividade.

A massa de modelar era caseira e como o dia estava muito quente ficou com a textura, de acordo com os alunos, grudenta. Na hora de encher a bexiga os alunos sentiram dificuldades para manuseá-la. Mas foi aproveitado o episódio e perguntado o que poderia ter deixado a massa com a aquela textura. Os alunos perguntaram como eu havia feito, então muitas foram as hipóteses apresentadas: pouco trigo, muito óleo, que não sido amassada bem. Até que chegaram à conclusão que foi excesso de calor.

A turma ficou um pouco agitada na hora de encher a bola de assopro. Sentiram dificuldades em abri-la e colocar a massa, mas juntos encontram estratégias para solucionar o problema e conseguiram.

Após todos terem colocado a massa dentro da bexiga a pesquisadora explica que, assim como a bexiga foi aumentando de tamanho ao colocar a massinha, nosso estômago faz semelhante com o alimento, é nele que o bolo alimentar fica armazenado, podendo armazenar cerca de 1 litro e meio de alimento.

FIGURA 11: Atividade sobre a função do estômago

Fonte: A pesquisa

A pesquisadora perguntou o porquê do estômago caber essa quantidade de alimento. O Quadro 20 destaca parte da conversa estimulada pelo questionamento.

QUADRO 21: Transcrição do diálogo do E1, E2, E3, E4 e pesquisadora sobre a quantidade de alimento que cabe no estômago

E3:_ Porque ela se expande.

E1:_ Porque ele estica.

P:_ Porque será que essa quantidade de alimento é armazenado?

E2:_ Para o nosso organismo ter mais nutrientes.

E4:_ Pra dar inteligência a gente.

A pesquisadora explica que também é para ficarmos mais tempo sem a necessidade de nos alimentarmos:

E4:_ Ah tia! É por isso que quando a gente vai sair nosso pai e nossa mãe falam: come logo porque eu não vou comprar comida para você comer.”

Em seguida a pesquisadora explica que dentro do estômago é misturado à comida um líquido chamado suco gástrico, que auxilia na digestão dos alimentos.

E1:_ Será que esse suco gástrico era o mesmo que a minha irmã tinha?

P:_ Por que ela vomitou enquanto comia?

E1:_ Sim! Na quarta-feira (ela havia nesse dia chegado atrasada na aula e sua mãe havia comentado que a irmã caçula estava doente).

Fonte: A pesquisa

Após o diálogo, os estudantes são novamente orientados a registrar suas conclusões. No grupo da E1 há um pequeno impasse para a escolha de quem ficaria responsável pelo registro da atividade. A aluna E3 relembra que a “tia” havia dito que em cada atividade um aluno ficaria responsável.

A Aluna E3 fala em voz alta enquanto registra. “Pegamos uma bexiga... bexiga é com “ch” né?” Aluno E4 confirma que sim, as rapidamente volta atrás e diz que é com x. Há uma pequena discussão no grupo até que um aluno chama a pesquisadora para tirar a dúvida. Em seguida reiniciaram a organização do registro (Quadro 22).

QUADRO 22: Transcrição da fala do E1, E3 e E5 sobre as conclusões elaborada a respeito das funções do estômago

E3:_ Pegamos uma bexiga e uma massinha, uma massinha bem consistente. Um aluno pega um pouco de massa e dá para EC pegar para ela sentir que o pedaço estava mais consistente que o que fora usado anteriormente.
 E5:_ E1 dá a sua ideia?! Em seguida faz a leitura, para a aluna E1, do que conseguiram registrar.
 E1:_ E4 o que você entendeu da aula hoje?
 E3:_ Eu entendi que o estômago é importante porque guarda os bolos alimentares.

Fonte: A pesquisa

Nessa atividade percebeu-se um desinteresse na elaboração do registro escrito, talvez porque a turma não tinha a prática de nas aulas de ciências trabalhar com registros escritos, o que não é uma tarefa simples pensar sobre o que e como escrever e ainda numa dinâmica de um trabalho coletivo. Nas falas e principalmente no registro, os estudantes demonstraram uma preocupação em descrever os procedimentos em detrimento do que aprenderam sobre o estômago.

A estudante E1 apresenta dificuldades em contribuir com a construção do registro, em alguns momentos quando solicitada pelo grupo para “dar ideias”, ela sempre transfere a pergunta para os componentes do grupo. Como exposto no Quadro 22.

No entanto na participação oral junto à pesquisadora associa o suco gástrico como a possível causa do vômito da irmã. A estudante E1 como outrora foi mencionado não participava de maneira efetiva das aulas, não havia sido construído

o sentimento de pertencer ao grupo. Todas as atividades realizadas por ela eram sempre elaboradas e orientadas pela professora de Braille.

Talvez essa dificuldade seja oriunda desse sentimento de não pertencer a turma ou de errar na frente dos colegas. Mesmo assim o grupo demonstrou atitudes de respeito e valorização das possíveis ideias da E1, o que é extremamente importante para uma efetiva inclusão. Exercitar a empatia, o diálogo a resolução de conflitos, é o que propõe a BNCC como competências a serem trabalhadas no Ensino Fundamental, atitudes essenciais para o desenvolvimento social da criança e as aulas de Ciências da Natureza se configura num espaço profícuo para desenvolver tais competências.

A inclusão de estudantes com deficiência se concretiza e se fortalece também no desenvolvimento de habilidades conceituais e atitudinais nas aulas de Ciências da Natureza. As atividades que promovem o desenvolvimento de habilidades atitudinais podem potencializar a construção de relações mais inclusivas, o que pode favorecer a construção do conhecimento científico (CAMARGO; NARDI, 2008).

Na aula subsequente, realizou-se a atividade 5 da sequência didática, a qual teve como objetivo apresentar a morfologia e localização anatômica dos intestinos, grosso e delgado, e sua função na digestão.

A pesquisadora iniciou a aula explicando para a turma o objetivo da atividade. Com o modelo tátil a E1 localizou o intestino grosso e o delgado, descrevendo, por meio de sua percepção tátil, as formas (dobras), o tamanho, a textura, enfatizando que o intestino delgado possuía mais de 6m.

A estudante já tinha um conhecimento bem elaborado do material, então se sentia segura para expor suas percepções. Esses momentos foram extremamente importantes para a construção do seu conhecimento, pois ao verbalizar suas ideias se organizavam e a participação da turma em relação ao material demonstrou que, a utilização de materiais táteis facilitam não apenas aprendizagem mas a interação do estudante cego com a turma e com o professor.

Corroborando com esse pensamento autores como Camargo, Nardi e Verazto (2008) afirmam que, ao manusear o material tátil e na interação com os colegas e

professores o estudante cego pode estabelecer trocas significativas para o processo de aprendizagem e que a elaboração de tais materiais deve ser minuciosamente estudada para que favoreçam apropriadamente a aprendizagem do objeto de estudo.

Nessa atividade a pesquisadora utilizou modelos dos órgãos do sistema digestório construídos por meio de impressão 3D os estudantes ficaram bem impressionados com a semelhança das imagens que havia no livro de Ciências Natureza.

Posteriormente a pesquisadora utilizou os modelos para explicar as funções dos intestinos no processo digestório, relacionando localização, forma e tamanho com suas funções para a digestão. Caso o professor não tenha acesso a o material impresso na impressora 3D, mesmo poderá estar produzindo o seu próprio material com objetos reutilizáveis.

FIGURA 52: Pesquisadora apresentando para a turma os órgãos do sistema digestório no modelo 3D



Fonte: A pesquisa

Em seguida orientou a turma sobre como seria realizada atividade apresentando os materiais que seriam utilizados e dando as instruções de como seria realizada.

Entregou para a E1 a esponja seca para que, por meio do tato, percebesse sua textura, seu peso e tamanho. Em seguida, solicitou que colocasse a esponja seca dentro do com copo com água descrevendo suas sensações e percepções com relação à textura da esponja após o contato com a água, o peso e o tamanho. A Estudante relatou que ficou mais pesada e mais fofinha. Em seguida os demais estudantes puderam realizar a mesma atividade.

A Pesquisadora explicou que, semelhante a esponja o nosso intestino tem a capacidade de absorver os nutrientes que necessitamos para termos uma boa saúde. Posteriormente explicou sobre a funções do fígado e pâncreas no processo digestório. Os alunos estavam bem animados em aprender mais sobre o fígado e a bile, já haviam demonstrado curiosidade em seu primeiro contato com o material.

Um fato interessante foi que um número expressivo de estudantes consultaram o livro didático à medida que a pesquisadora falava sobre as funções do fígado, comparando o que era falado com as informações que estavam no livro, assim como, compararam o modelo do fígado presente no material tátil com a imagem do órgão que estava no livro.

