

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica

ANDREA RODRIGUES DA SILVA MEDEIROS

**O ESTUDO DO SISTEMA DIGESTÓRIO NO ENSINO FUNDAMENTAL: uma
análise da construção de conceitos e da compreensão leitora**

BAURU
2020

ANDREA RODRIGUES DA SILVA MEDEIROS

**O ESTUDO DO SISTEMA DIGESTÓRIO NO ENSINO FUNDAMENTAL: uma
análise da construção de conceitos e da compreensão leitora**

Dissertação apresentada para a obtenção do título de mestre, junto à Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Faculdade de Ciências, Campus de Bauru – Programa de Pós-Graduação em Docência para a Educação Básica, sob a orientação da Prof^a Dr^a Ana Maria de Andrade Caldeira

BAURU

2020

M488e

Medeiros, Andrea Rodrigues da Silva

O ESTUDO DO SISTEMA DIGESTÓRIO NO ENSINO
FUNDAMENTAL: uma análise da construção de conceitos e da
compreensão leitora / Andrea Rodrigues da Silva Medeiros. --
Bauru, 2020

127 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências, Bauru

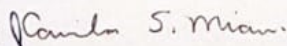
Orientadora: Ana Maria de Andrade Caldeira

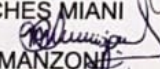
1. Ensino de Ciências. 2. Construção de conceitos. 3. Compreensão
da leitura. I. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE ANDREA RODRIGUES DA SILVA MEDEIROS, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DOCÊNCIA PARA A EDUCAÇÃO BÁSICA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 21 dias do mês de fevereiro do ano de 2020, às 09:00 horas, no(a) Sala 1 do prédio da Pós-graduação da Faculdade de Ciências - Unesp/Bauru, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA - Orientador(a) do(a) Departamento de Educação / Faculdade de Ciências - UNESP/Bauru, Profa. Dra. CAMILA SANCHES MIANI do(a) Educação / Universidade Paulista - UNIP, Profa. Dra. ROSA MARIA MANZONI do(a) Departamento de Educação / Unesp, Faculdade de Ciências, Bauru, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de ANDREA RODRIGUES DA SILVA MEDEIROS, intitulada **"O ESTUDO DO SISTEMA DIGESTÓRIO NO ENSINO FUNDAMENTAL: UMA ANÁLISE DA CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS E DA COMPREENSÃO LEITORA" E PRODUTO EDUCACIONAL "APRENDENDO A LER O CORPO HUMANO"**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: Aprovada. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Profa. Dra. ANA MARIA DE ANDRADE CALDEIRA


Profa. Dra. CAMILA SANCHES MIANI


Profa. Dra. ROSA MARIA MANZONI

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Material didático Torso Humano.....	51
Figura 2: Manuseio do Torso Humano.....	52
Figura 3: Representação e relato da EI do G1.....	57
Figura 4: Representação e relato da EF do G1.....	58
Figura 5: ETI e ETF do G1.....	59
Figura 6: Representação e relato da EI do G2.....	65
Figura 7: Representação e relato da EF do G2.....	66
Figura 8: ETI e ETF do G2.....	67
Figura 9: Representação e relato da EI do G3.....	74
Figura 10: Representação e relato da EF do G3.....	75
Figura 11: ETI e ETF do G3.....	76
Figura 12: Tela inicial do jogo.....	92
Figura 13: Orientações de como jogar.....	92
Figura 14: Identificação do aluno.....	93
Figura 15: Orientações nível 1 do jogo.....	94
Figura 16: Nível 1 do jogo.....	94
Figura 17: Devolutiva do erro nível 1 do jogo.....	95
Figura 18: Devolutiva do acerto nível 1 do jogo.....	95
Figura 19: Orientações nível 2 do jogo	96
Figura 20: Nível 2 do jogo.....	97
Figura 21: Devolutiva do acerto nível 2 do jogo.....	97
Figura 22: Devolutiva do erro nível 2 do jogo.....	98
Figura 23: Orientações nível 3 do jogo.....	98
Figura 24: Nível 3 do jogo.....	99
Figura 25: Devolutiva do acerto nível 3 do jogo.....	99
Figura 26: Devolutiva do erro nível 3 do jogo.....	100
Figura 27: Término do jogo.....	100
Figura 28: Certificado do jogo.....	101

LISTA DE TABELA

Tabela 1-Seleção dos participantes da pesquisa.....	31
Tabela 2-Resultado da OMLP questão/descritor de cada participante.....	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-Níveis de qualidade da leitura na OMLP e SAEB.....	32
Quadro 2-Descritores da Prova de Língua Portuguesa 1ª fase da OMLPM de 2018.....	33
Quadro 3-Composição dos grupos.....	34
Quadro 4-Composição dos dados.....	38
Quadro 5-Classificação de apropriação de conteúdo do SD por níveis.....	39
Quadro 6-Grade 1-Análise das atividades EI, EF, ETI, ETF.....	41
Quadro 7-Grade 2-Análise da CLI e CLF.....	42
Quadro 8-Estrutura da metodológica didática.....	46
Quadro 9-Planejamento e descrição da metodologia didática.....	46
Quadro10-Acertos da ETI e ETF do G1.....	60
Quadro11-Relato da ETI e ETF do G1.....	60
Quadro12-Síntese do relato da ETI e ETF do G1.....	61
Quadro13-Transcrição da escrita da CLI e da CLF do G1.....	62
Quadro14- Análise da CLI e CLF do G1.....	62
Quadro15-Síntese da apropriação do G1.....	63
Quadro16-Acertos da ETI e ETF do G2.....	67
Quadro17-Relato da ETI e ETF do G2.....	68
Quadro18-Síntese do relato da ETI e ETF do G2.....	69
Quadro19-Transcrição da escrita da CLI e da CLF do G2.....	70
Quadro 20-Análise da CLI e CLF do G2.....	71
Quadro 21-Síntese da apropriação do G2.....	72
Quadro 22-Acertos da ETI e ETF do G3.....	77
Quadro 23-Relato da ETI e ETF do G3.....	77
Quadro 24-Síntese do relato da ETI e ETF do G3.....	78
Quadro 25-Transcrição da escrita da CLI e da CLF do G3.....	79
Quadro 26- Análise da CLI e CLF do G3.....	80
Quadro 27-Síntese da apropriação do G3.....	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico1-Evolução do conteúdo do S.D. do G1.....	83
Gráfico2-Evolução do conteúdo do S.D. do G2.....	85
Gráfico3-Evolução do conteúdo do S.D. do G3.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATPC- Atividade de Trabalho Pedagógico

BNCC- Base Nacional Comum Curricular

CEFAM – Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério

CLI- Compreensão da leitura Inicial

CLF- Compreensão da leitura Final

EI- Esquema Inicial

EF- Esquema Final

ETI- Etiqueta Inicial

ETF-Etiqueta Final

FAAC Faculdade de Arquitetura Artes e Comunicação

MEC- Ministério da Educação e Cultura

ODA – Objetos digitais de Aprendizagem

OMLPM – Olimpíadas Municipais de Língua Portuguesa e Matemática

PCN- Parâmetros Curriculares Nacionais

PNAIC- Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa

SAEB- Sistema de Avaliação da Educação Básica

SD.-Sistema Digestório

SESI- Serviço Social da Indústria

TCLE- Termo de Consentimento Livre Esclarecido

USP- Universidade do estado de São Paulo

ZDP- Zona de Desenvolvimento Proximal

ZDR- Zona de Desenvolvimento Real

AGRADECIMENTOS

É com imensa alegria que caminho para a finalização deste trabalho, o que eu não teria conseguido sem a ajuda de Deus e de pessoas queridas que me acompanharam nesta jornada, as quais dirijo meus agradecimentos. Assim, agradeço:

A Deus, criador e Senhor da vida, sem cuja ajuda nada seria possível;

À professora doutora Ana Maria de Andrade Caldeira, pela oportunidade de estudo, pela grande competência na orientação e por todos os dias em que me conscientizou do meu papel de pesquisadora;

À professora doutora Rosa Maria Manzoni, por ter aceitado participar da banca de qualificação e defesa, sempre me ofertando carinho, apoio e sugestões;

À professora doutora Camila Miani, por ter participado da banca de qualificação e defesa com valiosas sugestões;

À Escola EMEF Profª Lourdes de Oliveira Colnaghi, pelo acolhimento à pesquisa;

Às docentes da EMEF Profª Lourdes de Oliveira Colnaghi: Daniele Cristiane Oliveira Reis, Darzi Luiz Capello e Cilma Kennerly Herrera, que autorizaram a participação de seus alunos;

Aos responsáveis pelos participantes da pesquisa, por terem confiado em meu trabalho;

Aos alunos participantes, motivo maior desta pesquisa, que sempre estiveram presentes, participando com alegria e entusiasmo, pelos momentos de felicidade e aprendizado que desfrutamos juntos;

Ao meu irmão de estudo, Marco Antônio Souza, pela parceria e partilha de conhecimentos neste trabalho;

Às amigas, irmãs e parceiras de trabalho, Tânia Regina Rodrigues e Deize Gulinelli de Moraes, pelo apoio incondicional e pelas orações e acolhimento nos momentos mais difíceis pelos quais passei na conciliação dos estudos e trabalho;

À amiga irmã, Paula Fabiane Sartori Gladenucci, por sua generosidade em partilhar comigo suas experiências de pesquisadora e doar seu tempo para esta pesquisa;

Às sempre amigas, Eliege Terezinha Menegheti, Alessandra Cavalieri, Sirlei Sebastiana Polidoro Campos, pelos empréstimos de livros e pelo carinho;

À grande amiga Roberta Spolon, pelo incentivo e ajuda em momentos tão importantes nesta caminhada;

À amiga de toda vida, Cristiane Meire de Oliveira Harada, pelas inúmeras vezes que me enviava mensagens de apoio, como “Eu te dedico, amiga!”

À querida professora Shirley Pinatto, pela correção gramatical do trabalho e por ensinamentos preciosos sobre a Língua Portuguesa;

Aos meus familiares que acompanharam esta etapa de estudo, por compreender minha ausência, em especial à minha sogra, Maria América Costa Medeiros, que me ajudou nas tarefas do lar e da vida;

Aos meus pais, Antônio e Florentina (*in memoriam*), por todos os valores que me ensinaram e por não terem medido esforços para que eu estudasse;

Ao meu esposo, Jorge, e à minha filha, Beatriz, por existirem e iluminarem minha vida, pelos finais de semana que passaram estudando comigo e pelo amor que me oferecem.

MEDEIROS, A.R.S. O estudo do sistema digestório no ensino fundamental: uma análise da construção de conceitos e da compreensão leitora. 2020 127f. Dissertação (Mestrado em Docência para Educação Básica) – UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2020

RESUMO

Esta dissertação, realizada em nível de mestrado profissional, no Programa Docência para Educação Básica, da UNESP de Bauru/SP, foi desenvolvida por meio de uma pesquisa qualitativa com ênfase na observação participativa de um grupo focal, em uma escola pública do município de Bauru. Teve como objetivo avaliar ações pedagógicas criadas para aprendizagem do Sistema Digestório-SD por meio da análise da construção de conceitos na apropriação do conteúdo e na compreensão da leitura nas aulas de Ciências, em um grupo específico de alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, diagnosticados com dificuldades na aprendizagem. O processo da pesquisa foi delineado com base no referencial teórico desenvolvido por Vigotski (2007) (2009) sobre a psicologia da aprendizagem, especialmente no que tange ao desenvolvimento humano, ao pensamento e aos processos mentais necessários à construção de conceitos; e com base nas ideias de Solé (1998) acerca das estratégias de leitura e de Kleiman (1997) sobre as habilidades cognitivas de leitura. O percurso metodológico da pesquisa teve como aporte teórico Flick (2009). Alunos com dificuldades na aprendizagem de Ciências e na compreensão leitora geraram o grupo focal. Após análise dessas dificuldades, foi elaborada a metodologia didática visando à apropriação de conteúdos atinentes ao SD e à compreensão leitora nas aulas de Ciências. Na realização da metodologia didática, foram geradas as atividades, que subsidiaram a construção das categorias de análise, quais sejam: designação, localização, funcionamento do SD e integração. Os resultados da análise mostraram que a construção dos conceitos científicos em Ciências e a compreensão da leitura sobre o SD, por alunos dos anos iniciais do ensino fundamental, são alcançados em um processo intenso de desenvolvimento do pensamento, através de um ensino intencional, sistematizado formalmente e organizado considerando-se as percepções do sujeito sobre o objeto de aprendizagem e mediado pelos signos. Conclui-se que, sem a utilização do objeto concreto e sem a apropriação das palavras, crianças de 9 a 10 anos de idade, nesse perfil de grupo, não constroem conceitos científicos específicos sobre o SD. A apropriação desses conteúdos requer o desenvolvimento de diferentes ações pedagógicas que favoreçam a evolução nas elaborações do pensamento infantil para construção de conceitos.

Palavras-chaves: Ensino de Ciências, Construção de Conceitos, Compreensão da leitura.