Nesse dia, em virtude de uma atividade da escola, não houve tempo para o registro no diário de bordo. Mas puderam falar sobre o que aprenderam.

QUADRO 23: Transcrição da fala dos estudantes E5 e E1 sobre as funções do fígado

E5:_ Absorver os nutrientes.

E1:_ Chupar a água que ajuda nas fezes.

Fonte: A pesquisa

As atividades realizadas durante a Organização do Conhecimento foram extremamente importantes para a construção do conhecimento de E1 assim como para toda a turma, sendo possível observar que, em todas as etapas a deficiência

visual da estudante não foi nenhum obstáculo em sua participação nas atividades propostas na sequência didática, o que será apresentado tópico a seguir.

3.2.3 Terceiro momento: aplicação do conhecimento (ac)

Com o objetivo de socializar aplicar os conhecimentos construídos durante a realização das atividades propostas na sequência didática cada grupo nesse momento apresentou utilizando o modelo tátil os órgãos que compõe o aparelho digestório e suas respectivas funções.

É importante destacar que a atividade referente a Aplicação do Conhecimento foi realizada em dois momentos: primeiro foi realizada apenas com a E1, para que a fala dos demais estudantes não influenciasse de alguma forma as respostas da mesma e para que fosse observada a organização do seu pensamento. Posteriormente a atividade foi realizada com todos os grupos.

Percebeu-se que a estudante já conseguia identificar todos os órgãos individualmente pelas suas características táteis, mesmo que na ânsia em responder se equivocava, mas, depois de explorar por meio do tato o modelo, acertava. Com a ajuda da pesquisadora conseguiu colocar os órgãos nos lugares devidos. Considerando que a estudante não tivera muitas experiências que desenvolvessem sua percepção tátil e como não participava de situações de aprendizagem coletivas, apresentou essas dificuldades.

Se compararmos à visão, o tato é uma forma mais lenta de captação da informação. Isso porque a exploração háptica se dá de forma sequencial (NUNES; LOMÔNACO, 2010). Daí a importância da mediação da pesquisadora em orientar a estudante. Camargo, Nardi e Veraszto (2008) destacam a importância da fala na aprendizagem do aluno com deficiência visual, todavia essa fala precisa estar também adaptada ao cego. Mesmo considerando o tato com uma importante via de informação para o sujeito cego, notadamente não é a única.

Uma vez que nem todos os objetos podem ser apreendidos diretamente pelo tato, alguns conceitos só podem ser entendidos pelas crianças por explicações orais ou outras analogias, como maquetes ou outros tipos de representação. (NUNES;

LOMÔNACO, 2010). Segue trecho da fala de sistematização da estudante E1 (Quadro 24):

QUADRO 24: Transcrição das repostas de E1 durante a aplicação do conhecimento

E1: _A comida faz uma longa jornada. A gente engole e mastiga e vai para baixo, pelo esôfago que parece um tubo de músculos. E depois do esôfago ela passa pelo estômago que ronca quando a gente está com fome, que parece um caldeirão borbulhante igual o fogão da minha mãe. Depois ela vai parar no intestino que faz as fezes.

P:_ E você sabe como são formada as fezes no organismo?

E1:_ *Dos alimentos que não prestam.*

Fonte: A pesquisa

FIGURA 13: Momento da aplicação do conhecimento, estudantes montando o sistema digestório



Fonte: A pesquisa

Na atividade de aplicação do conhecimento realizada com a turma toda, E1 iniciou apresentando e nomeando os órgãos que compõem o aparelho digestório

presentes no modelo tátil e explicando que a nossa digestão começa pela boca. Na sequência os estudantes foram preenchendo os espaços com os respectivos modelos.

A E1 entregou os modelos táteis dos órgãos do aparelho digestório para que os colegas do seu grupo o montassem. A medida que ia entregando nomeava-os. Os estudantes explicavam oralmente a função de cada órgão conforme iam arranjando-os. A E4 lembrou que estava faltando o fígado e o pâncreas. Em seguida apresentaram os órgãos e suas funções (Quadro 25).

QUADRO 25: Transcrição do diálogo do E1, E2, E3, E4, E5 e pesquisadora no momento da aplicação do conhecimento

E5:_ A nossa digestão começa pela boca daí a comida passa pela faringe e esôfago e vai para o estômago.
 E2:_ O estômago solta o suco gástrico pra poder a comida ficar mais mole.
 E4:_ O fígado tem a bile que derrete a gordura que absorve os nutrientes e o que não presta.
 E3:_ O intestino delgado absorve os nutrientes;
 E3:_ No intestino grosso a comida boa e ruim é separada;
 E1:_ O que não presta desce para o ânus, em forma de fezes!
 Logo após os estudantes puderam expressar sobre o que mais gostaram de aprender durante a realização das atividades:
 E1:_ Gostei de aprender sobre a bile que fica no fígado.
 P:_ Alguém lembra qual a função da bile?
 E5:_ Tirar a gordura da comida.
 E3:_ O bom ele absorve e o que é ruim ele joga.
 E4:_ É não! Os nutrientes ele absorve e o resto que não presta depois sai pelo ânus.
 E2:_ Eu gostei da bile! Eu não sabia que tinha isso no corpo humano.
 E5:_ Eu gostei muito de saber sobre o pâncreas e da bile também.
 E1:_ Gostei de aprender sobre o ânus, dele jogar a comida que não presta e é por onde passa as fezes.
 P:_ Quais os órgão que fazem parte do aparelho digestório?
 E1:_ Boca, esôfago, estômago, intestino grosso, intestino delgado, reto e ânus.
 E4:_ Faltou ela falar o fígado, a bile e o pâncreas.

Fonte: A pesquisa

Na etapa da aplicação do conhecimento foi possível perceber a importância da utilização dos modelos táteis associado ao trabalho coletivo nas aulas de Ciências da Natureza para a aprendizagem do conhecimento científico. Tais práticas proporcionaram aos estudantes o contato com processos, práticas e procedimentos na investigação científica.

As atividades realizadas em regime de colaboração favoreceu, numa perspectiva vigostskiana, o desenvolvimento da zona de desenvolvimento proximal, definido como o intervalo entre o que a criança é capaz de realizar sozinha e o que será capaz de fazer com a cooperação de colegas mais adiantados (VIGOTSKI; LURIA; LEONTIEV, 2001). E mais “Em colaboração, a criança se revela mais forte e mais inteligente que trabalhando sozinha” (VIGOTSKI; LURIA; LEONTIEV, 2001, p.329).

Nesta etapa foi possível perceber que a presença de atividades práticas nas aulas contribuiu para reorganizar os conhecimentos existentes acerca do sistema digestório, pois elementos importantes do fazer científico estavam presentes, tais como: a motivação, a participação ativa, a vivência de métodos científicos, colaborando para a compreensão da ciência como construção humana e a contextualização dos conteúdos de ensino com o cotidiano (ROSITO, 2000; BEVILACQUA *et al.*, 2007).

Ainda nesta perspectiva, as atividades práticas para o ensino, em especial o de Ciências da Natureza nos anos iniciais do Ensino Fundamental, são privilegiadas, pois possibilitam que os estudantes realizem ações como observar, manipular materiais, seres vivos e modelos, realizar experimentos, manifestar seus conhecimentos por meio de descrições orais e desenhos, formular hipóteses e estabelecer relações entre conceitos e situações de seu cotidiano (BEVILACQUA *et al.*, 2007).

Ao compararmos as falas dos estudantes a respeito do processo digestório no início da aplicação da sequência didática com as falas após a aplicação, é notório o avanço conceitual e procedimental. Os estudantes conseguiram nessa apresentação citar os nomes dos principais órgãos, coisa que no início não o faziam.

As principais funções dos órgãos foram assimiladas. No início os estudantes, em sua grande maioria, reconheciam o estômago como o principal órgão, e a digestão como um processo mecânico de entrada e saída dos alimentos.

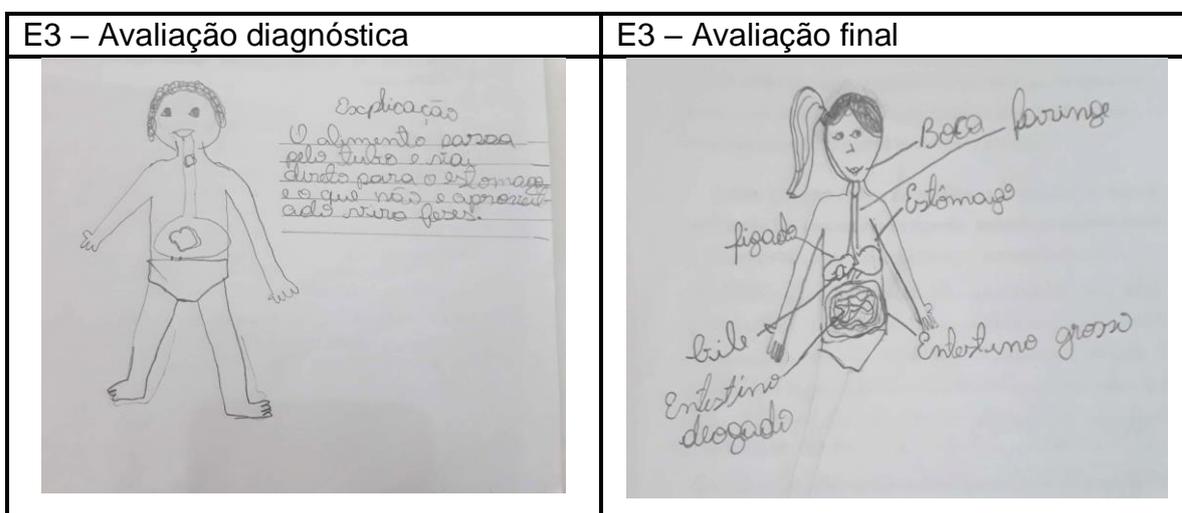
É importante ressaltar que os estudantes apresentaram inicialmente em alguns momentos durante o estudo, uma certa dificuldade em explicar a respeito

das funções de cada órgão, demonstrando maior interesse em aprender sobre o nome, forma e localização dos órgãos.

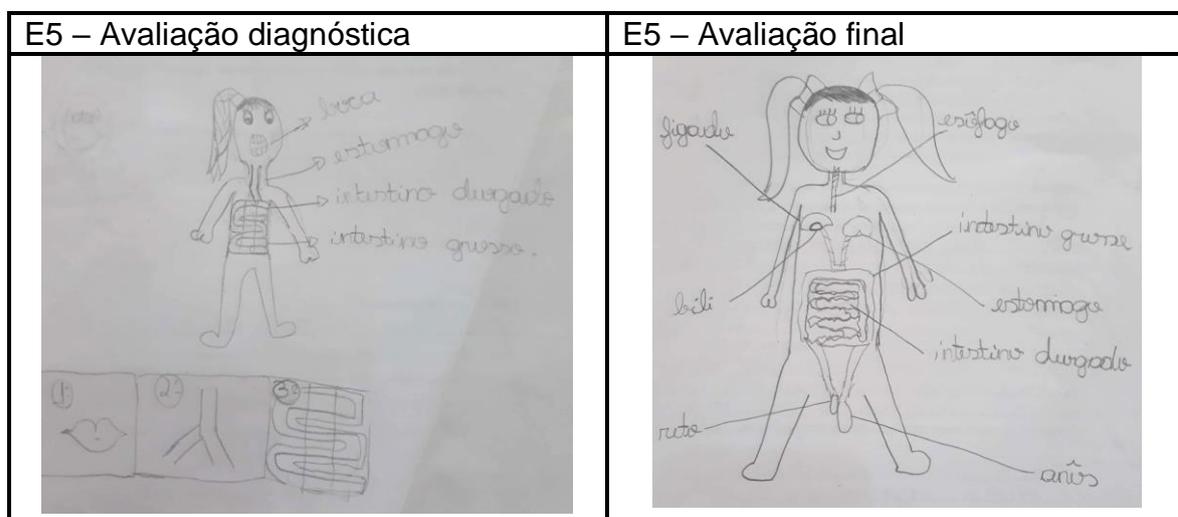
Foi possível observar também a ampliação e aplicação de uma linguagem mais formal com termos de natureza mais científica, onde propositalmente em alguns momentos substituíam termos mais cotidianos por termos mais complexos como foi no caso de, em vez de falar “chupar” substituir por “absorver”. A presença de conceitos que antes não apareciam como, suco gástrico no processo digestório, a compreensão que a partir do momento que o alimento é colocado na boca, muitos processos acontecem no interior do organismo.

Além das apresentações dos grupos na aplicação do conhecimento, foi aplicada também uma avaliação final, a mesma avaliação diagnóstica que fora aplicada no início da sequência didática, para verificar os avanços conceituais dos estudantes após a realização das atividades. Nas Figuras 15 e 16 são comparados os desenhos de dois participantes onde um desenho representa o processo de digestão antes da aplicação da sequência didática e o outro após a aplicação.

FIGURA 14: Avaliação diagnóstica inicial e final do estudante E3



Fonte: A pesquisa

FIGURA 6: Avaliação diagnóstica inicial e final do estudante E5

Fonte: A pesquisa

Ao analisarmos os desenhos é possível identificar, comparando-os antes e depois da aplicação das atividades, a presença de órgãos do sistema digestório que não apareciam anteriormente, o que podemos inferir que houve sim uma reelaboração dos conhecimentos prévios. Os resultados demonstram a importância da participação ativa dos alunos durante o processo de construção do conhecimento onde rompem com os conhecimento espontâneos dando espaço para o conhecimento científico .

Os resultados tanto da exposição oral, durante a aplicação do conhecimento, quanto dos desenhos nos permitem constatar que os estudantes conseguiram relacionar órgãos e funções utilizando a nomenclatura numa descrição sequencial, indicando que compreenderam os aspectos de interação do processo digestório. Apresentando um avanço tanto dos conceitos quanto das representações internas do corpo no que diz respeito ao sistema digestório humano.

A aplicação da sequência didática foi extremamente importante para tornar as atividades mais inclusivas pois sua organização privilegia o trabalho coletivo, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011, p.153) afirmam que “tornar a aprendizagem dos conhecimentos científicos em sala de aula num desafio prazeroso e conseguir que seja significativa para todos, tanto para o professor quanto para o conjunto de alunos que compõe a turma” estabelece a percepção de que todos, igualmente, tem a chance de falar e construir o saber.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino de Ciências da Natureza, num cenário onde a inclusão de estudantes cegos tem se tornado cada vez mais frequente, e os conteúdos deste componente curricular, a priori, necessitam do sentido da visão, tem exigido do professor a busca constante por estratégias que possibilitem aos estudantes o acesso e aprendizagem aos saberes estabelecidos para essa área do conhecimento.

Nesta perspectiva, a Teoria Histórico Cultural e a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos apresentam-se como importantes bases teórica e metodológica das quais o professor pode se apropriar para a construção de um ensino que possibilite a aprendizagem de todos. Dessa forma, o ensino poderá contribuir para a vivência, pelos alunos, de aprendizagens reais e significativas dentro do seu contexto diário.

A pesquisa iniciou com a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes, por meio de uma avaliação diagnóstica escrita, onde apontou que os estudantes possuíam um conhecimento pouco aprofundado sobre o aparelho digestório mesmo já tendo estudado este conteúdo.

Após o levantamento dos conhecimentos prévios foram elaboradas as atividades para a organização da sequência didática, seguindo o que propõe a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos, a saber: problematização, organização e aplicação do conhecimento, considerando em todo o planejamento os pressupostos teóricos da teoria histórico-cultural de Vygotsky.

A análise feita no decorrer da pesquisa indicou a eficácia das estratégias e processos metodológicos seguidos neste estudo, concernente aos benefícios da inclusão de estudantes cegos no ensino regular, quando o professor planeja suas aulas considerando as especificidades desses estudantes, ao produzir um material tátil inclusivo onde todos os seus alunos são beneficiados.

Embora os estudantes apresentem algum nível de dificuldade, seja de compreensão ou de interpretação, as respostas dadas não apenas nas avaliações escritas, mas durante toda a execução das atividades demonstram um avanço na

estrutura conceitual apresentadas por eles e na forma como estes conceitos se relacionam.

Ao comparar as explicações dos estudantes e especificamente da estudante cega, a respeito do funcionamento do aparelho digestório antes e depois da aplicação da sequência didática, podemos identificar que houve uma melhor compreensão das funções de cada órgão.

O que nos leva a considerar que a construção do conhecimento se deu de maneira satisfatória do ponto de vista da proposta de pesquisa, uma vez que os conhecimentos anteriores e os conhecimentos apresentados durante a realização das atividades foram sendo reorganizados gradativamente levando-os a construir uma nova visão conceitual.

Desta maneira, a aprendizagem de estudantes cegos pode ser potencializada quando utilizamos em nossas aulas recursos inclusivos, como no caso desta pesquisa o modelo tátil dos órgãos que compõem o aparelho digestório, associada com uma metodologia onde elementos essenciais para a construção do conhecimento são privilegiados como: o processo de mediação, a relação entre os estudantes, que juntos colaboram para consolidação das zonas de desenvolvimento.