MEDEIROS, A.R.S. The study of the digestive system in primary education: an analysis of the construction of concepts and reading comprehension. 2020 127f. Dissertation (Master in Teaching for Basic Education) – UNESP, Science School, Bauru, 2020.

ABSTRACT

This dissertation, carried out at the professional master's level, in the Teaching Program for Basic Education, at UNESP in Bauru / SP, was developed through a qualitative research with emphasis on the participatory observation of a focus group, in a public school in the city of Bauru . It aimed to evaluate pedagogical actions created for learning the Digestive System-DS through the analysis of the construction of concepts in the appropriation of content and in reading comprehension in Science classes, in a specific group of 5th grade students, diagnosed with learning difficulties. The research process was designed based on the theoretical framework developed by Vigotski (2007) (2009) on the psychology of learning, especially with regard to human development, thinking and the mental processes necessary for the construction of concepts; and based on Solé (1998) ideas about reading strategies and Kleiman (1997) on cognitive reading skills. The methodological path of the research was based on Flick (2009). Students with difficulties in science learning and reading comprehension generated the focus group. After analyzing these difficulties, the didactic methodology was developed aiming at the appropriation of contents related to the DS and the reading comprehension in Science classes. In the realization of the didactic methodology, activities were generated, which subsidized the construction of the analysis categories, such as: designation, location, operation of the DS and integration. The results of the analysis showed that the construction of scientific concepts in Sciences and the comprehension of reading about the DS, by students of the early years of elementary school, are achieved in an intense process of development of thought, through an intentional teaching, formally systematized and organized considering the subject's perceptions about the learning object and mediated by signs. It is concluded that, without the use of the concrete object and without the appropriation of words, children from 9 to 10 years old, in this group profile, do not build specific scientific concepts about the DS. The appropriation of these contents requires the development of different pedagogical actions that facilitate the evolution in the elaborations of children's thinking for the construction of concepts.

Keywords: Science Teaching, Concept Building, Reading Comprehension.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	10
1 A CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS: reflexões sobre a aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental.....	13
1.1 Pensamento infantil e o progresso para construção do conceito.....	13
1.2 O ensino de Ciências nas series iniciais do Ensino Fundamental.....	21
1.3 A importância da compreensão leitora para aprendizagem	24
2 METODOLOGIA DA PESQUISA.....	30
2.1 Contexto de pesquisa: aspectos geográficos, físicos e curricular.....	30
2.2 Participantes da pesquisa: formação do grupo focal.....	31
2.3 Identificação de categorias de análise do processo de ensino aprendizagem.....	36
2.4 Desenvolvimento da pesquisa.....	42
3. METODOLOGIA DIDÁTICA.....	45
3.1 Planejamento e descrição da metodologia didática.....	45
3.2 Descrição dos encontros da metodologia didática	50
4 ANÁLISE DOS DADOS.....	55
4.1 Análise da evolução da apropriação do conteúdo dos grupos.....	55
4.2 Análise da evolução da apropriação do conteúdo do G1.....	56
4.2.1 Síntese da evolução da apropriação do conteúdo do G1.....	63
4.3 Análise da evolução da apropriação do conteúdo do G2.....	64
4.3.1 Síntese da evolução da apropriação do conteúdo do G2.....	71
4.4 Análise da evolução da apropriação do conteúdo do G3	73
4.4.1 Síntese da evolução da apropriação do conteúdo do G3.....	81
5 DISCUSSÃO	83
5.1 Aquisição do S.D. pelo G1.....	83
5.2 Aquisição do S.D. pelo G2.....	85
5.3 Aquisição do S.D. pelo G3.....	86
5.4 Síntese das elaborações realizadas pelos grupos na metodologia didática.....	88
6 PRODUTO EDUCACIONAL.....	91
6.1 Objeto digital: Aprendendo a ler o corpo humano.....	91
CONSIDERAÇÕES.....	102
REFERÊNCIAS.....	104
APÊNDICE A - TCLE- PARTICIPANTES/ ALUNOS.....	106
APÊNDICE B - LISTA DE PALAVRAS.....	109
APÊNDICE C - TEXTO: POR QUE A GENTE VOMITA?	110

APÊNDICE D - TEXTO: POR QUE A GENTE ENGASGA?	111
APÊNDICE E -TEXTO: POR QUE TEM GENTE QUE NÃO PODE COMER ALIMENTOS COM AÇÚCAR?	113
APÊNDICE F – FICHA E ATIVIDADE G1.....	114
APÊNDICE G – FICHA E ATIVIDADE G2.....	115
APÊNDICE H – FICHA E ATIVIDADE G3.....	116
ANEXO A – QUADRO DE EIXOS DE CIÊNCIAS CURRÍCULO COMUM DO ENSINO FUNDAMENTAL DE BAURU.....	117
ANEXO B – QUADRO DE CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS DOS 4º E 5º ANOS DO CURRÍCULO COMUM DO ENSINO FUNDAMENTAL DE BAURU.....	118

APRESENTAÇÃO

Na minha infância, jamais imaginei ser professora. Tinha sonho de ser secretária ou telefonista. Porém, na adolescência, fui auxiliar da professora da Escola Bíblica da igreja que eu frequentava; anos depois, assumi uma sala por conta própria. Nesse momento descobri que tinha vocação para ensinar crianças, paixão que tenho até hoje.

No ano de 1990, quando iniciei o antigo Magistério, a profissão já sofria grande desvalorização, iniciada décadas antes. O Centro Específico de Formação e Aperfeiçoamento do Magistério (CEFAM) foi o local de minha primeira formação docente. Esse caminho foi percorrido no auge de minha mocidade. Era um curso integral com bolsa de estudo, oferecido para aqueles que passavam no processo seletivo. Tal ambiente favorável fortaleceu minha escolha profissional.

O curso no CEFAM tinha duração de quatro anos. Nos dois últimos, havia estágio conjugado com as disciplinas da grade curricular. Estagiei na Educação Infantil e no Ensino Fundamental, em escolas municipais e estaduais de Bauru, experiência que comprovou que realmente era esse o trabalho que eu queria para minha vida.

Recém-formada, em 1995, assumi uma sala de maternal em uma escola particular, e, no ano seguinte, já conseguiria pagar meus estudos na única Faculdade da cidade que oferecia o curso de Pedagogia, na época, a Universidade do Sagrado Coração. Assim que concluí o Ensino Superior, em 2000, comecei a lecionar como substituta na Rede Estadual de Ensino, no Ensino Fundamental, o que foi um grande desafio, pois eu lecionava várias disciplinas, dependendo da necessidade das escolas. Tudo o que aparecia eu abraçava com coragem e determinação.

Em 2001, tive a grata oportunidade de substituir professores no CEFAM, trabalhando com alguns de meus antigos mestres. Apesar de ter apenas 26 anos, relatei-me bem com os alunos adolescentes. Durante essa época, sentia que poderia aprender mais, então me matriculei como aluna ouvinte na Graduação na UNESP- Bauru, na disciplina de Psicologia da Educação. Gostei tanto que iniciei a pós-graduação *lato senso Especialização em Psicopedagogia Escolar e Clínica*, cuja duração foi de dois anos. Antes de concluir esse curso, eu já estava selecionada em uma outra pós-graduação na Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação- FAAC- UNESP Bauru no curso de *Formação do Leitor Crítico*.

A ânsia pelo conhecimento crescia cada vez mais, e eu me preocupava sempre em estar atualizada, por dentro de tudo de novo que surgia na área de educação. No ano de 2002, fui aprovada em dois concursos, em 2004, comecei a lecionar no Serviço Social da Indústria (SESI) e no Ensino Fundamental do Sistema Municipal de Ensino de Bauru. Eu tinha uma vida agitada, lecionava o dia todo, e corria de um lugar para o outro, mas alfabetizar era muito gratificante e eu amava meu trabalho. Minha escolha me alegrava profundamente.

Passados mais uns anos, eu estava em mais uma pós-graduação, estudando, pesquisando. Agora, havia conseguido uma vaga na Universidade de São Paulo (USP) para o curso de *Formação Ética e Cidadã*, finalizado no ano de 2012. No ano de 2014, fui convidada a assumir a função de coordenadora na Escola Municipal Lourdes de Oliveira Colnaghi em Bauru, local onde trabalho atualmente. Nesse ano, desliguei-me do SESI.

Os desafios da função de coordenadora pedagógica me encorajaram a estudar mais. Os problemas na alfabetização dos alunos em minha unidade escolar eram crescentes e eu precisava oferecer formação continuada aos docentes na Atividade de Trabalho Pedagógico Coletiva (ATPC). Movida por essa necessidade, voltei aos bancos da Universidade!

Matriculei-me na Graduação de Pedagogia na UNESP Bauru, ocasião em que cursei as disciplinas *Letramento e Alfabetização*, *Expressão Oral e Escrita* e *Língua Portuguesa Conteúdos e Metodologias I e II*. Foram muitos semestres de estudos, até que decidi participar do processo seletivo para o mestrado pelo Programa de Pós-Graduação Mestrado Profissional - Docência para Educação Básica na UNESP- Bauru.

No primeiro momento, no ano de 2017, não fui selecionada. No ano seguinte, graças ao incentivo da professora Rosa Maria Manzoni, preparei-me para o processo seletivo. Estudei as matérias específicas, inglês e redação. Felizmente, mais um desafio foi superado. No Programa de Pós-Graduação, conheci a professora Ana Maria de Andrade Caldeira, que me proporcionou a oportunidade de ser pesquisadora e construir esta dissertação

INTRODUÇÃO

Na função de coordenadora pedagógica, após lecionar no Sistema Municipal de Bauru como professora de Ensino Fundamental I, senti necessidade de estudar mais profundamente as dificuldades dos alunos na aquisição das habilidades de leitura para compreensão textual na apropriação dos conceitos científicos de Ciências. Embora haja, em nosso país, políticas governamentais para alfabetização, como o Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e o Projeto Mais Alfabetização, não se constata avanços nos índices de alfabetização. Os resultados das avaliações feitas pelo Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) são frustrantes. Assim, objetiva-se com este estudo redirecionar a prática pedagógica de forma a garantir aos alunos seu direito à aprendizagem, para que, ao término do Ensino Fundamental I, eles tenham condições plenas de participar das práticas sociais na condição de alfabetizados e compreendam o que leem, apropriando-se dos conceitos científicos em Ciências.

A maior parte das discussões sobre o Ensino de Ciências focam as aquisições conceituais dos alunos, tendo em vista que as concepções de ensino sempre visam a prepará-los para aprender conceitos teóricos e modelos científicos. Dessa forma, dar significado aos conceitos das Ciências não apenas com base nas informações dos meios comunicativos que os alunos exploram representa um grande desafio. A maneira como eles interpretam essas informações pode gerar erros conceituais, na medida em que tais mensagens são agregadas às suas próprias conclusões.

O procedimento didático mais comum para ensinar Ciências é a leitura de textos informativos, de natureza científica, presentes nos livros didáticos. Nesse contexto, as dificuldades de muitos alunos iniciantes na leitura têm comprometido a compreensão conceitual em Ciências.

Atividade exclusivamente humana, a leitura é o meio mais utilizado na busca de informação e conhecimento, por isso deve ser apropriada em sua plenitude por todos. Quando o ser humano tem autonomia na escrita e na compreensão textual, adquire o passaporte para o mundo letrado e, conseqüentemente, as condições mínimas para o exercício da cidadania. Assim, a leitura das palavras é ferramenta indispensável para a leitura do mundo.

Diante disso, pretende-se com esta pesquisa investigar ações pedagógicas para a construção de conceitos científicos nas aulas de Ciências, considerando as contribuições da teoria de Vigotski (2009), e das estratégias e habilidades de leitura proposta por Kleiman (1997) e Solé (1998), para alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.

Nossa hipótese inicial é que o uso exclusivo do texto impresso e da fala do professor são insuficientes para promover compreensão científica do conteúdo, principalmente devido às dificuldades de leitura.

Assim, o problema de pesquisa consistiu em: Investigar como as atividades didáticas nas aulas de Ciências pode possibilitar a construção de conceitos científicos e a compreensão de leitura.

O objetivo geral da pesquisa foi o de avaliar ações pedagógicas criadas para aprendizagem do sistema digestório através da análise da construção de conceitos na apropriação do conteúdo e na compreensão da leitura nas aulas de Ciências.

Para tanto, estabeleceram-se os seguintes objetivos específicos:

1. Elaborar e validar ações pedagógicas para a construção de conceitos científicos direcionados ao estudo do sistema digestório juntamente com a utilização de estratégias de leitura que melhorem a compreensão leitora nas aulas de Ciências;
2. Investigar, por meio de procedimentos da pesquisa de observação participante, se as ações pedagógicas realizadas contribuíram para melhorar a leitura e a construção de conceitos científicos nas aulas de Ciências;
3. Produzir um objeto (produto educacional) direcionado ao estudo do sistema digestório para uso no processo de ensino e aprendizagem para as atividades de leitura na construção de conceitos científicos em Ciências.