As crianças cegas têm o mesmo potencial de desenvolvimento e de aprendizagem que as outras crianças. Em outras palavras, a cegueira por si só não gera dificuldades cognitivas ou de formação de conceitos. As dificuldades de elaboração e de desenvolvimento de conceitos provêm da falta de experiências enriquecedoras que possibilitem a construção e o acesso aos significados dos conceitos.

Por meio dos resultados apresentado nesta pesquisa, é possível constatar que a utilização de metodologias que proporcionem aos estudantes, com e sem deficiência visual, vivências onde possam trabalhar em regime de colaboração, onde todos possam ter acesso ao conhecimentos por meio de atividades envolvendo experimentação, observação, levantamento, verificação de hipóteses e registros escritos, favorecem a construção das aprendizagens ao

relacionarem o que sabem sobre o conteúdo estudado e os novos conceitos a serem construídos.

REFERÊNCIAS

- AMIRALIAN, Maria Lucia Toledo Moraes. **Comunicação e participação ativa: a inclusão de pessoas com deficiência visual.** In: *Deficiência visual: perspectivas na contemporaneidade*[S.l: s.n.], 2009.
- AROCHO, W. Rodrigues. Los Conceptos de Vivencia y Situacion Social del Desarrollo: refecciones en torno a su lugar em el modelo teórico de Lev S. Vigotsky. In: **SIMPOSIO SOBRE LA TUTORIA PARA EL DESARROLLO HUMANO**, 3., 2009, México, Anais...Mexico: Universidad Autonoma de Nuevo León.
- BARROCO, Sonia Mari Shima. **A educação do novo homem soviético e a psicologia de L. S. Vigotski:** implicações e contribuições para a psicologia e a educação atuais. (Tese doutorado) Araraquara: [s.n], 2007.
- BATISTA, C. G. **Formação de conceitos em crianças cegas: questões teóricas e implicações educacionais.** *Psicologia: teoria e pesquisa*, 21(1), 7-15, 2005.
- BEVILACQUA, M. C. et al. M. **Implante coclear:** audição e linguagem em crianças deficientes auditivas pré-linguais. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, Barueri, v. 19, n. 3, 2007.
- BEYER, H. O. **Inclusão e avaliação na escola de alunos com necessidades educacionais especiais.** Porto Alegre: Mediação, 2005.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018. Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>> Acesso em: 22 ago. 2018.
- BRASIL. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da Educação Superior:** Sinopse Estatística – 2016. Disponível em: http://download.inep.gov.br/educacao_basica/censo_escolar/notas_estatisticas/2017/notas_estatisticas_censo_escolar_da_educacao_basica_2016.pdf. Acesso em: 22 set. de 2018.
- BRASIL. Lei n.13.005, de 25 de junho de 2014. **Aprova o Plano Nacional de Educação** – PNE e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 26 jun 2014. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm. Acesso em: 24 jun. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Manual de orientação:** programa de implantação de Salas de Recursos Multifuncionais. Brasília, 2010.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN.** Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 22 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva.** Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. **Constituição Federal.** Brasília: Senado Federal. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em 19 ago. 2018.

MINISTÉRIO DA JUSTIÇA. **Decreto N.º 3.956.** de 08 de outubro de 2001. Promulga a Convenção Interamericana para a eliminação de todas as Formas de Discriminação contra a Pessoa Portadora de Deficiência (Convenção da Guatemala). Brasília, 2001.

CAIADO, K.R. **Aluno deficiente visual na escola: lembranças e depoimentos.** Campinas: Autores Associados, 2003.

CÂMARA, Edilene Vieira Andrade. **Alfabetização científica na formação de conceitos em educação ambiental com estudantes do 8º/9º ano do ensino fundamental de uma escola estadual em Boa Vista/RR.** 2018. 119p. Dissertação, Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2018.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; VERASZTO, E. V. **A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica** [Versão eletrônica]. Revista Brasileira de Ensino de Física, 30(3), 3401. 2008.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. **O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de óptica.** In: Revista Brasileira de Educação Especial, v. 14, p. 405-426, 2008.

CAMARGO, E.P., SILVA, D., BARROS FILHO, J. **Ensino de física e deficiência Visual: atividades que abordam o conceito de aceleração da gravidade.** Revista Investigações em Ensino de Ciências volume 11, nº 3, 2006.

CAMPOS, Regina Célia Passos Ribeiro de. **Deficiência visual e inclusão escolar: desfazendo rótulos.** / Regina Célia Passos Ribeiro de Campos (organizadora). – Curitiba: CRV, p.160, 2016.

CARDOSO, Francisca Silvana Araújo. **A feira do produtor rural e a área verde escolar como espaços educativos para abordar educação ambiental e cidadania com professores e alunos da escola estadual Oswaldo Cruz, Boa Vista-RR.** 2019. 124p. Dissertação, Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2019.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 6. ed. São Paulo: Cortez. (Biblioteca da educação. Série 1. Escola; v. 16). 2013.

COSTA, Dóris Anita Freitas. **Superando limites: a contribuição de Vigotski para a Educação Especial**. Revista Psicopedagogia, 2006. v. 23, n. 72, p. 232-240. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/psicoped/v23n72/v23n72a07.pdf>. Acesso em 16 nov. 2018.

COSTA, Luciano Gonsalves; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; BARONE, Dante Augusto Couto. **O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica**. *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2006, vol.12, n.2, pp.143-153.

CROZARA, T. F.; SAMPAIO, A. A. M. Construção de material didático tátil e o ensino de geografia na perspectiva da inclusão. In: **Encontro interno. XII seminário de iniciação científica**. Anais. Universidade Federal de Uberlândia. p. 01-07, 2008.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez. 1991.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, Jose Andrade Peres; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. Colaboração Antonio Fernando Gouvea da Silva. 4.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DOMINGUES, C.A. Et al. **A Educação Especial na perspectiva da inclusão escolar: os alunos com deficiência visual: baixa visão e cegueira**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. V. 3. (Coleção A Educação Especial na perspectiva da inclusão escolar). 2010.

FARIAS, G.C. **Intervenção precoce: reflexões sobre o desenvolvimento da criança cega até dois anos de idade**. Pensar a Prática, Goiânia, v.7, n.1, p.85-102, 2004.

FERREIRA, M.S.; SELLES, S.E. **Análise de livros didáticos em Ciências: entre as ciências de referência e as finalidades sociais da escolarização**. Educação em Foco. Juiz de Fora: Editora UFJF, v. 8, 2004.

FIGUEIREDO, R. V. **Políticas de inclusão: escola-gestão da aprendizagem na diversidade** In ROSA de E. G. e SOUZA V. C. (org.) Políticas organizativas e curriculares, educação inclusiva e formação de professores. Rio de Janeiro: DP&A Editora, 2002.

GARCIA, Regina Leite (org). **Revisitando a pré-escola**. 4. ed. São Paulo, Cortez, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. Ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GÓES, M. C. R. **Relações entre desenvolvimento humano, deficiência e educação: contribuições da abordagem histórico-cultural**. In: OLIVEIRA, M. K.; SOUZA, D. T. 2002.

GOFFREDO, V. L. F. S. **Educação especial: tendências atuais**. Brasília: Associação de Comunicação Educativa; Roquete Pinto, 1999.

GONZALEZ, F. G.; PALEARI, L. M. O ensino da digestão-nutrição na era das refeições rápidas e do culto ao corpo. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 1. p. 13-24, 2006.

GRIFIN, H. C.; GERBER, P. J. **Desenvolvimento tátil e suas implicações na educação de crianças cegas**. Revista Benjamin Constant, Rio de Janeiro, n. 5, p. 3- 7, dez. 1996.

HARLAN, J. D.; RIVKIN, M. S. 7 ed. **Ciências na educação infantil: uma abordagem integrada**. Artmed, 2002.

LEAL, Bruno S.; ANTUNES, Elton. O Acontecimento como Conteúdo: limites e implicações de uma metodologia. In: LEAL, Bruno; ANTUNES, Elton; VAZ, Paulo V. **Jornalismo e Acontecimento- Percursos Metodológicos**. Florianópolis- SC: Insular, 2011.

LIMA, F. J.; LIMA, R. A. F.; SILVA, J. A. **A preeminência da visão: crença, filosofia, ciência e o cego**. Arquivos Brasileiros de Psicologia, 2(52), 51-61, 2000.

LIRA, M. C. F.; SCHLINDWEIN, L. M. **A pessoa cega e a inclusão: um olhar a partir da psicologia histórico-cultural**. *Caderno Cedes*, 28(75), 171-190. 2008.