A dissertação foi organizada em seis capítulos, excetuando esta introdução, que apresenta o trabalho. No primeiro capítulo, realiza-se a abordagem teórica do processo de pesquisa experimental de Vigotski (2009) sobre construção de conceitos científicos, bem como sobre os estágios de desenvolvimento do pensamento infantil para essa construção. Também há uma breve reflexão acerca do ensino de Ciências e da compreensão leitora.

O capítulo dois traz a metodologia da pesquisa, que tem como base os estudos de Vigotski (2009) sobre a construção de conceitos científicos e a capacidade mental das crianças - Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) e Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), de Solé

(1998) sobre as estratégias de leitura, e de Kleiman (1997) sobre as habilidades cognitivas de leitura.

No capítulo três, há a análise das atividades dos alunos, ancorada em metodologia didática que envolve as articulações entre as atividades, as situações-problema apresentadas aos participantes e os modos como eles realizam percepções. Tais articulações ocorreram em um movimento cíclico de planejamento, execução e intervenção sobre a construção dos conhecimentos científicos e sobre a compreensão textual nas aulas de ciências.

O capítulo quatro apresenta os resultados da pesquisa, relatando os avanços dos participantes em cada uma das categorias e subcategorias eleitas.

No quinto capítulo, registramos a análise dos resultados, examinando e discutindo os níveis de avanço dos grupos e as elaborações no pensamento, de modo a compreender o que a pesquisa proporcionou na aprendizagem do SD.

No sexto capítulo, apresentamos o produto educacional desenvolvido de acordo com as características dos grupos, com o intuito de que ele possa ser utilizado no Ensino Fundamental.

1 CONSTRUÇÃO DOS CONCEITOS CIENTÍFICOS: reflexões sobre a aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental

Nesta seção, apresentamos o quadro teórico sobre a construção dos conceitos científicos fundamentado nos estudos de Vigotski (2009), bem como as discussões sobre o ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental, utilizando-se o aporte teórico de Crespo e Pozo (2009), Cabrera (2008) e Cachapuz (2005), e os aspectos importantes da compreensão leitora para aprendizagem com base em Kleiman (1997) e Solé (1998).

1.1 Pensamento infantil e o progresso para construção do conceito

A escola intenta proporcionar o desenvolvimento humano por meio da aquisição de conhecimento. As formas de aprender e ensinar sofreram modificações com a própria evolução da sociedade. Atualmente, há uma forma de aprendizagem muito peculiar, devido a três fatores: a informação, o conhecimento múltiplo e o aprendizado contínuo. Na era da tecnologia, a escola não é mais a primeira e única fonte de obtenção de conhecimento, por isso, cabe a ela o novo papel de estimular o senso crítico dos alunos diante da avalanche de informações que eles recebem de variadas fontes. (CRESPO& POZO, 2009, p.23).

Dentre as inúmeras tarefas da escola, sobressai a construção dos conceitos científicos, cuja aprendizagem pode efetivamente “desempenhar um papel decisivo em todo o desenvolvimento intelectual da criança, sendo essa a questão central de toda a aprendizagem escolar”. (VIGOTSKI, 2009, p. 242)

O estudo das obras *A construção do pensamento e linguagem* (VIGOTSKI,2009) e *Formação social da mente* (VIGOTSKI, 2007) ajudou-nos a compreender o desenvolvimento humano, o pensamento e os processos mentais realizados para a construção de conceitos. Segundo o autor, desde o nascimento, a criança realiza construções de conhecimento, exercitando o pensamento, muitas vezes, intuitivamente ou por meio de imitação. Em suas palavras:

O ponto de partida dessa discussão é o fato de que o aprendizado das crianças começa muito antes de elas frequentarem a escola. [...] No entanto, já no período de suas primeiras perguntas, quando a criança assimila os nomes dos objetos em seu ambiente, ela está aprendendo. [...] a diferença entre o aprendizado pré-escolar e o escolar está no fato de o primeiro ser um aprendizado não sistematizado, e o último, um aprendizado sistematizado. (VIGOTSKI, 2007.p.94-95)

Antes da idade escolar, os conceitos e pensamentos estão ligados à incapacidade da criança para tomada de consciência. Assim, a formação do conceito ocorre de maneira espontânea, visto que “se manifesta na incapacidade para a abstração, para uma operação arbitrária com esses conceitos”. (VIGOTSKI, 2009, p.244)

A partir do momento em que a criança inicia o processo educativo, os conceitos espontâneos começam a sofrer mudanças.

Dessa forma, é importante refletir como se realiza a transição dos conceitos espontâneos para os científicos. As condições educacionais são o ponto de partida para desencadear essa passagem. Segundo Vigotski (2009, p. 262), “a aprendizagem é, na idade escolar, o momento decisivo e determinante de todo o destino do desenvolvimento intelectual da criança, inclusive o desenvolvimento dos seus conceitos”.

De acordo com a teoria em estudo, a construção dos conceitos não acontece naturalmente, como o desenvolvimento biológico, mas sim em um processo socialmente elaborado. Portanto, “a formação do conceito é um processo de caráter produtivo e não reprodutivo” (ibid., p. 156).

Vigotski defende que, quando o ser humano se apropria de conceitos, suas funções psíquicas são desenvolvidas:

Esse processo de desenvolvimento dos conceitos ou significados das palavras requer o desenvolvimento de toda uma série de funções como atenção arbitrária, memória lógica, abstração, comparação e a discriminação, e todos esses processos psicológicos sumamente complexos não podem ser simplesmente memorizados, simplesmente assimilados. (2009, p. 246)

O modo como está organizado o ensino pode proporcionar o desenvolvimento das funções psíquicas superiores que “são processos mediados” (VIGOTSKI, 2009, p.161). Para isso, há dois estímulos fundamentais: o objeto (instrumento) e o signo (linguagem), pois dependendo de como o sujeito aplica a palavra nas operações intelectuais, inicia-se a aplicação funcional para formar o conceito.

Então, pode-se dizer que o processo de aprendizagem dos saberes científicos está atrelado ao fazer docente, o qual implica “transformar a mente de quem aprende, a reconstruir em nível pessoal os produtos e processos culturais com fim de se apropriar deles” (CRESPO & POZO, 2009, p. 20), operando diretamente na alteração do conceito que passará de espontâneo para científico. Consoante essa concepção teórica, o processo de formação do conceito, além de social, é de natureza psicológica.

Em seus estudos, Vigotski (2009) reconhece a dificuldade de investigação dos métodos experimentais. Utilizando os métodos de Rimat (1925) e Uznadze (1950), dentre outros, o autor

pesquisou as formas elevadas de pensamento na formação do conceito. Nesse sentido, afirma que “a linguagem, que é um dos momentos fundamentais na construção de formas superiores de atividade intelectual, insere-se não por via associativa, como uma função que transcorre paralelamente, mas por via funcional como meio racionalmente utilizado” (VIGOTSKI, 2009, p.174). Ou seja, pela constituição do pensamento e da linguagem, passamos ao funcionamento psicológico mais elaborado.

O desenvolvimento do pensamento infantil é amplamente analisado nos escritos de Vigotski (2009) sobre a construção dos conceitos, o qual utilizaremos, a seguir, para discutir os momentos de evolução do pensamento pela criança.

Inicialmente, o pensamento opera no estágio do *sincretismo*, que pode ser classificado como um traço do pensamento infantil que foca nas relações sobre suas próprias percepções. De modo geral, “a criança classifica os objetos por amontoados, em uma tentativa de acerto e erro” (ibid., p.175) agrupando aquilo que vê no mundo concreto de forma ainda não ordenada, mas de acordo com sua impressão, isto é, por meio de um vínculo subjetivo.

Assim, de acordo com as considerações de Vigotski (2009, p.176), a “mistura sincrética de imagens está por trás da palavra da criança”. Esse estágio é subdividido pelo autor em três fases. Na primeira fase, a formação da imagem sincrética ou “amontoados de objetos corresponde ao significado da palavra” (ibid., p. 176). Nesse momento, a escolha é realizada sem reflexão, de forma imprevista. Na segunda fase, a imagem sincrética, segundo Vigotski (2009, p.177), forma-se “com base em encontros espaciais e temporais de determinados elementos”, sendo a escolha realizada pela semelhança estabelecida pelas impressões da própria criança. Já na terceira fase, a imagem “equivale ao conceito” (ibid., p.177) e a escolha é realizada por um único significado estabelecido pela percepção da criança.

Podemos concluir que a origem do pensamento sincrético são as formas pessoais de elaboração do pensamento da criança, com base em suas conclusões e naquilo que ela atribui à palavra dos adultos.

O segundo estágio de pensamento é denominado *Pensamento por complexo*, o qual ocorre a partir dos vínculos objetivos que a criança estabelece com os objetos, ou seja, trata-se de “uma unificação concreta com um grupo de objetos com base na semelhança física” (VIGOTSKI, 2009, p.180). Tal pensamento é estabelecido por meio de relações de unificação, generalização ou sistematização dos objetos por atributos concretos. Esses vínculos objetivos apoiam-se em elementos particulares que compõem o objeto. No pensamento por complexo, a criança já diferencia suas próprias impressões sobre as características do objeto, o que representa um salto qualitativo na formação psicológica.

Nesse estágio, “esses vínculos podem ser tão diversificados quanto o contato diversamente factual e a semelhança factual dos mais diversos objetos, que estão em relação lógica e concreta entre si” (VIGOTSKI, 2009, p.181). Aqui também há diferentes fases, descritas a seguir:

A primeira é a *associação*. Um objeto é apresentado à criança, e ela acrescenta a ele novos objetos caracterizados pela “mesma cor ou tamanho” (VIGOTSKI, 2009, p.182), em uma discriminação de tudo que é igual, generalizando por semelhança o núcleo base da associação.

A segunda fase ocorre por *coleções*. São realizados agrupamentos com base em determinada característica. De acordo com Vigotski, a base mútua são traços que “formam um todo único constituído de partes heterogêneas que se intercompletam” (ibid., p.183). Exemplo disso é um conjunto de objetos para higiene (sabonete, esponja, escova de dente, etc.).

Cada vez que a criança vivencia esse processo de pensamento, a complexidade sobre a ação dos objetos sofre alterações, as fases se distinguem.

Na terceira fase, ocorre o desenvolvimento do pensamento denominado *Complexo em cadeia*, sendo essa uma elaboração de um critério para formar um conjunto. Por exemplo, mostra-se um círculo fino azul, e a criança pode formar grupos com critérios de cor, espessura, formato, ou “a criança escolhe para uma determinada amostra um ou vários objetos associados em algum sentido.” (ibid,185) Assim, os elementos particulares são estabelecidos através de um elemento comum a todos, como no exemplo do círculo fino azul (tudo fino, ou tudo azul, ou tudo círculo).

A quarta fase é *o pensamento complexo difuso*, que surge na situação em que “o pensamento da criança é uma combinação familiar de objetos que encerram possibilidades infinitas de ampliação e incorporação” (VIGOTSKI, 2009, p.189). Assim, é possível formar ordenações em um vínculo difuso e indefinido, em um outro exemplo a criança escolhe o triângulo amarelo, com esse elemento base combina de forma associativa “não só os triângulos amarelos, mas também trapézios, uma vez que eles lhe lembram triângulos com vértice cortado” (ibid., p.188), portanto se dilui a forma básica de associação. Nessa passagem difusa, “a criança começa a raciocinar e pensar além dos limites do seu mundinho direto e de sua experiência prático-eficaz [...] realizando saltos no pensamento.” (VIGOTSKI, 2009, p.189) Isso acontece na medida em que ela utiliza a soma de associações para combinar objetos que estão no mundo prático ou concreto.

Em todo o processo de apropriação da criança e da relação que ela estabelece com as pessoas e objetos, o pensamento tende a superar relações antigas, surgindo novas relações. Assim, altera-se o pensamento e surge uma ponte para a quinta fase.

A quinta fase reside na passagem do concreto para o conceito abstrato, chamado de *pseudoconceito*, ou seja, quando a criança “mostra o objeto pela semelhança concreta visível, mas com base em um conceito abstrato” (VIGOTSKI, 2009, p.190). Aqui, encerra-se o pensamento por *complexo* e inicia-se a base do pensamento por *conceitos*.

O desenvolvimento desses pensamentos age diretamente na promoção das funções psicológicas superiores, sendo, segundo o autor, “o conceito, em termo psicológico, um ato de generalização” (ibid., p. 246). Esses processos anteriormente descritos são essenciais para a formação de generalizações que darão lugar, mais tarde, à formação de conceitos.

O estágio de pensamento, o *pseudoconceito*, considerado pelo teórico como fase embrionária dos conceitos, é “via de desenvolvimento das generalizações”. Desse modo, a maneira como a criança se relaciona com os adultos interfere nas evoluções psicológicas de pensamento, e “a comunicação verbal com o adulto pode determinar o caminho por onde se desenvolvem as generalizações” (VIGOTSKI, 2009, p. 192-193).

Quando a criança recebe o pensamento do adulto, “ela não assimila de imediato, mas por intermédio de operações intelectuais” (ibid., p.193). Essa generalização formada pelo discurso do adulto ainda é denominada por Vigotski como “sombra do conceito ou do seu contorno” (2009, p.195), a qual se diferencia do verdadeiro conceito.

Ao iniciar as generalizações, a mente da criança elabora um tipo de pensamento baseado na comunicação estabelecida com os adultos, mas por “operações intelectuais diversas e elaborado por um método de pensamento também muito diferente” (ibid., p.192). Esse conceito não pode ser considerado ainda o conceito verdadeiro, porém já revela que a generalização “é o emprego funcional da palavra” (VIGOTSKI, 2009, p.227).

Nessa fase, a criança está iniciando a formação pré-intelectual, chamada de estágio dos *conceitos potenciais*, que “não é um conceito, mas alguma coisa que pode vir a sê-lo” (ibid., p.223). Esse conceito que pode vir a ser é importante porque mais tarde dará lugar às construções de pensamentos generalizantes, que são expressos na nomeação de objetos pelas palavras.

O uso da palavra ocupa um papel determinante na construção do conceito, conforme expõe Vigotski:

[...] uma generalização é o resultado de um emprego funcional da palavra. A palavra é signo. Esse signo pode ser usado e aplicado de diferentes maneiras. Pode servir como meio para diferentes operações intelectuais, e são precisamente essas operações,

realizadas por intermédio da palavra, que levam à distinção fundamental entre o complexo e conceito. (2009,p. 227)

Essa importância da palavra reflete toda a pesquisa realizada no estudo do pensamento e da linguagem, de cuja união origina-se a atividade humana:

[...] o momento de maior significado no curso do desenvolvimento intelectual, que dá origem às formas puramente humanas de inteligência prática e abstrata, acontece quando a fala e a atividade prática, então duas linhas completamente independentes de desenvolvimento, convergem. (VIGOTSKI, 2007, p. 11-12)

Assim, nós, humanos, diferenciamo-nos dos animais no momento em que utilizamos a linguagem (fala) e o pensamento (ação) para resolver problemas.

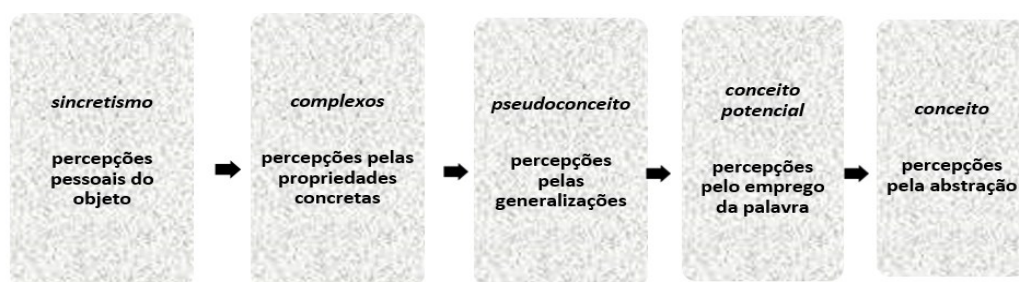
O desenvolvimento do pensamento infantil para a formação do conceito ocorre quando a criança se desvincula do concreto e realiza pensamentos pelos atributos abstratos dos objetos, consoante afirma Vigotski:

O conceito surge quando uma série de atributos abstraídos torna a sintetizar-se, e quando a síntese abstrata assim obtida se torna basilar de pensamento com o qual a criança percebe e toma conhecimento da realidade que o cerca. Neste caso, o experimento mostra que o papel decisivo na formação do verdadeiro conceito cabe à palavra. (2009,p.226)

Pode-se concluir, então, que, pelo uso da palavra, a criança planeja a solução do problema. Essa elaboração mental de planejamento controla o próprio comportamento da criança, visando a uma solução “mais inteligente e menos automática”. (VIGOTSKI, 2007, p.15)

A título de síntese, organizamos as fases do desenvolvimento do pensamento, propostas por Vigotski no esquema abaixo:

Esquema 1: Síntese do desenvolvimento do pensamento infantil



Fonte: Elaborado pela pesquisadora adaptado de Vigotski (2009)

Pelo exposto, fica evidente que a escola e as ações pedagógicas intencionalmente planejadas pelo professor são importantes para a apropriação do saber científico. Isso porque o modo de agir sobre os conceitos espontâneos desencadeia e acelera as funções superiores que se elaboram para a formação do conceito científico.

No que tange às ações planejadas pelos docentes, Vigotski (2007, p.95) destaca que “o aprendizado deve ser combinado de alguma maneira com o nível de desenvolvimento da criança”. Para tanto, o teórico determinou dois níveis de desenvolvimento: “nível de desenvolvimento real e zona de desenvolvimento proximal (2007, p.98). O nível de desenvolvimento real, também chamado de “zona de desenvolvimento real” (ZDR) constitui a indicação “da capacidade mental das crianças do que elas conseguem fazer por si mesmas” (VIGOTSKI, 2007, p.96), demonstrando a ocorrência de um domínio sobre a ação que resulta nos ciclos completados, ou seja, as funções mentais já amadurecidas.

Com relação à zona de desenvolvimento proximal (ZDP), Vigotski explica que ela:

[...] é a distância entre o nível de desenvolvimento real, [...] e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução dos problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes. (idem, 2007, p.97),[...]consiste no nível dos problemas que a criança não pode resolver independentemente, sem a assistência de outros, sem demonstração ou fornecimento de pistas (VIGOTSKI, 2007, p. 98-99).

A atuação do professor dar-se-á nessa esfera, pela intervenção, usando instrumentos que visem a construir e desenvolver a aprendizagem e a obter a evolução do nível de desenvolvimento mental do aluno. Quando a criança é ensinada ou acompanhada por outra pessoa mais experiente, pode realizar tarefas mais difíceis e novas. Nesse sentido, Vigotski escreve:

[...] um aspecto essencial do aprendizado é o fato de ele criar a zona de desenvolvimento proximal; ou seja, o aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que são capazes de operar somente quando a criança interage em seu ambiente e quando em cooperação com seus companheiros. Uma vez internalizados, esses processos tornam-se parte das aquisições do desenvolvimento independente da criança. (2007, p.103)

A aprendizagem é concomitante ao ensino daquilo que a criança ainda não sabe, mas é capaz de aprender. Inicia-se por questões ainda não apropriadas por ela, que fogem do seu domínio cotidiano, para que o desenvolvimento ocorra na conquista do novo; e o novo, de acordo com Vigotski, “surge de fora” (2009, p.257), nas relações estabelecidas.

O ensino é um movimento dinâmico e, por isso, os procedimentos a ele atinentes estão em constante mudança, havendo diversas ideias sobre como fazer para que ele desempenhe seu “papel principal da aprendizagem, que consiste no desenvolvimento. ” (VIGOTSKI, 2009, p. 334).

Segundo Vigotski (2009, p. 157), “o curso do desenvolvimento do conceito científico [...] transcorre sob condições do processo educacional, que consiste em uma forma original de colaboração sistemática entre o pedagogo e a criança”. Em outras palavras, o processo

educacional é genuinamente social, isto é, depende das relações estabelecidas entre as pessoas com o uso de objetos e da linguagem.

Ainda de acordo com o autor, “os caminhos assumidos pelo professor que costuma ter uma experiência pedagógica pela memorização, produzem uma assimilação vazia de palavras” (ibid., p.246). O que desencadeia uma boa situação de aprendizagem é a tarefa dada ao educando, em “uma situação-problema capaz de colocar o pensamento da criança em ação” (MOURA, 1996, p. 43). A maneira como a atividade de estudo é apresentada é determinante para o sujeito, sendo rejeitada toda ação estagnada, de mera transmissão de saber. Além disso, na colocação do problema, surgem os objetivos indispensáveis à aprendizagem.

Segundo Vigotski (2009, p.237), “a formação dos conceitos surge sempre no processo de solução de algum problema que se coloca para o pensamento [...]. Somente com o resultado da solução desse problema surge o conceito”. Isso revela que a aprendizagem do conceito se manifesta em um movimento mental no processo pedagógico, requerendo do educando cada vez mais a tomada de consciência.

Moura (1996, p.34) afirma que o “motivo primeiro para educar alguém é possibilitar que este desenvolva a capacidade de lidar com informações, o que, em última análise, é a capacidade de resolver problemas do ponto de vista da construção social do conhecimento humano”.

Assim sendo, para Vigotski (2007, p.103), “o aprendizado adequadamente organizado resulta em desenvolvimento mental e põe em movimento vários processos de desenvolvimento que, de outra forma, seriam impossíveis de acontecer”. Pode-se dizer que nem toda aprendizagem promove desenvolvimento psíquico, pois a forma como o processo está organizado só poderá resultar no bom ensino se o professor compreender a ZDR dos alunos e focar suas ações pedagógicas na intervenção da ZDP.

A partir desse referencial teórico, nosso intuito é compreender como se dá o processo de apropriação dos conceitos científicos, nas aulas de Ciências, utilizando os instrumentos propostos pelos docentes, que é a compreensão da leitura de textos. Dentro desse contexto, precisamos refletir sobre o ensino das Ciências no Ensino Fundamental e sobre o processo de leitura na transposição dos conhecimentos espontâneos em conhecimentos científicos.

1.2 O ensino de Ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental

Na sociedade atual, a aprendizagem é processo contínuo e à escola cabe ensinar todo o conhecimento acumulado historicamente. Porém, a função primordial da escola é proporcionar aos alunos condições de adquirirem formas elevadas de pensamento, o que só é possível por intermédio das ações exclusivamente escolares.

O ensino das Ciências Naturais compreende o ensino de saberes científicos acumulados pela humanidade. A importância do ensino de Ciências está expressa em diferentes documentos oficiais de ensino no Brasil, entre os quais está a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que apresenta um dos objetivos do Ensino de Ciências na atualidade:

Portanto, ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (BRASIL, 2018, p.319)

Preparar o aluno para interpretar o mundo e transformá-lo deveria ser objetivo das ações pedagógicas exclusivas da escola, não se restringindo à transmissão de conteúdo.

As crianças na faixa etária de 10 a 11 anos têm muita curiosidade de conhecer o mundo e seu corpo. O fato de estarem iniciando o processo de puberdade, motiva-as para descobertas e conhecimentos a respeito da saúde, do corpo e do funcionamento de vários sistemas, entre eles o sistema digestório, tema desta pesquisa.

As orientações previstas no PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais), direcionam o estudo dos processos funcionais do organismo no processo de digestão:

A digestão é estudada como processo de transformação das substâncias alimentares em outras menores que podem ser absorvidas pelo sangue e distribuídas para o corpo todo. Esse processo, que ocorre no aparelho digestivo, é estudado em seus aspectos mais gerais, localizando-se as principais transformações verificadas na boca, no estômago e no intestino delgado, sem que se entre em detalhes sobre o nome das enzimas, controle hormonal, etc. A formação das fezes no intestino grosso e sua eliminação são estudadas considerando-se sua relação com a presença da flora intestinal e com a ingestão de fibras na alimentação. (BRASIL, 1997, p.64)

A escola, via de regra, não consegue proporcionar uma formação integral sobre esse estudo, mas o educando pode aprender os processos internos que ocorrem no seu organismo, de forma simples, que lhe garanta informações essenciais para uma vida saudável. Existem muitas dificuldades nesse trabalho, já que, no Ensino Fundamental, o professor é, normalmente, formado em Pedagogia, tendo pouca formação em muitas disciplinas que leciona. Assim, dedicar-se ao estudo do conteúdo para lecionar uma aula de qualidade é condição essencial aos docentes que lecionam do 1º ao 5º ano.

O Currículo Comum para o Ensino Fundamental Municipal de Bauru de 2016 propõe o estudo de Ciências em três eixos: Ser humano e Saúde, Recursos Tecnológicos, e Ambiente. (Anexo A). No que diz respeito ao eixo Ser Humano e Saúde, o documento esclarece que:

[...] entender o funcionamento do corpo e sua interação com o meio ajuda o aluno a cuidar de si mesmo e a promover ações saudáveis no contexto no qual está inserido. O conhecimento do próprio corpo envolve a compreensão de limites e de ações prejudiciais à saúde, contribuindo para a promoção do bem-estar físico e emocional. (BAURU, 2016, p.434)

O estudo do corpo humano está relacionado à saúde e à vida; portanto, a escola deve disponibilizar aos alunos conhecimento básico dos termos e conceitos científicos para a compreensão conceitual do funcionamento do organismo, instrumentalizando-os, assim, para terem mais saúde e bem-estar.

Segundo a proposta do Currículo Comum para o Ensino Fundamental Municipal de Bauru, doravante Currículo do Município de Bauru, (2016, p.433), “os conteúdos devem possibilitar a compreensão sobre o corpo e seus limites, dos aspectos que levam a uma vida saudável e à promoção de hábitos de respeito à vida e autoestima”.

No que se refere aos conhecimentos científicos, os alunos precisam de informação seguras e verdadeiras, em complemento às que eles adquirem nos meios de comunicação de massa, sobretudo televisão e internet, os quais, não raro têm “informação superficial, fragmentada e, às vezes deformada” (CRESPO&POZO, 2009, p.24). Os educandos precisam de informações; porém, precisam também desenvolver a capacidade de interpretá-las.