LOMÔNACO, J. F. B.; NUNES, S. S.; SANO, W. T. **Concepções de cegueira entre estudantes de Psicologia**. Boletim de Psicologia, LIV (120), 23-46, 2004.

LOPES, Marta Julia Marques. **Les soins: images et réalités: le quotidien soignant au Brésil**. 1993. 2 v. Thèse (Doctorat) – Université de Paris VII Denis Diderot, Paris, 1993.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. **Alfabetização Científica No Contexto Das Séries Iniciais**. Rev. Ensaio, Belo Horizonte, v.03, n.01, p.45-61, jan-jun, 2001.

MANTOAN, M.T.E. **Inclusão escolar: o que é? por quê? como fazer?** São Paulo: Moderna. — (Coleção cotidiano escolar). 2003.

MARQUES, H.; BARROCO, S.; SILVA, T. **O ensino da Língua Brasileira de Sinais na educação infantil para crianças ouvintes e surdas: considerações**

com base na psicologia histórico-cultural. *Revista Brasileira de Educação Especial*, Marília, v. 19, n. 4, p. 503-518, out./dez. 2013.

MERCADO, Elisangela; FUMES, Neiza. **A Educação Especial na Base Nacional Comum Curricular: fortalecimento ou enfraquecimento da educação especial inclusiva?.** In: *Anais do 7º Congresso Brasileiro de Educação Especial*, 2016, Campinas, GALOÁ, 2018. Disponível em: <<https://proceedings.science/cbee7/papers/a-educacao-especial-na-base-nacional-comum-curricular%3A-fortalecimento-ou-enfraquecimento-da-educacao-especial-inclusiva%3F>>. Acesso em: 11 set. 2018.

MERCADO, E.L.O; FUMES, N.L.F. **A Educação Especial no município de Maceió: das classes especiais às Salas de Recursos Multifuncionais.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO ESPECIAL, 7, São Carlos, 2016. Anais... São Carlos, 2016. p. 1-20.

MINAYO, M. C. de S. (Org.). et al. **Pesquisa social: Teoria, método e criatividade.** 30. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

MORAES, Viviane Rodrigues Alves de; GUIZZETTI, Renata Araújo. **Percepções de alunos do terceiro ano do Ensino Médio sobre o corpo humano.** *Ciênc. educ. (Bauru)* [online]. 2016, vol.22, n.1, pp.253-270.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares** / Marco Antônio Moreira – São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2011.

MORENO, Ricardo Penha. **Elaboração de material didático para abordar o conteúdo de estequiometria contextualizando com o curso técnico em agropecuária integrado ao ensino médio.** 2017. 275p. Dissertação, Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade Estadual de Roraima, Boa Vista, 2017.

NASCIMENTO, F. *et al.* **O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais.** Universidade REvitade Federal de São Carlos – UFSCar, campus de Sorocaba. *Revista HISTEDBR On-line*, Campinas, n. 39, p. 225-249, set. 2010.

NUNES, J.F.B; LOMÔNACO, S. **O aluno cego: preconceitos e potencialidades.** *Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional*, SP. Volume 14, Número 1, Janeiro/Junho, p. 55-64. 2010.

NUERNBERG, Adriano Henrique. **Contribuições De Vigotski Para A Educação De Pessoas Com Deficiência Visual.** *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, abr./jun. 2008.

OCHAITA, E.; ROSA, A. **Percepção, ação e conhecimento nas crianças cegas.** In: COLL, C.; PALÁCIOS, J.; MASCHESI, A. (Org.). *Desenvolvimento psicológico*

e *educação*: necessidades educativas especiais e aprendizagem escolar. Porto Alegre: Artes Médicas, p.183-197. 1995.

OLIVEIRA, A.A. **Um olhar sobre o ensino de ciências e biologia para alunos deficientes visuais**. 83f. (Dissertação Mestrado em Ensino na Educação Básica), Universidade federal do Espírito Santo. Centro universitário Norte do Espírito Santo. 2018.

OLIVEIRA, Marta Kohl. Vygotsky: **Aprendizado e desenvolvimento: um desenvolvimento sócio-histórico**. São Paulo: Scipione, 1997.

PANTALEÃO, Edson; HORA, Júnio; GASPAR, Ronan Salomão. Políticas de inclusão e trajetória escolar do público-alvo da educação especial: da educação básica ao ensino superior. In: VICTOR, Sonia Lopes; VIEIRA, Alexandro Braga; OLIVEIRA, Ivone Martins de. **Educação especial inclusiva: conceituações, medicalização e políticas**. Campos dos Goytacazes, RJ: Brasil Multicultural, 2017.

PEDROSO, Carla Vargas. Jogos didáticos no ensino de biologia: uma proposta metodológica baseada em módulo didático. In: **IX Congresso Nacional de Educação / III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia**, PUCPR. Anais... Curitiba: Champagnat, 2009.

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C.de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PICCOLO, G.M.; MOSCARDINI, S. F.; COSTA, V. B. **Implicações teóricas e práticas advindas do conceito social de deficiência**. *Revista do Programa de Pós-graduação em Educação*. Campo Grande, v.15, n.30, p.71-83, 2009.

PINTO, Gláucia Uliana; GOES, Maria Cecília Rafael de. **Deficiência mental, imaginação e mediação social: um estudo sobre o brincar**. *Rev. bras. educ. espec.* [online]. 2006, vol.12, n.1, pp.11-28.

PIRES, R. F. M.; RAPOSO, P. N.; MÓL, G. S. Adaptação de um livro didático de Química para alunos com deficiência visual. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 6., Florianópolis, 2007. Anais... Florianópolis: Enpec, 2007.

RAZUCK, R.; TACCA, M. C. V. R.; TUNES, E. **A pessoa surda e suas possibilidades no processo de aprendizagem e escolarização**. *Revista Psicologia Escolar e Educacional*, Teresina, v. 12, p. 09-18, 2007.

REGO, T. C. (Orgs.). **Psicologia, educação e as temáticas da vida contemporânea**. São Paulo: Moderna, 1995. p. 95-114.

- RORAIMA. **Documento Curricular de Roraima**. Roraima: Secretária de Educação, 2018.
- ROSITO, Berenice Alvares. O ensino de Ciências e a experimentação. In: MORAES, Roque (org). **Construtivismo e ensino de Ciências**. Porto Alegre: Edipucrs, 2000, p.195-208.
- ROSS, Paulo Ricardo. Contribuições ao conceito social da deficiência E a natureza humana. *In*: CAMPOS, Regina Célia Passos Ribeiro de. **Deficiência visual e inclusão escolar: desfazendo rótulos**. Curitiba: CRV, 2016.
- SALLA, Helma; CAIXETA, Juliana; SILVA, Raimunda. **Química no dia dia: mediação do conhecimento a partir de blog e outras tecnologias da informação e comunicação**. 6 SIMEDUC. Aracaju: {s.n}, p.89-94. 2015.
- SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LÚCIO, P.B. **Metodologia de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2012.
- SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Alfabetização Científica: Uma Revisão Bibliográfica**. Investigações em Ensino de Ciências – V16(1), pp. 59-77, 2011.
- SELAU, B. **A cegueira em foco: os diferentes posicionamentos teórico-práticos de vygotski sobre a psicologia e pedagogia do cego**. *Linguagens, Educação e Sociedade* (UFPI) Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPI, ano 18, n. 29, jul./dez. 2013.
- SILVA, Keilla Christina Desidério da; MÓL, Gerson de Souza. Professores regentes de Ciências da Natureza na sala de aula inclusiva. *In*: Mól, Gerson de Souza. **O ensino de Ciências na Escola Inclusiva**. Campos dos Goytacazes, RJ: Brasil Multicultural, 2019.
- SILVA, Sabrina Cristina Almeida. **Inovações educacionais de uma escola pública inclusiva do Distrito Federal. Trabalho de conclusão de curso**. Especialização em Desenvolvimento Humano, Educação e Inclusão Escolar. Universidade de Brasília/ Universidade aberta do Brasil. Brasília. 2015.
- SILVA, T.S.; LANDIM, M.F.; SOUZA, V. dos R.M. **A utilização de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem de ciências de alunos com deficiência visual**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, vol.13, n.1, p. 32-47, 2014.
- SILVA; R.K ; ANJOS; H.P; **A abordagem histórico cultural e a aquisição da leitura e escrita pelas pessoas cegas**. Campos, Regina Célia Passos Ribeiro de Deficiência visual e inclusão escolar: desfazendo rótulos. / Regina Célia Passos Ribeiro de Campos (organizadora). – Curitiba: CRV, p.160, 2016.