Cabrera (2008, p.38) considera que é importante “evidenciar a estreita relação entre as condições sociais vigentes e as condições de manutenção da vida. Muitos problemas de saúde pública ocorrem porque o povo não possui instrumental suficiente para cuidar de seu corpo”. O instrumental aqui colocado é o conhecimento e suas formas de utilização.

Estudos de Crespo e Pozo (2009) abordam a atual diminuição de interesse e as dificuldades dos alunos no que se refere aos conceitos de Ciências. Por esse motivo, é relevante observar “as motivações internas, que levam a criança a formar conceitos científicos” (VIGOTSKI, 2009, p.263), refletindo sobre o uso de estratégias que visem ao resgate da relevância do conhecimento científico.

A motivação para estudar Ciências não deve ser a prova e a consequente nota a ela atribuída. O que motiva o aluno é a forma como o estudo é apresentado e a indispensável interação social entre o docente e os discentes.

A aprendizagem de Ciências pode ser descomplicada, desde que o conteúdo apresentado tenha utilidade para a vida e que, com ele, os alunos estabeleçam vínculos de

identificação. Além disso, esse conteúdo “deve ser também uma aventura potencializadora do espírito crítico” (CACHAPU, et al, 2005, p.30), que instrumentalize os alunos a utilizá-los para enfrentar problemas na vida em sociedade participando na tentativa de buscar soluções.

Existem inúmeras explicações para a não aprendizagem dos alunos brasileiros, e, muitas delas, remetem ao nosso ineficiente sistema educacional, que não concilia os conceitos científicos e a realidade dos educandos, o que prova que “o ensino direto de conceitos sempre se mostra impossível e pedagogicamente estéril” (VIGOTSKI, 2009, p.247).

Outro entrave para a construção de conceitos pelos alunos nos anos iniciais do Ensino Fundamental é falta de domínio das diferentes linguagens, problema que pode comprometer a correta compreensão dos conceitos científicos.

É comum que os docentes se preocupem com a cobrança dos conceitos em Ciências tal como constam nos livros didáticos. Todavia, é preciso ter uma visão crítica desse material, porque ele, muitas vezes, apresenta definições com vocabulários específicos da área e de difícil entendimento pelos aprendizes. Essa cobrança não estimula os alunos e não contribui para que eles compreendam a utilidade da matéria, já que “a compreensão significativa dos conceitos exige superar o reducionismo conceptual e apresentar o ensino de ciências como uma atividade próxima à investigação científica, que integre os aspectos conceptuais, procedimentais e axiológicos”. (CACHAPUZ, et al, 2005, p.32).

As dificuldades ligadas aos conceitos de Ciências redundam em interpretações errôneas sobre o corpo humano e a saúde. Aparentemente uma das causas do baixo desempenho dos alunos em Ciências é a ineficaz leitura de textos informativos. A proficiência em leitura deve ser conquistada nos primeiros anos do Ensino Fundamental, mas, infelizmente, não é isso que ocorre: dificilmente um aluno de quarto ou quinto ano é proficiente na leitura desse tipo de texto. Por isso, é preciso investir na leitura e na compreensão textual, sem as quais o conhecimento científico não é alcançado.

Os diferentes aportes selecionados para o ensino de Ciências podem contribuir para a apropriação dos conceitos científicos. A leitura dos textos é muito utilizada em sala de aula como atividade para aquisição de conteúdos em Ciências; por isso, essa atividade tem que ser decifrada e compreendida, para se ter certeza de que ela está potencializando a aprendizagem dos conceitos.

1.3 A importância da compreensão leitora para aprendizagem

Na escola há vários desafios, dentre os quais sobressai o planejamento de situações didáticas que fomentem a apropriação dos conteúdos pelos alunos. Ao ensinar, o professor precisa “analisar o modo como os alunos realizam a atividade de compreensão do texto” (GOMES, 2017, p. 229), porque a compreensão do que se lê contribui para apropriação dos conteúdos e para a construção dos conceitos.

Segundo Kleiman, “a leitura é considerada um processo interativo” (1997, p.13). Ou seja, cada leitor se relaciona com o texto de forma única, atribuindo a ele um sentido muito pessoal. Neste trabalho, discutimos a importância da leitura para a aprendizagem.

A proficiência em leitura demanda um trabalho conjunto dos atores da escola, pois é “um processo de aprendizagem que envolve todas as disciplinas curriculares em todos os níveis de ensino” (GOMES, 2017, p.225). Para o indivíduo participar efetivamente da sociedade, as habilidades de leitura e escrita são necessárias. Além disso, o domínio de diversas linguagens é condição para o acesso ao conhecimento (ibid. p.222). O insucesso na alfabetização, sobretudo na leitura, gera complicações em toda a vida escolar dos alunos e pode representar sua marginalização.

A Base Nacional Curricular direciona a prática pedagógica para a conquista da leitura e da escrita nos anos iniciais do Ensino Fundamental, como base para aprendizagem, pois, segundo o documento, “aprender a ler e escrever oferece aos estudantes algo novo e surpreendente: amplia suas possibilidades de construir conhecimentos nos diferentes componentes, por sua inserção na cultura letrada, e de participar com maior autonomia e protagonismo na vida social.” (BRASIL, 2018, p.61).

A atual BNCC também apresenta um direcionamento à leitura:

O eixo leitura compreende as práticas de linguagem que decorrem da interação ativa do leitor/ouvinte/espectador com os textos escritos, orais e multissemióticos e de sua interpretação, sendo exemplos as leituras para: fruição estética de textos e obras literárias; pesquisa e embasamento de trabalhos escolares e acadêmicos; realização de procedimentos; conhecimento, discussão e debate sobre temas sociais relevantes; sustentar a reivindicação de algo no contexto de atuação da vida pública; ter mais conhecimento que permita o desenvolvimento de projetos pessoais, dentre outras possibilidades. (BRASIL, 2018, p.69)

As práticas que envolvem o ato de ler não são específicas da leitura da palavra, mas englobam toda linguagem que expresse ideias e da qual se podem inferir significados. Entretanto, neste estudo, atentamo-nos especificamente à leitura de textos escritos com que os

alunos têm contato na escola e que podem de alguma maneira estimular a construção dos conceitos científicos.

Existem vários procedimentos e habilidades cognitivas envolvidas no processo de leitura. Solé (1998, p.44) define a leitura abordando seus diferentes aspectos:

[...] ler é compreender e compreender é sobretudo um processo de construção de significados sobre o texto que pretendemos compreender. É um processo que envolve ativamente o leitor, à medida que a compreensão que realiza não deriva da recitação do conteúdo em questão. Por isso, é imprescindível o leitor encontrar sentido no fato de efetuar o esforço cognitivo que pressupõe a leitura, e para isso tem que conhecer o que vai ler e para que fará isso; também deve dispor de recursos –conhecimento prévio relevante, confiança nas próprias possibilidades como leitor, disponibilidade de ajuda necessárias, etc. – que permitam abordar a tarefa com garantias de êxito; exige também que se sinta motivado e que seu interesse seja mantido ao longo da leitura.

Portanto, o planejamento da leitura é fundamental para a compreensão dos conceitos científicos.

Segundo Gomes (2017, p.222), “a capacidade de leitura como condição para acesso ao conhecimento” está muito além da mera decodificação da escrita. Saber ler e compreender textos - e não apenas palavras - é a primeira habilidade para a construção do conceito.

Existem níveis de conhecimentos necessários para a leitura. Por exemplo, saber a temática do texto a ser lido proporciona ao leitor a mobilização de estratégias necessárias à leitura e à compreensão. Além disso, o conhecimento prévio do leitor exerce influência na leitura e no entendimento do texto, como bem explica Kleiman (1997, p.13):

A compreensão de um texto é um processo que se caracteriza pela utilização de conhecimento prévio: o leitor utiliza na leitura o que ele já sabe, o conhecimento adquirido ao longo da vida. É mediante a interação de diversos níveis de conhecimento de mundo, que o leitor consegue construir o sentido do texto. E porque o leitor utiliza justamente diversos níveis de conhecimento que interagem entre si, a leitura é considerada um processo interativo. Pode-se dizer com segurança que sem o engajamento do conhecimento prévio do leitor não haverá compreensão.

A familiarização prévia com a temática do texto auxilia nas estratégias de leitura, pois aquilo que ele já conhece sobre o tema pode facilitar e enriquecer o processo de compreensão.

No entanto, acreditamos que uma das causas das dificuldades que um aluno, principiante na leitura, encontra é o alto nível lexical do texto. Além disso, “ não conhecer o nome dos objetos concretos ou de conceitos simples pode também trazer problemas de ordem linguística à compreensão de um texto” (ibid., p.14). Assim, quanto mais conhecimento prévio sobre o texto o leitor tiver, mais fácil será sua compreensão. Frise-se que não é qualquer texto que contribui para a construção de conceitos científicos com os alunos - o texto tem que ser previamente avaliado como favorável à compreensão.

Os aprendizes nas séries iniciais do Ensino Fundamental estão em processo de aprimoramento da leitura. Quanto mais são colocados em experiência leitora, mais aumenta a

sua chance de ler fluentemente. Saber do que trata o texto e os objetivos da leitura ajuda a significar o processo leitor. De acordo com o PCN de Língua Portuguesa, a leitura:

[...] é um processo no qual o leitor realiza um trabalho ativo de construção do significado do texto, a partir dos seus objetivos, do seu conhecimento sobre o assunto, sobre o autor, de tudo o que sabe sobre a língua: características do gênero, do portador, do sistema de escrita, etc. Não se trata simplesmente de extrair informação da escrita, decodificando-a letra por letra, palavra por palavra. Trata-se de uma atividade que implica, necessariamente, compreensão na qual os sentidos começam a ser constituídos antes da leitura propriamente dita. Qualquer leitor experiente que conseguir analisar sua própria leitura constatará que a decodificação é apenas um dos procedimentos que utiliza quando lê: a leitura fluente envolve uma série de outras estratégias como **seleção, antecipação, inferência e verificação, sem as quais não é possível rapidez e proficiência**. É o uso desses procedimentos que permite controlar o que vai sendo lido, tomar decisões diante de dificuldades de compreensão, arriscar-se diante do desconhecido, buscar no texto a comprovação das suposições feitas, etc. (grifo nosso) (BRASIL, 1997, p.41)

O PCN reforça que as estratégias de leitura são essenciais para que o ato de ler tenha sentido, e que uma estratégia de leitura “é um amplo esquema para obter, avaliar e utilizar informação, assim as estratégias são um recurso para construir significado enquanto se lê”. (BRASIL, 1997, p.41)

Solé (1998) apresenta estratégias de leitura, sugerindo três etapas: antes, durante e depois da leitura. No que diz respeito ao antes da leitura, a autora define algumas ações necessárias: “motivar as crianças, oferecer-lhes objetivos de leitura, atualizar seu conhecimento prévio, ajudá-las a formular previsões, incentivar suas perguntas”. Tudo isso, é óbvio, encontra-se estreitamente relacionado.

Durante a leitura, acionamos diversas funções do cérebro; por isso, quando lemos, devemos evitar pausas, pois a fluidez ajuda a elaborar um conjunto de informações que podem nos auxiliar a compreender algum vocabulário desconhecido. A leitura compartilhada, ou seja, “o professor e os alunos assumem – às vezes um, às vezes os outros - a responsabilidade de organizar a tarefa de leitura e de envolver os outros na mesma” (SOLÉ, 1998, p.118), é uma estratégia útil e viável. Assim, de acordo com a autora, ao ler um trecho do texto, o professor pode “se encarregar de fazer um resumo do que foi lido para o grupo, pede explicações ou esclarecimentos sobre as dúvidas do texto, formula alguma pergunta e estabelece previsões para continuar a leitura” (ibid,119).

Após a leitura, os docentes normalmente solicitam aos alunos atividades que podem desmotivá-los. Isso em geral acontece quando o objetivo da leitura é realizar posteriormente uma atividade avaliativa. A autora diz que, no pós-leitura, podemos utilizar estratégias que se referem às atividades orientadas pelo professor para facilitar a compreensão, como “elaboração

de um resumo, identificar as ideias principais e a resposta de perguntas” (1998, p.161), atividades essas exclusivas da escola e que ajudam a continuar a compreender o texto.

Ainda de acordo com a autora, todas essas estratégias, de antes, durante e depois, não seguem uma sequência rígida de passos e ações, mas são procedimentos que auxiliam no processo de compreensão da leitura e contribuem para a criação autônoma por parte daquele que lê.

O ensino da Língua Portuguesa, de acordo com o Currículo Municipal de Bauru (2016), divide-se em quatro eixos: oralidade, apropriação da escrita, leitura e produção de texto. No eixo leitura, encontramos referencial teórico sobre o incentivo à leitura de diferentes gêneros textuais e proposta de leitura em voz alta pelo professor. No que tange às estratégias de leitura dos aprendizes, o documento orienta um trabalho direcionado e significativo:

Diante dos desafios da escola em formar bons leitores, caberá ao professor dar um papel de destaque dentro do planejamento de aula, uma vez que as estratégias de leitura proporcionadas pelo professor auxiliam no aprimoramento da atenção voluntária, pensamento, da memória verbal e da imaginação que são funções psíquicas superiores. [...] o professor deverá apresentar aos alunos os diferentes gêneros discursivos, preocupando-se com a qualidade de tais materiais, no sentido de contemplar textos capazes de auxiliar no enriquecimento do vocabulário do aluno, no desenvolvimento da imaginação e criatividade, e no repertório de conhecimentos significativos. (BAURU, 2016, p.750)

Assim, planejar momentos de ensino da leitura e das tradicionais atividades de tomar leitura forma um conjunto de informações que mostram aos docentes a qualidade da leitura dos alunos.

O Currículo Municipal de Bauru (2016, p. 750) sugere, ainda, a exploração de diferentes textos para enriquecer o processo de leitura, e a seleção de materiais que contenham textos capazes de auxiliar no enriquecimento vocabular do aluno, no desenvolvimento da imaginação e da criatividade e na construção de repertório significativo. Só assim o texto será instrumento de aprendizagem.

Pauleci e Maluf (2014), em suas pesquisas sobre fluência e sua importância para a compreensão leitora, lembram que, nas últimas décadas, houve muitos estudos sobre leitura, mas poucos direcionados a entender o processo de compreensão. As autoras frisam que a fluência é parte essencial para o entendimento do texto lido, então, os procedimentos para o alcance da fluência leitora são imprescindíveis:

[...] vários procedimentos para o desenvolvimento de fluência foram propostos e avaliados. Esses procedimentos enfatizam a leitura oral repetida ou a prática da leitura oral guiada. O objetivo dessas práticas é desenvolver hábitos de leitura fluente que permitam aos alunos ler textos de forma mais rápida, precisa, com expressão adequada e compreensão. (2014,p.10)

A velocidade na leitura é um componente que interfere no entendimento do que se lê, já que o gasto mental exagerado na decodificação das palavras gera lentidão e incompreensão leitora.

Nesta pesquisa, não temos o objetivo de aprofundar a análise da fluência leitora, mas entendemos que esse aspecto interfere na compreensão do texto. Nessa linha de raciocínio, a fluência é uma habilidade a ser trabalhada na escola e pode representar um avanço no comportamento leitor dos alunos concluintes do processo de alfabetização no Ensino Fundamental de 1º ao 5º ano.

Os leitores mais experientes apresentam fluência na leitura de qualquer tipo de texto, mas sua ausência pode representar uma das dificuldades encontradas pelos leitores iniciantes, comprometendo processos ligados à compreensão e à construção dos conceitos científicos no ambiente escolar, como afirmam Martins e Capellini:

[...] para os escolares que estão aprendendo a ler, diversas habilidades precisam entrar em ação, assim como processos relacionados à decodificação e à compreensão textual precisam ser desenvolvidos para que haja sucesso na aprendizagem. Quando um escolar está no início do processo de aprendizagem da leitura, utiliza a maior parte da atenção na decodificação das palavras, sobrecarregando a memória de trabalho. Assim, o escolar emprega apenas uma pequena parte de sua atenção no processo de compreensão, e, à medida que vai melhorando o desempenho em processos de decodificação com o aumento da seriação escolar, suas técnicas de leitura vão sendo aprimoradas com a automaticidade do reconhecimento das palavras e com o processamento de leitura mais rápido. (2014, p.2)

O ensino da Ciências apenas por meio da leitura de texto explica parte das dificuldades atuais. Isso porque geralmente os textos científicos são retirados dos livros didáticos, possuem vocabulário técnico e preciso, são informativos e têm como objetivo principal a aprendizagem de um conteúdo. Apesar disso, oferecem material de estudo e, em atividade guiada, podem promover a apropriação dos conceitos científicos. Sobre isso, Souza (2010, p. 25) escreve:

Em aulas de Ciências que objetivam a problematização e um ensino por investigação, o texto exerce a função de aproximar o aluno dos conceitos científicos. De acordo com o que estudamos sobre a importância da leitura[...] [...] podemos afirmar que o texto, quando inserido no ambiente de fazer Ciência, provoca o educando a refletir sobre a discussão proposta criticamente, tomar posição embasado na relação com o que é apresentado no texto e seus conhecimentos prévios.

O ensino da leitura é atribuição da escola, desde a decodificação das primeiras palavras até a compreensão de um texto complexo. A leitura é um conhecimento *metacognitivo*, ou seja, “controle e regulamento do próprio conhecimento” (KLEIMAN, 1997, p.34). Nesse sentido, Solé (1998, p.47) trata a questão do ensino da leitura, por meio de estratégias, como aprendizagem que potencializam a própria aprendizagem:

[...] a necessidade de ensinar a usar a leitura como instrumento de aprendizagem e a questionar a crença de que, quando uma criança aprende a ler, já pode ler de tudo e também pode ler para aprender. Em seu conjunto, elas nos fazem ver que ensinamos um aluno a ler compreensivamente e a aprender a partir da leitura, estamos fazendo com que ele aprenda a aprender, isto é, com que ela aprenda de forma autônoma em uma multiplicidade de situações.

Em outras palavras, a leitura eficaz promove a apropriação de infinitas aprendizagens, pois habilita o indivíduo para as práticas humanas essenciais e para a aprendizagem de conteúdos escolares e de meios de participação na sociedade letrada.

Na escola estudada, as dificuldades de leitura podem estar afetando a compreensão textual em Ciências. Portanto, é preciso criar metodologias eficazes unindo as estratégias da leitura e o ensino da Ciências para vencer essas dificuldades.

2 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesta seção, descrevemos os aspectos metodológicos utilizados na seleção dos sujeitos e na coleta e análise de dados. A pesquisa foi desenvolvida segundo a abordagem qualitativa, com ênfase na observação participativa. Flick (2009, p.31) afirma que esse método visa “à compreensão dos processos sociais de produção, [...] a partir de uma perspectiva interna ao processo, por meio da participação durante seu desenvolvimento”. Para o autor, “a maior parte dos fenômenos em estudo não podem ser explicados de forma isolada” [...], pois há de ser considerada também a consequência desses fenômenos na realidade (FLICK, 2009, p. 23). Por isso, na pesquisa qualitativa de cunho social, levamos em consideração as condições contextuais determinantes para a formação do grupo pesquisado, ou seja, o foco do estudo.

Segundo Gatti (2005, p.7), o grupo focal “é composto a partir de alguns critérios associados às metas da pesquisa”. Assim, a seleção dos sujeitos parte da premissa de que “eles possuam algumas características em comum que os qualifiquem para a discussão em questão”.

A seguir, descrevemos as características da pesquisa.

2.1. Contexto de pesquisa: aspectos geográficos, físicos e curricular

A pesquisa foi realizada em uma Escola Pública Municipal do Estado de São Paulo, na cidade de Bauru, localizada no centro-oeste paulista. Autorizada pela Secretaria Municipal de Educação de Bauru e pela diretora da Unidade escolar, também contou com a aprovação do Comitê de Ética - processo número 95640918.90000.5398. A escola em pauta recebe alunos residentes no bairro José Regino e entorno (Núcleo Edmundo Coube, Vila Tecnológica, Parque Bauru, Jardim das Orquídeas, Núcleo Bauru XXII, Jardim Olímpico, Núcleo Presidente Ernesto Geisel, Tangarás e etc.). Esses estudantes são atendidos em dois turnos - manhã e tarde - de acordo com sua faixa etária, nos cinco anos do Ensino Fundamental I, em dezesseis turmas, totalizando 430 alunos.

A escola foi inaugurada em 26 de fevereiro de 1998, e, entre 2000 e 2004, houve ampliação de sua estrutura física com a construção de sala dos professores, sala de reforço escolar, polo de informática e quadra de esportes. Em 2012, a unidade passou por mais uma reforma e foi novamente inaugurada. Atualmente, conta também com biblioteca, sala de recursos para atendimento dos alunos público-alvo da Educação Especial, sala de vídeo, sala multirrecursos, almoxarifado e casa do caseiro.

No que se refere ao aspecto pedagógico, a escola cumpre o Currículo Comum do Ensino Fundamental do Sistema de Ensino Municipal de Bauru em diferentes áreas do conhecimento. Esse documento oficial foi elaborado coletivamente por todo o Sistema de Ensino Municipal durante quatro anos, de 2012 a 2016. Atualmente, o Sistema de Ensino Municipal busca o alinhamento do Currículo Comum do Ensino Fundamental com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC.

2.2 Participantes da pesquisa: formação do grupo focal

Os dezoito participantes da pesquisa foram selecionados a partir de um grupo de 85 alunos das três turmas de 4º ano do Ensino Fundamental, no ano de 2018. Na seleção, foi considerado o fato de esses alunos apresentarem baixo desempenho em Ciências e comprometimento na alfabetização, mais precisamente na leitura, de acordo com os professores das turmas. Tais fatores foram determinantes na identificação dos sujeitos da pesquisa e na formação do grupo focal, para o que se realizou planilha com os resultados das questões da prova de Língua Portuguesa da Olimpíada Municipal de Língua Portuguesa e Matemática, a OMLPM¹- 2018. Foram mapeados todos os alunos participantes das três turmas do 4º ano e examinados seus acertos e erros na prova. Também foram analisadas as planilhas de notas bimestrais em Ciências dessas três turmas.

Como critério de análise das habilidades de leitura, selecionamos os participantes que apresentaram um percentual de acertos inferior a 50% na prova de Língua Portuguesa. Na sequência, foi verificado se esses mesmos sujeitos pertenciam ao grupo de alunos com baixo desempenho na disciplina de Ciências, de acordo com o consolidado de notas bimestrais das turmas, conforme mostra a tabela a seguir:

Tabela 1- Seleção dos participantes da pesquisa

INSTRUMENTOS	PARTICIPANTES
Prova de Língua Portuguesa da 1ª fase da OMLPM 2018	85
Desempenho inferior a 50% na 1ª fase da OMLPM 2018	30
Desempenho inferior a 50% na OMLPM e com baixo desempenho em Ciências	18

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

¹ A OMLPM é uma prova de Língua Portuguesa e Matemática aplicada a todas as turmas de 4º ano do Sistema Municipal de Ensino. Teve início em 2017, sendo aplicada em duas fases. A composição das provas segue o padrão das avaliações do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), mais precisamente o modelo da Prova Brasil. É composta de vinte questões de múltipla escolha de cada disciplina, cujas perguntas abordam as habilidades correspondentes aos descritores de Língua Portuguesa e Matemática do Prova Brasil.

Em seguida, os participantes selecionados foram divididos em níveis de qualidade das habilidades de leitura na avaliação da OMLPM de 2018 e na descrição dos níveis da escala de desempenho de Língua Portuguesa do SAEB. Essa divisão objetivou a elaboração de planos de ações específicos aos níveis dos alunos e posterior avaliação de seus avanços.

Quadro 1- Níveis de qualidade da leitura na OMLPM de 2018 e Proficiência em leitura segundo SAEB.

	Nível 1	Nível 2	Nível 3
OMLPM 2018 (20 questões)	Alunos que apresentam o percentual de acerto inferior a 25% das questões. Totalizam uma média de acerto de uma a quatro questões na prova de Língua Portuguesa da OMLPM.	Alunos que apresentam o percentual de acerto inferior a 35% das questões e atingiram nível de acerto até 25%. Totalizam uma média de acerto de cinco a sete questões na prova de Língua Portuguesa da OMLPM.	Alunos que apresentam o percentual de acerto inferior a 50% das questões e atingiram um nível de acerto até 35%. Totalizam uma média de acerto de oito a dez questões na prova de Língua Portuguesa.
Escala de proficiência segundo SAEB	Os alunos localizam informações explícitas em textos, identificam o tema de um texto, localizam elementos e estabelecem relação entre partes do texto.	Os alunos localizam informações explícitas em situações mais complexas, comparam partes do texto, identificam o tema de um texto, inferem informação em um texto verbal e não verbal, interpretam pequenas matérias de jornal, e identificam um conflito gerador e a finalidade do texto.	Os alunos localizam informações explícitas em situações mais complexas, comparam partes do texto, identificam o tema de um texto, inferem informação em um texto verbal e não verbal, interpretam pequenas matérias de jornal, identificam um conflito gerador e a finalidade do texto, interpretam a partir de inferência o texto não verbal de maior complexidade temática, identificam o tema do texto a partir de características, e reconhecem elementos que compõem uma narrativa com temática e vocabulário complexos.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora de acordo com OMLP 2018 e escala de níveis de proficiência em Língua Portuguesa do SAEB.

Dessa forma, gerou-se um grupo de dezoito alunos, que constituíram os participantes da pesquisa. Nessa etapa, ocorrida em 2018, dividimos em níveis de leitura os participantes selecionados: cinco participantes no nível 1; oito participantes no nível 2 e cinco participantes no nível 3.

O quadro a seguir apresenta os descritores nos quais os alunos foram avaliados na OMLPM de 2018.