SILVEIRA, D.T.; CÓRDOVA, F.P. Unidade 2 – **A pesquisa científica**. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Orgs.). Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS; SEAD/UFRGS. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

SOUZA, D. T. Psicologia, educação e temáticas da vida contemporânea, São Paulo: Ed. Moderna, 2002.

STELLA, L. F.; MASSABNI, V. G. **Ensino de Ciências Biológicas**: materiais didáticos para alunos com necessidades educativas especiais. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 25, n. 2, p. 353-374, 2019.

TALAMONI, Ana Carolina Biscalquini; CALDEIRA, Ana Maria de Andrade. **Ensino E Aprendizagem De Conteúdos Científicos Nas Séries Iniciais Do Ensino Fundamental: o sistema digestório**. *Investigações em Ensino de Ciências – V22* (3), pp. 01-15, 2017.

TOLEDO, C. E. de; PEREIRA, D. R. **Deficiência visual no Ensino Fundamental**. In: Simpósio de Educação, 2, Lins. Anais. São Paulo: UNESP, p. 01-13. 2009.

TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. Atividade lúdica e ensino de ciências – a biodiversidade como exemplo. In: TRIVELATO, S. F.; SILVA, R. L. F. **Ensino de ciências**. São Paulo: Cengage Learning. 2011. (Coleção ideias em ação).

VAZ, J. C; et. al. **Material Didático para Ensino de Biologia: Possibilidades de Inclusão**. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências* Vol. 12, N 3, 2012.

VIEIRA, F.C.P. **A importância do atendimento educacional especializado**. Artigo (Mestrado em Educação). **Universidad Autónoma de Asunción**, Asunción, Paraguay, 2016.

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2000.

VIGOTSKI, L. S.; LURIA, A. R.; LEONTIEV, A. N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 7. ed. São Paulo: Ícone, p. 103-119. 2001.

VIGOTSKY, Lev Semenovich, 1896-1934. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. Organizadores Michael Cole [et al.] tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto, /Solange Castro Afeche. 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VOLANTE ZANON, Dulcimeire Ap.; DE FREITAS, Denise. **A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem**. *Ciênc. cogn.* [online]. 2007, vol.10, pp. 93-103.

VYGOTSKI, L.S. **Obras Escogidas V: Fundamentos de defectología**. 2. ed. Madrid: Visor, 1994. **Obras escogidas**. Madrid: Visor, Tomo V. 1997.

VYGOTSKI, Liev Semiónovich. **Obras escogidas**: fundamentos de defectología. Tomo V. Trad. Julio Guillermo Blanck. Madrid: Visor Dist. S. A., 1997b.

VYGOTSKY, Liev Semionovich. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1989. A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 6 ed. – São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L.S. Obras Escogidas, Vol. III. Madrid: Visor, 1995.

WARREN, D. H. **Blindness and children**: An individual differences approach. EUA: Cambridge University Press, 1994.

UNESCO. Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência (CORDE). **Declaração de Salamanca de princípios, política e prática para as necessidades educativas especiais**. Brasília: CORDE, 1994.

UNESCO. **Declaração mundial sobre educação para todos**. Plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. Tailândia, 1990.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos** / Robert K. Yin; trad. Daniel Grassi - 2.ed. -Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICES

APÊNDICE A: DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC

Título: Recursos táteis como estratégia para o ensino de Ciências da Natureza para alunos cegos no ensino fundamental em uma escola pública de Boa vista/RR

A pesquisadora do presente projeto compromete-se a:

- Desenvolver o projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Roraima ficando responsável por qualquer alteração que realizar, sem a devida autorização do CEP/UERR, que venha a causar danos ao participante pesquisado. Caso haja a necessidade de alteração, o pesquisador compromete-se a enviar emenda ao projeto seguindo os tramites da Plataforma Brasil para análise e consequente aprovação;

- Anexar os resultados por meio de relatórios via Plataforma Brasil, anexando a digitalização dos TCLE e/ou TALE devidamente assinados para aprovação com isto garantindo o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais em conformidade com o que diz a Norma Operacional nº 001/2013 do Conselho Nacional de Saúde no **item 3, inciso 3.3, alínea "c"**.

Boa Vista, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Pesquisador: _____

RG: _____

APÊNDICE B: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 510/2016)

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC

Título: RECURSOS TÁTEIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA ALUNOS CEGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE BOA VISTA/RR

Pesquisadora: Verônica Soares dos Santos

Este Termo de Assentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima. O objetivo desta pesquisa científica é **Analisar o processo de ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza de um aluno cego incluso submetido a uma sequência didática contendo recursos táteis**. Para tanto, elaborou-se, uma sequência didática, para aprendizagem do conteúdo Aparelho Digestório utilizando materiais pedagógicos onde o estudante cego terá maior possibilidade de aprender usando os outros sentidos, como: a audição, o olfato, o paladar e o tato, assim como os estudantes que enxergam. Este estudo é importante pois discute sobre os desafios e as possibilidades do ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos no Ensino Fundamental, numa perspectiva inclusiva, onde os mesmos tenham as mesmas possibilidades de aprender utilizando outros sentidos além da visão, como o tato por exemplo, utilizando materiais táteis para a construção do conhecimento. Além disso, almejamos que o Produto Educacional que será utilizado possa instigar nos professores do Ensino Fundamental o desejo de aprender sobre a importância da utilização de materiais táteis para potencializar a aprendizagem de conceitos dos estudantes cegos, mas sobretudo que esses materiais podem e devem ser utilizados por todos os alunos. Para tanto, faz-se necessário à participação dos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Delacir de Melo Lima, durante aproximadamente 08 horas-aulas. A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio da participação nas atividades durante as aulas do componente curricular Ciências da Natureza, em que ele (ela) será observado (a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. A pesquisa é orientada pela Prof.^a Dr.^a Juliane Marques de Souza.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo,

inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas. O uso das informações oferecidas pelo (a) aluno (a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, etc.), sendo o aluno (a) identificado (a) apenas pela inicial de seu nome.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Estadual de Roraima, sob parecer nº _____ e o Gestor da Escola Municipal Delacir de Melo Lima, tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Discutimos esta pesquisa com seus pais ou responsáveis e eles sabem que também estamos pedindo seu acordo. Se você vai participar na pesquisa, seus pais ou responsáveis concordaram com isso

Este TERMO, assinado **em duas vias**, de modo que uma permanecerá em meu poder e outra com a pesquisadora, é para certificar que eu, _____, na qualidade de participante voluntário, aceito participar do projeto científico acima mencionado.

Assinando este TALE, estou ciente que:

- a) Minha participação como voluntário(a) da pesquisa se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado;
- b) Minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro ou indenização, sendo a única finalidade desta participação à contribuição para o desenvolvimento da pesquisa;
- c) O uso das informações oferecidas por mim será utilizado pela pesquisadora apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, etc.), sendo o aluno(a) identificado apenas pela inicial de seu nome;
- d) Minha colaboração se fará por meio de registros diários das atividades realizadas nas aulas de Ciências da Natureza na sala de aula da própria escola, por meio de observações por escrito, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas;
- e) No caso de fotos e vídeos, obtidas durante a minha participação, autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários, etc., sem identificação;
- f) Podem ocorrer riscos ocasionados como cansaço ao participar das atividades.

- g) Serão adotadas medidas de precauções e proteção a fim de evitar que ocorram os riscos previstos. A pesquisadora minimizará ao máximo estes incômodos, respeitando o tempo dos alunos na realização das atividades, explicando cada etapa e a importância destas para o trabalho.
- h) A participação do aluno(a) na pesquisa é voluntária;
- i) Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando assim a minha participação a qualquer tempo, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos;
- j) Caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado (a), poderei contatar a pesquisadora responsável na Escola Municipal Delacir de Melo Lima, pelo telefone (95) 98115-5037 ou pelo e-mail: veronica.soares.santos@hotmail.com;
- k) Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura da Criança/Adolescente:

Data: ____/____/____

Eu _____, RG 3842576 – SSP/RR, pesquisadora responsável, declaro que serão cumpridas as exigências contidas no Capítulo III da Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde(CNS).

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias, favor entrar em contato com:

Pesquisadora: Verônica Soares dos Santos	Cargo/Função: Professora
E mail: veronica.soares.santos@hotmail.com Fone: (95) 98115-5037	
Instituição: Universidade Estadual de Roraima – UERR Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – PPGEC Secretaria de Pós-graduação - Fone: (95) 2121-0943 - E-mail: ppgec@uerr.edu.br	
Projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201) - Fone: (95) 2121-0953	

APÊNDICE C: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(Conselho Nacional de Saúde, Resolução 510/2016)

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - PPGEC

Título: RECURSOS TÁTEIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA ALUNOS CEGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE BOA VISTA/RR

Pesquisador: Verônica Soares dos Santos

Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido tem o propósito de convidá-lo a participar do projeto de pesquisa acima mencionado. O objetivo desta pesquisa científica é **Analisar o processo de ensino-aprendizagem de Ciências da Natureza de um aluno cego incluso submetido a uma sequência didática contendo recursos táteis.** Para tanto, elaborou-se, uma sequência didática, para aprendizagem do conteúdo Aparelho Digestório utilizando materiais pedagógicos nos quais o estudante cego terá maior possibilidade de aprender usando os outros sentidos, como: a audição, o olfato, o paladar e o tato, assim como os estudantes que enxergam. Este estudo é importante pois discute sobre os desafios e as possibilidades do ensino de Ciências da Natureza para estudantes cegos no Ensino Fundamental, numa perspectiva inclusiva, onde os mesmos tenham as mesmas possibilidades de aprender utilizando outros sentidos além da visão, como o tato por exemplo, utilizando materiais táteis para a construção do conhecimento. Além disso, almejamos que o Produto Educacional que será utilizado possa instigar nos professores do Ensino Fundamental o desejo de aprender sobre a importância da utilização de materiais táteis para potencializar a aprendizagem de conceitos dos estudantes cegos, mas sobretudo que esses materiais podem e devem ser utilizados por todos os alunos. Para tanto, faz-se necessário à participação dos alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Delacir de Melo Lima, durante aproximadamente 08 horas-aulas. A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio da participação nas atividades durante as aulas do componente curricular Ciências da Natureza, em que ele (ela) será observado (a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. A pesquisa é orientada pela Prof.^a Dr.^a Juliane Marques de Souza.

Quaisquer registros feitos durante a pesquisa não serão divulgados, mas o relatório final, contendo citações anônimas, estará disponível quando estiver concluído o estudo, inclusive para apresentação em encontros científicos e publicação em revistas especializadas. O uso das informações oferecidas pelo (a) aluno (a) será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, etc.), sendo o aluno (a) identificado (a) apenas pela inicial de seu nome.

Não haverá benefícios diretos ou imediatos para o participante deste estudo. Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade

Estadual de Roraima, sob parecer nº (xxx) e o Gestor da Escola Municipal Delacir de Melo Lima, tem conhecimento e incentiva a realização da pesquisa.

Este TERMO, **assinado em duas vias**, de modo que uma permanecerá em meu poder e outra com a pesquisadora, é para certificar que eu, _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o (a) aluno (a) _____, do qual sou responsável, participe como voluntário do projeto científico acima mencionado.

Assinando este TCLE, estou ciente que:

- a) A participação do (a) aluno (a) como voluntário(a) da pesquisa se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado;
- b) A participação do (a) aluno (a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro ou indenização, sendo a única finalidade desta participação à contribuição para o desenvolvimento da pesquisa;
- c) O uso das informações oferecidas pelo aluno(a) será utilizado pela pesquisadora apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, etc.), sendo o aluno (a) identificado (a) apenas pela inicial de seu nome;
- d) A colaboração do aluno (a) se fará por meio de registros diários das atividades realizadas nas aulas de Ciências da Natureza na sala de aula da própria escola, por meio de observações e registros por escrito, sem nenhuma atribuição de nota ou conceito às tarefas desenvolvidas;
- e) No caso de fotos e vídeos, obtidas durante a participação do aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários, etc., sem identificação;
- f) Podem ocorrer riscos ocasionados como cansaço ao participar das atividades; Serão adotadas medidas de precauções e proteção a fim de evitar que ocorram os riscos previstos. A pesquisadora minimizará ao máximo estes incômodos, respeitando o tempo dos alunos na realização das atividades, explicando cada etapa e a importância destas para o trabalho.
- g) A participação do aluno(a) na pesquisa é voluntária;
- h) Estou ciente de que sou livre para recusar e retirar meu consentimento, encerrando a participação do aluno(a) a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos;
- i) Caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado (a), poderei contatar a pesquisadora responsável na Escola Municipal Delacir de Melo Lima, pelo telefone (95) 98115-5037 ou pelo e-mail: veronica.soares.santos@hotmail.com;

- j) Por fim, sei que terei a oportunidade para perguntar sobre qualquer questão que eu desejar, e que todas deverão ser respondidas a meu contento.

Assinatura do Responsável: _____

RG: _____ Data: ____/____/____

Eu _____, RG 3842576 – SSP/RR, pesquisadora responsável, declaro que serão cumpridas as exigências contidas nos itens IV. 3 da Resolução nº 510/16 do Conselho Nacional de Saúde(CNS).

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias, favor entrar em contato com:

Pesquisadora: Verônica Soares dos Santos	Cargo/Função: Professora
E mail: veronica.soares.santos@hotmail.com	Fone: (95) 98115-5037
Instituição: Universidade Estadual de Roraima – UERR Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências – PPGEC Secretaria de Pós-graduação - Fone: (95) 2121-0943 - E-mail: ppgec@uerr.edu.br	
Projeto submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201) - Fone: (95) 2121-0953	

APÊNDICE D: TERMO DE CONFIDENCIALIDADE

Instituição: Universidade Estadual de Roraima / Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – PPGEC

Título: RECURSOS TÁTEIS COMO ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA PARA ALUNOS CEGOS NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE BOA VISTA/RR

Pesquisador: Verônica Soares dos Santos

A pesquisadora do presente projeto se compromete a preservar a privacidade dos participantes da pesquisa, assim como, de qualquer informação por eles prestada. Os dados coletados e disponibilizados para a pesquisa serão acessados exclusivamente pela equipe de pesquisadores e a informação arquivada em papel não conterà a identificação dos nomes dos sujeitos elencados. Este material será arquivado de forma a garantir acesso restrito aos pesquisadores envolvidos com a pesquisa, e terá a guarda por **cinco anos**, quando será incinerado.

Concorda, igualmente, que essas informações serão utilizadas única e exclusivamente para execução do presente projeto. As informações somente poderão ser divulgadas de forma anônima e serão mantidas nos computadores das salas dos grupos de pesquisa da instituição envolvida sob responsabilidade da Profa. Dra. Juliane Marques de Souza.

Este projeto foi avaliado por um Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado sob n° _____ .

Boa Vista, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Pesquisador: _____

RG: 3842576–SSP/RR

Para esclarecer eventuais dúvidas ou denúncias ligue para:

Nome do Pesquisador responsável: Verônica Soares dos Santos

Endereço completo: Rua Ana Cecília Mota ,671, Bairro Jardim Floresta, Boa Vista - RR

Telefone: (95) 98115- 5037

Orientadora: Profa. Dra. Juliane Marques de Souza

CEP/UERR Rua Sete de Setembro, nº 231 - Bairro Canarinho (sala 201)

Tels.: (95) 2121-0953

APÊNDICE E: QUESTÕES NORTEADORAS PARA OBSERVAÇÃO NA INSTITUIÇÃO PESQUISADA

1. Documentos a serem analisados: Projeto político pedagógico da escola; Plano anual de ciências da Natureza; Plano de ensino de ciências; Atas dos encontros pedagógicos

2. Questões a serem observadas:

Como a Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva está contemplada nos documentos;

Como está organizado o ensino de ciências naturais na escola de forma a atender o aluno com deficiência visual?

Qual a carga horária destinada?

Como é realizado o planejamento das aulas?

Quais as metodologias e os recursos utilizados para o ensino de ciências naturais que atenda as especificidades do aluno cego?

APÊNDICE F: ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA PARA APLICAR COM PROFESSORES

Caro professor,

Este questionário deve ser respondido individualmente. Refere-se a pesquisa realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima que visa identificar como está organizado o ensino de ciências naturais no que diz respeito a inclusão do aluno com deficiência visual (cego) nesta instituição. Desde já agradecemos a sua colaboração e informamos que suas respostas são confidenciais.

PARTE I: Dados Pessoais

Idade: _ Sexo: () M () F Série/ano:

Formação: () Graduação. Qual? () Pós-graduação?

() Cursos na área de deficiência visual.

PARTE II: Concepções e práticas acerca do ensino de ciências com aluno cego numa perspectiva de educação inclusiva.