Quadro 2- Descritores da Prova de Língua Portuguesa da 1ª fase da OMLPM de 2018.

Nº DA QUESTÃO	DESCRITORES
1	D9 Identificar a finalidade de textos de diferentes gêneros
2	D13 Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados
3	D1 Localizar informações explícitas em um texto
4	D3 Inferir o sentido de uma palavra ou expressão
5	D11 Distinguir um fato da opinião relativa a esse fato
6	D6 Identificar o tema de um texto
7	D15 Reconhecer diferentes formas de tratar uma informação na comparação de textos que tratam do mesmo tema, em função das condições em que ele foi produzido e daquelas em que será recebido
8	D10 Identificar as marcas linguísticas que evidenciam o locutor e o interlocutor de um texto
9	D12 Estabelecer relações lógico-discursivas presentes no texto, marcadas por conjunções, advérbios etc.
10	D5 Interpretar o texto com o auxílio de material gráfico diverso (propagandas, quadrinhos, foto etc.)
11	D6 Identificar o tema de um texto
12	D8 Estabelecer relação/consequência entre partes e elementos do texto
13	D1 Localizar informações explícitas em um texto
14	D14 Identificar o efeito de sentido decorrente do uso da pontuação e de outras notações
15	D2 Estabelecer relações entre partes de um texto, identificando repetições ou substituições que contribuem para a continuidade de um texto
16	D9 Identificar a finalidade de textos de diferentes gêneros
17	D3 Inferir o sentido de uma palavra ou expressão
18	D4 Inferir uma informação implícita em um texto
19	D13 Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados
20	D13 Identificar efeitos de ironia ou humor em textos variados

Fonte: Secretaria Municipal de Educação de Bauru- 2018

Os participantes foram divididos de acordo com o período em que frequentam a escola, conforme segue: grupo 1 da manhã: G1M; grupo 2 da manhã: G2M; grupo 3 da manhã: G3M; grupo 1 da tarde: G1T; grupo 2 da tarde: G2T; e grupo 3 da tarde: G3T.

A fim de não expor os estudantes, eles foram identificados pelas iniciais de seus nomes:

Quadro 3: Composição dos grupos

G1M: Mn, Db, Ry	G2M: Pi, Ra, Vi	G3M: La, Lau
G1T: Is, JV	G2T: Lo, Nc, AB, AL, Ma	G3T: Vt, RyL, ABS

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Para identificarmos melhor o desempenho dos participantes na OMLPM e obtermos mais conhecimento dos saberes e dificuldades dos sujeitos que compõem o grupo focal, elaboramos uma tabela com os acertos dos dezoito participantes da pesquisa nessa avaliação.

A tabela, referente aos acertos na avaliação de Língua Portuguesa, precisamente na leitura, está discriminada por questão e descritor. Para acertos, consideramos os tarjados em cinza; para erros, os em branco.

Tabela 2- Resultado da OMLPM questão / descritor- de cada participante

QUESTÕES		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOTAL DE ACERTOS POR ALUNO
DESCRITOR		D09	D13	D01	D03	D11	D06	D15	D10	D12	D05	D06	D08	D01	D14	D02	D09	D03	D04	D13	D13	
G1M	Mn																					4
	Db																					2
	Ry																					4
G1T	Is																					2
	JV																					4
G2T	Lo																					6
	Nc																					6
	AB																					7
	AL																					6
	Ma																					6
G2M	Pi																					6
	Ra																					5
	Vi																					7
G3T	Vt																					8
	RyL																					9
	ABS																					10
G3M	La																					8
	Lau																					9
Total de acerto por descritor		6	4	12	8	6	7	6	2	4	9	8	6	6	3	5	6	1	4	2	4	

Fonte: Elaborado pela pesquisadora adaptado da avaliação de Língua Portuguesa da OMLPM de 2008.

A tabela apresenta o percentual de acerto inferior a 50%, e também indica em quais descritores os alunos apresentaram maior dificuldade. A análise desses dados possibilitou planejar ações pedagógicas específicas para o aprendizado. Definimos como essencial o descritor 1 (D1), que retrata as habilidades de os alunos em localizar informações explícitas em um texto. Tal descritor foi priorizado porque consideramos que compreender os textos utilizados nas aulas de ciências é fundamental para a aprendizagem e para a construção de conceitos científicos.

2.3 Identificação de categorias de análise do processo de ensino aprendizagem

Os critérios de análise desta pesquisa estão ancorados na metodologia didática elaborada para o grupo de participantes. Para análise dos dados, elegemos os conceitos científicos fundamentais do S.D. para compreensão cognitiva possível dos alunos. De acordo com Vigotski (2009, p.246), “no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elaborado, culminando na formação dos verdadeiros conceitos”. Nesse sentido, quanto mais aproximamos os participantes do conteúdo, mais possibilidades de generalizações ofertamos.

De acordo com o PCN (1997) e da BNCC (2016), o estudo dos processos funcionais do organismo na digestão aborda aspectos gerais do aparelho digestivo, de modo que os alunos possam compreender seus órgãos e suas funções.

Assim, para o conteúdo SD, foram escolhidas duas categoriais: **estrutura e funcionamento**, ambas citadas nesses documentos oficiais, PCN (1997) e BNCC (2016), como essenciais.

No que diz respeito às **estruturas** do S.D, elegemos duas subcategorias: designação e localização. Dentro da subcategoria **designação**, estipulamos como critério a nomeação de oito órgãos constituintes do S.D.: boca, esôfago, estômago, fígado, intestino delgado, intestino grosso, reto e ânus. Na subcategoria **localização**, estipulamos como critério a representação no desenho de cada órgão no local adequado.

Na análise da designação e da localização, observamos os relatos dos grupos nas explicações do esquema corporal desenhado e nas etiquetas, utilizando a representação esquemática na EI (Esquema Inicial), EF (Esquema Final), ETI (Etiquetagem Inicial) e ETF (Etiquetagem Final).

Na categoria **funcionamento**, foram eleitas quatro subcategorias - três etapas do funcionamento do S.D: **ingestão do alimento, transformação do alimento e excreção dos**

resíduos, e a subcategoria **integração**. Para análise do funcionamento nas subcategorias ingestão, transformação e excreção, observamos os relatos dos participantes sobre o funcionamento do sistema, nas atividades: EI (Esquema Inicial) EF (Esquema Final), ETI (Etiquetagem Inicial) e ETF (Etiquetagem Final). Para análise da integração, observamos as atividades de compreensão textual, a CLI (Compreensão da Leitura Inicial) e a CLF (Compreensão da Leitura Final) através das escritas dos grupos.

Vale detalhar o que estipulamos como conteúdo para observação nas subcategorias do funcionamento. Na primeira etapa – **ingestão** –, analisamos os relatos dos grupos sobre a função da boca e do esôfago na mastigação, na deglutição e no transporte do alimento até o estômago.

No que se refere à segunda etapa – **transformação** –, analisamos os movimentos do estômago para dissolver o alimento, e a função do fígado no envio de substâncias para colaborar na formação do bolo alimentar. Além disso, estudamos a função do intestino delgado na digestão e na absorção dos alimentos e sua ligação com o intestino grosso, responsável pela absorção da água e pela elaboração das fezes.

Na terceira etapa – **excreção** – analisamos os relatos dos grupos sobre a função do intestino grosso de absorver a água e finalizar o processo de elaboração e destinação das fezes. Também estudamos o encaminhamento das fezes para o reto e sua eliminação pelo ânus.

Além das etapas descritas, foi analisada a **integração** dos órgãos para os fenômenos estudados: vômito, engasgo e diabetes.

Para composição dos dados, utilizamos as seguintes produções dos grupos:

Quadro 4: Composição dos dados

			ATIVIDADES +RELATOS
S.D	ESTRUTURA	DESIGNAÇÃO	Esquema Inicial (EI) Esquema Final (EF) Etiqueta Inicial (ETI) Etiqueta Final (ETF)
		LOCALIZAÇÃO	Esquema Inicial (EI) Esquema Final (EF) Etiqueta Inicial (ETI) Etiqueta Final (ETF)
	FUNCIONAMENTO	1ª etapa: INGESTÃO	Esquema Inicial (EI) Esquema Final (EF) Etiqueta Inicial (ETI) Etiqueta Final (ETF)
		2ª etapa: TRANSFORMAÇÃO	Esquema Inicial (EI) Esquema Final (EF) Etiqueta Inicial (ETI) Etiqueta Final (ETF)
		3ª etapa: EXCREÇÃO	Esquema Inicial (EI) Esquema Final (EF) Etiqueta Inicial (ETI) Etiqueta Final (ETF)
		INTEGRAÇÃO (vômito, engasgo e diabetes)	Compreensão da Leitura Inicial (CLI) Compreensão da Leitura Final (CLF)

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O estabelecimento dos níveis de qualidade na aprendizagem do SD foi necessário para que pudéssemos acompanhar os avanços dos participantes no que se refere à apreensão do conteúdo e à evolução do pensamento na construção dos conceitos científicos. Tais níveis estão sintetizados no quadro a seguir:

Quadro 5: Classificação da apropriação de conteúdo do SD por níveis

SISTEMA DIGESTÓRIO	ESTRUTURA	DESIGNAÇÃO	NÍVEL 1	NÍVEL 2	NÍVEL 3	NÍVEL 4
		LOCALIZAÇÃO	-Não representa ou representa somente um órgão do sistema digestório em local adequado no desenho do corpo humano.	- Representa o S.D. com dois a quatro órgãos em locais adequados no desenho do corpo humano.	- Representa o S.D. com cinco a sete órgãos em locais adequados no desenho do corpo humano.	- Representa o S.D. com oito órgão em locais adequados no desenho do corpo humano.
	FUNCIONAMENTO	ETAPA 1: INGESTÃO	- Não identifica função dos órgãos responsáveis pela ingestão dos alimentos.	- Identifica a função de um órgão responsável pela ingestão dos alimentos.	- Identifica a função de dois órgãos (ex: boca e esôfago) responsáveis pela ingestão do alimento.	- Identifica os dois órgãos responsáveis pela ingestão do alimento; diferencia o esôfago da laringe.
		ETAPA 2: TRANSFORMAÇÃO	- Não identifica a função dos órgãos responsáveis pela transformação dos alimentos.	- Identifica a função de um órgão responsável pela transformação dos alimentos.	- Identifica a função de dois órgãos responsáveis pela transformação dos alimentos,	- Identifica a função dos três órgãos responsáveis pela transformação dos alimentos.
		ETAPA 3: EXCREÇÃO	- Não identifica a função dos órgãos responsáveis pela excreção dos resíduos.	- Identifica a função de um órgão responsável pela excreção dos resíduos,	- Identifica a função de dois órgãos responsáveis pela excreção dos resíduos.	- Identifica a função de três órgãos responsáveis pela excreção dos resíduos.
		INTEGRAÇÃO	- Não identifica a relação dos órgãos com os fenômenos estudados.	- Identifica a relação de um órgão ou estrutura interna com os fenômenos estudados.	- Identifica a relação de dois órgãos ou estruturas internas com os fenômenos estudados.	- Identifica a relação de três ou mais órgãos ou estruturas internas nos fenômenos estudados.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Visando à verificação pontual dos critérios estabelecidos, construímos duas grades de análise das atividades executadas pelos grupos: grade 1 e grade 2.

Na grade 1, esquematizamos os conteúdos do SD para analisarmos o que se refere a estrutura - designação dos órgãos e localização no corpo humano - e o que se refere ao funcionamento - as 3 etapas da digestão: ingestão, transformação e excreção.

A grade 2 foi construída para a categoria **funcionamento** por se tratar de uma observação específica da subcategoria **integração** dos órgãos e estruturas internas para os fenômenos vômito, engasgo e diabetes

Quadro 6: Grade 1-Análise das atividades: EI, EF, ETI e ETF.