1. Quais suas maiores dificuldades para ensinar os conteúdos de Ciências naturais para alunos cegos?
2. Em suas aulas de Ciências da Naturais nos anos iniciais para os estudantes cegos dentro da perspectiva da educação inclusiva, como você avalia o papel das adaptações de materiais pedagógicos no processo de apropriação de conhecimentos?
3. Quais procedimentos metodológicos e recursos são utilizados por você para ensinar Ciências Naturais nos anos iniciais para os estudantes deficientes visuais considerando nesse processo a educação inclusiva?
4. Relate uma de suas aulas de Ciências da Naturais em turmas de anos iniciais com estudantes cego na perspectiva da educação inclusiva?

5. Como é a relação dos estudantes videntes com o estudante cego nas aulas de Ciências da Naturais?
6. Qual é o papel da linguagem na apreensão dos conhecimentos nas aulas de Ciências da Naturais pelo estudante cego nos anos iniciais?
7. De que forma é identificado pelo professor que os conceitos estudados nas aulas de Ciências naturais foram apreendidos pelo aluno cego?
8. Qual a importância da atuação do professor enquanto mediador na construção do conhecimento do aluno com deficiência visual?

APÊNDICE G: AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Atividade 1-Aplicação de uma avaliação individual escrita com os seguintes questionamentos:

Leia atentamente o fragmento do texto intitulado “A dura jornada de um sanduíche” de autoria de Lúcia Helena de Oliveira.

A boca avança sobre o sanduíche. Os dentes cortam o pão e rasgam o recheio. A mordida marca a largada do percurso que o alimento fará por um tubo com cerca de 9 metros de comprimento, ora mais largo, ora mais estreito, na maior parte, cheio de curvas. Alguns obstáculos diminuirão a velocidade dessa longa travessia, que deverá durar entre 12 e 14 horas. No final da jornada, as ligações químicas das moléculas do sanduíche estarão quebradas em porções suficientemente pequenas para permitir que elas penetrem nas células humanas.

Disponível

em:

http://super.abril.com.br/superarquivo/2006/conteudo_480628.shtml.

Acessado em: 03.01.2018.

O texto que você acabou de ler refere-se ao processo de digestão. Com base no que você sabe sobre digestão, responda as questões abaixo:

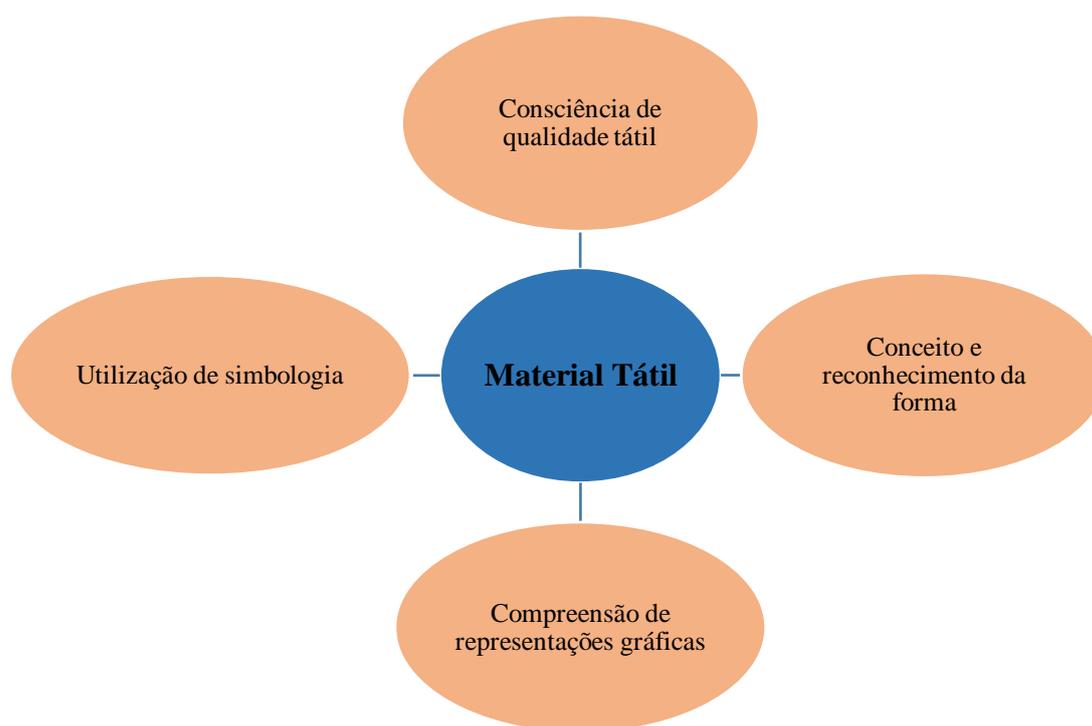
- 1) O que acontece com os alimentos durante o processo de digestão?
- 2) Como eles são digeridos?
- 3) Quais são os órgãos do aparelho digestório e sua função no processo de digestão?
- 4) O que acontece com o que não é aproveitado pelo corpo humano?
- 5) Por meio de um desenho represente o processo de digestão dos alimentos?

APENDICE H: CONSTRUÇÃO DO MATERIAL TÁTIL

A construção do modelo tátil do aparelho digestório pode ser facilmente reproduzido pelos professores ou pessoas que desejem confeccionar o mesmo. Os materiais utilizados para sua produção são de baixo custo e de fácil acesso tais como: tecidos com texturas diferentes, papel Paraná, E.V.A, conduíte, feltro, enchimento em manta acrílica, cola, tesoura, linha e agulha.

É importante ressaltar alguns cuidados ao elaborar materiais táteis para pessoas com deficiência visual, como orienta Griffin e Geber (1996). Estes cuidados são apresentados na Figura 5:

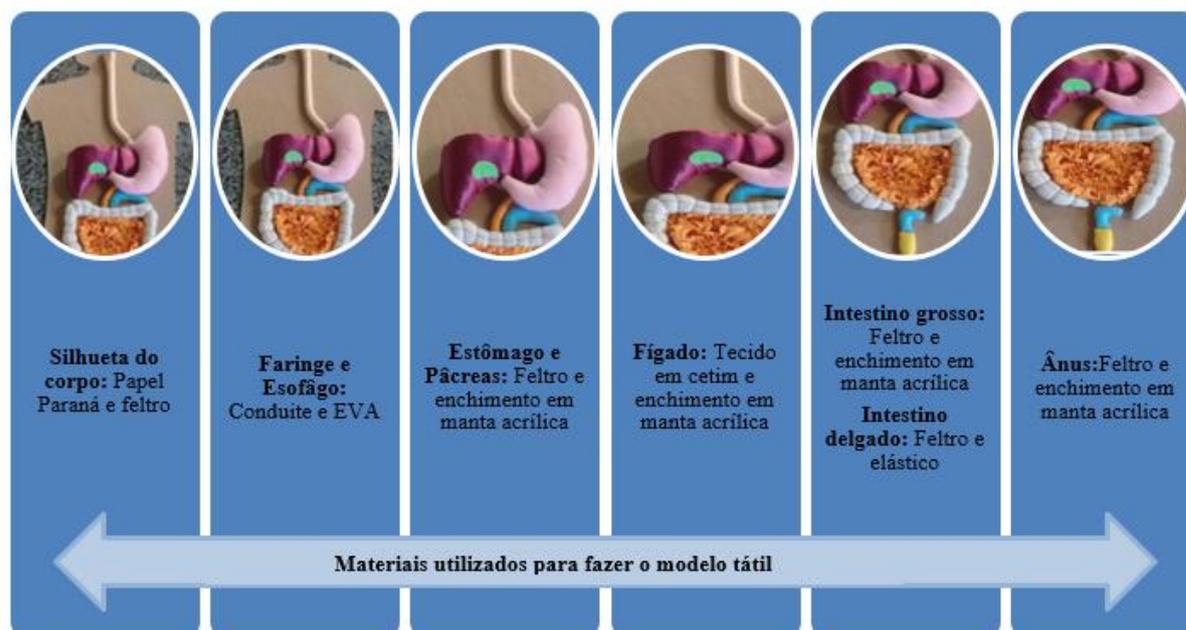
Figura 16: Orientações de Griffin e Geber para construção de materiais táteis.



Fonte: Adaptação

Os materiais utilizados para sua produção estão descritos como mostra a figura 17:

Figura 17: Materiais utilizados na construção do modelo tátil



Fonte: A pesquisa

O material tátil foi construído tendo como parâmetro as orientações anteriormente mencionadas, cujo objetivo é o suporte pedagógico ao ensino do conteúdo corpo humano, em particular o sistema digestório, não apenas para ser usado por alunos cegos, mas também por todos os alunos. Por meio do manuseio deste material tátil é possível que todos os alunos identifiquem a localização, a forma e o tamanho mais próximo do real de todos os órgãos do aparelho digestório.