Descrição dos objetos avaliados	Órgãos	EI	EF	ETI	ETF
ESTRUTURA DESIGNAÇÃO 1- Nomeia os órgãos do sistema digestório?	BOCA ESÔFAGO ESTÔMAGO FÍGADO INTESTINO DELGADO INTESTINO GROSSO RETO ÂNUS	☐ não apresenta nomeação, apenas o esboço do corpo humano SIM: ☐ nomeia 1 órgão ☐ nomeia de 2 a 3 órgãos ☐ nomeia de 4 a 8 órgãos	☐ não apresenta nomeação, apenas o esboço do corpo humano SIM: ☐ nomeia 1 órgão ☐ nomeia de 2 a 3 órgãos ☐ nomeia de 4 a 8 órgãos	☐ utiliza todas as etiquetas apresentadas- 11 etiquetas ☐ utiliza 8 etiquetas, apenas as correspondente ao S.D. ☐ utiliza 8 etiquetas misturadas- as que pertencem e as que não pertencem ao S.D. ☐ elimina algumas etiquetas de objetos em estudo: Quais? _____	☐ utiliza todas as etiquetas apresentadas- 11 etiquetas ☐ utiliza corretamente 8 etiquetas, apenas as correspondente ao S.D. ☐ utiliza 8 etiquetas misturadas- as que pertencem e as que não pertencem ao S.D. ☐ elimina algumas etiquetas de objetos em estudo: Quais? _____
LOCALIZAÇÃO 2-Localiza e representa os órgãos do sistema digestório posicionados na etapa 1, constituída pelo processo de ingestão do alimento?	BOCA ESÔFAGO	☐ Não apresenta localização Apresenta: ☐ boca ☐ esôfago ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização	☐ não apresenta localização Apresenta: ☐ boca ☐ esôfago ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização	Localização correta das etiquetas ☐ boca ☐ esôfago ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização	Localização correta das etiquetas ☐ boca ☐ esôfago ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização
Localiza e representa os órgãos do sistema digestório posicionados na etapa 2, constituída pelo processo de transformação dos alimentos?	ESTÔMAGO FÍGADO INTESTINO DELGADO	☐ Não apresenta localização Apresenta: ☐ estômago ☐ fígado ☐ intestino delgado ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização	☐ não apresenta localização Apresenta: ☐ estômago ☐ fígado ☐ intestino delgado ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização	☐ estômago ☐ fígado ☐ intestino delgado ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização	☐ estômago ☐ fígado ☐ intestino delgado ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização
Localiza e representa os objetos do sistema digestório, etapa 3, constituída pelo processo de excreção (eliminação dos excretas)?	INTESTINO GROSSO RETO ÂNUS	☐ não apresenta localização Apresenta: ☐ intestino grosso ☐ reto ☐ ânus ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização	☐ não apresenta localização Apresenta: ☐ intestino grosso ☐ reto ☐ ânus ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização	☐ intestino grosso ☐ reto ☐ ânus ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização	☐ intestino grosso ☐ reto ☐ ânus ☐ outros objetos ☐ objetos fora de localização
FUNCIONAMENTO 3-Relata um conjunto de órgãos que interagem de forma relacionada para um mesmo objetivo, levando em consideração a forma e função dos órgãos em estudo?	Etapa 1: BOCA ESÔFAGO	☐ não relata Relata ☐ morder ☐ mastigar ☐ engolir ☐ transportar	☐ não relata Relata ☐ morder ☐ mastigar ☐ engolir ☐ transportar	☐ realiza a narrativa da ingestão do alimento pela boca ☐ realiza a narrativa do transporte do alimento pelo esôfago	☐ realiza a narrativa da ingestão do alimento pela boca ☐ realiza a narrativa do esôfago no transporte do alimento até o estômago
Relata um conjunto de órgãos que interagem de forma relacionada para um mesmo objetivo, levando em consideração a forma e função dos órgãos em estudo?	Etapa 2: ESTÔMAGO FÍGADO INTESTINO DELGADO	☐ não relata Relata ☐ realiza movimentos ☐ transforma o alimento em bolo alimentar ☐ envia substâncias ☐ começa absorção dos nutrientes	☐ não relata Relata ☐ realiza movimentos ☐ transforma o alimento em bolo alimentar ☐ envia substâncias ☐ começa absorção dos nutrientes	☐ realiza movimentos ☐ transforma o alimento em bolo alimentar ☐ envia substâncias ☐ começa absorção dos nutrientes	☐ realiza movimentos ☐ transforma o alimento em bolo alimentar ☐ envia substâncias ☐ começa absorção dos nutrientes
Relata um conjunto de órgãos que interagem de forma relacionada para um mesmo objetivo, levando em consideração a forma e função dos órgãos em estudo?	Etapa 3: INTESTINO GROSSO RETO ÂNUS	☐ não relata Relata ☐ transforma o bolo alimentar ☐ encaminha os resíduos para eliminação ☐ elimina as fezes	☐ não relata Relata ☐ transforma o bolo alimentar ☐ encaminha os resíduos para eliminação ☐ elimina as fezes	☐ transforma o bolo alimentar ☐ encaminha os resíduos para eliminação ☐ elimina as fezes	☐ transforma o bolo alimentar ☐ encaminha os resíduos para eliminação ☐ elimina as fezes

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

As grades de análise possibilitaram um olhar pontual sobre a apropriação dos conteúdos, sendo utilizadas como ferramenta para análise dos dados que apresentamos a seguir.

Quadro 7: Grade 2 / Análise da CLI e da CLF

	Descrição dos objetos avaliados	Compreensão da leitura inicial - CLI	Compreensão da leitura final - CLF
INTEGRAÇÃO	Texto 1: Identificar a relação do estômago, intestino delgado, intestino grosso e cérebro com o vômito.	() não identifica () identifica 1 órgão () identifica 2 órgãos () identifica 3 ou 4 órgãos	() não identifica () identifica 1 órgão () identifica 2 órgãos () identifica 3 ou 4 órgãos
	Texto 2: Identificar a relação da boca, epiglote, esôfago, estômago com o engasgo.	() não identifica () identifica 1 órgão () identifica 2 órgãos () identifica 3 ou 4 órgãos	() não identifica () identifica 1 órgão () identifica 2 órgãos () identifica 3 ou 4 órgãos
	Texto 3: Identifica a relação do pâncreas, das células e do sangue com a diabetes.	() não identifica () identifica 1 órgão () identifica 2 órgãos () identifica 3 ou 4 órgãos	() não identifica () identifica 1 órgão () identifica 2 órgãos () identifica 3 ou 4 órgãos

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

2.4 Desenvolvimento da pesquisa

Nesta subseção, apresentamos as etapas da pesquisa desenvolvidas durante 2018 e 2019, realizadas em dez etapas:

Etapa 1- Constatação da problemática existente na realidade de trabalho da pesquisadora e formação do grupo focal com os participantes que apresentaram baixo desempenho em Ciências e em leitura, fator que pode comprometer a compreensão dos conceitos científicos.

Etapa 2- Levantamento dos elementos comuns do grupo.

A análise das provas de Língua Portuguesa da OMLPM 2018 revelou nível de habilidade de leitura dos participantes inferior ao esperado. Foram classificados como de baixo

desempenho os que apresentaram um percentual de acertos inferior a 50% nas questões da OMLPM.

Esse pré-diagnóstico da OMLPM e o consolidado de notas da disciplina de Ciências dos alunos com desempenho inferior à média do Sistema Municipal (conceito 5) serviram de critério para a formação do grupo em estudo e para o planejamento de ações nas próximas etapas da pesquisa.

Etapa 3- Estudo do aporte teórico, com o intuito de elaborar ações pedagógicas para sanar a problemática existente.

Nessa etapa, foi essencial a teoria de Vigotski (2007, 2009) sobre o desenvolvimento do pensamento e da linguagem infantil, a construção dos conceitos científicos e os níveis de desenvolvimento das crianças, ZDR e ZDP. Outros teóricos também contribuíram para o entendimento de situações reais no ensino e na aprendizagem de Ciências, entre os quais se destacam Crespo e Pozo (2009), Cabrera (2008), Cachapuz et.al (2005), Souza (2010). No que tange aos processos de avaliação e às dificuldades de leitura, consultamos Gomes (2017), Kleiman, (1997), Martins e Capellini (2019), e Solé (1998).

Etapa 4- Elaboração da metodologia didática

Em consonância com a teoria de Vigotski (2009), que nos revela a necessidade do uso de instrumentos para qualificar os processos de pensamento, elaborou-se a metodologia didática para o estudo do sistema digestório, doravante SD. Tal conteúdo faz parte do Currículo Comum do Município de Bauru do 5º ano, (Anexo B), série a que os participantes da pesquisa estavam matriculados à época da pesquisa. A metodologia didática subsidiou a coleta de dados para o desenvolvimento da pesquisa qualitativa sobre aprendizagem de Ciências e a avaliação da compreensão de leitura dos participantes.

Etapa 5- Execução e avaliação da metodologia didática.

Para a aplicação da metodologia didática, utilizamos a sala multirrecursos, que possui *data show*, aparelho de som e cadeiras com braços dispostas em círculo mas remanejáveis. Nessa sala ficou armazenado todo o material da pesquisadora. Também utilizamos, para leitura do texto, a sala de reforço, uma sala mais afastada da escola, e a sala de informática. Os encontros ocorreram semanalmente, às quintas-feiras, com duração de 2 a 3 horas. Utilizamos, como material de coleta de dados, aparelho de celular fixado em tripé para gravação e máquina fotográfica *go pro* para filmagem e fotos.

Por meio da metodologia didática, visando à aprendizagem do SD, foram trabalhadas as atividades descritas com detalhes no capítulo 3.

Etapa 6- Identificação de categorias de análise do processo de ensino aprendizagem

O SD é um conteúdo amplo, com diferentes abordagens e estudos de acordo com o ano escolar. Por isso, em conformidade com o PCN, a BNCC e o Currículo do Município de Bauru e, considerando os objetivos desta pesquisa, elegemos as categorias estrutura e funcionamento e subcategorias de análise do conteúdo sendo: designação, localização, 1ª etapa da digestão (ingestão), 2ª etapa da digestão (transformação), 3ª etapa da digestão (excreção) e integração, levando em conta a faixa etária do grupo de participantes.

Etapa 7- Análise dos dados

Utilizamos como instrumento para análise dos dados as atividades realizadas pelos grupos na metodologia didática, mais precisamente as representações esquemáticas, os relatos explicativos e o registro da compreensão da leitura.

Etapa 8- Discussão dos dados, segundo o referencial de Vigotski.

Como aporte teórico, foi utilizada a teoria de Vigotski. Observamos os avanços dos participantes em todo o percurso da pesquisa.

Etapa 9- Elaboração do produto educacional

Após a aplicação da metodologia didática escolhida e a avaliação do progresso dos participantes, os resultados obtidos foram usados para elaborar o produto educacional e validar sua execução. O produto, jogo detalhado no final desta dissertação, é um objeto digital intitulado *Aprendendo a ler o corpo humano*.

Etapa 10- Conclusão da pesquisa.

Ao término da pesquisa, consideramos os aspectos essenciais desenvolvidos durante todo o percurso investigativo, registramos nossas percepções sobre as elaborações conquistadas pelos participantes e apresentamos os objetivos do trabalho.

3.METODOLOGIA DIDÁTICA

Nesta seção, apresentamos a construção e descrição da metodologia didática, cuja execução começou em maio de 2019, quando os alunos já haviam progredido para o 5º ano.

A aplicação da metodologia didática aconteceu com três grupos provenientes de duas turmas de 5º ano matutino e com três grupos de uma turma de 5º ano vespertino, sendo realizada de maio a dezembro de 2019, uma vez por semana, em doze encontros, que totalizaram 33 horas de estudo.

A ideia inicial era realizar as atividades no contraturno escolar, porém, em reunião com a pesquisadora, os responsáveis pelos alunos pediram que o trabalho fosse desenvolvido no período normal de aula, já que algumas das crianças frequentam projetos sociais no contraturno. Além disso, alguns apontaram a grande distância da moradia em relação à escola e a falta de um responsável para trazê-los para as aulas extras como empecilho para o horário inicialmente proposto. Assim, a autorização e o preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aconteceram sob a condição de que as atividades seriam em horário de aula sem prejuízo pedagógico para os alunos.

Destarte, em acordo com a pesquisadora, os docentes das turmas de 5º anos autorizaram a participação dos alunos nas aulas especiais da pesquisa. Nesse período de aplicação da metodologia didática, os professores propuseram atividades em fichas, que os alunos podiam realizar em casa, sem que ocorresse prejuízo escolar. Vale frisar que a maioria dessas atividades era destinada à retomada de conteúdo.

Como já explicado, a divisão dos participantes nos grupos levou em conta seus níveis nas habilidades de leitura, sendo: grupo 1 participantes do nível 1 de leitura, grupo 2 participantes do nível 2 de leitura, e grupo 3 participantes do nível 3 de leitura.

3.1. Planejamento e descrição da metodologia didática

Apresentamos a seguir o planejamento e a descrição de todas as ações e atividades da metodologia didática para estudo do SD Com base na teoria vigotskiana (2009) sobre o desenvolvimento do pensamento e considerando o modo de percepção nas elaborações para construção de conceitos, planejamos as ações didáticas. Assim, refletimos sobre a necessidade de articular as atividades, as situações-problema apresentadas e os modos de percepção para a apropriação do conteúdo - o SD, conforme mostra o quadro a seguir.

Quadro 8: Estrutura da metodologia didática

Atividade	EI	EF	ETI	ETF	CLI e CLF
Situação apresentada	Desenhar o SD	Manipular o torso humano/ alterar desenho	Discriminar etiquetas	Associar: palavra e desenho	Ler e compreender o texto
Percepções	Pessoais do objeto	Propriedades concretas	Emprego da palavra	Generalizações	Abstração

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Com o intuito de proporcionar o avanço nos conhecimentos dos alunos, cada encontro da metodologia didática foi planejado de acordo com o desempenho dos participantes nas ações anteriores, em um movimento de planejamento, execução, análise e intervenção.

Abaixo, é apresentado o planejamento da metodologia, com informações sobre objeto de estudo, objetivos de ensino, atividades e tempo de duração de cada encontro.

Quadro 9: Planejamento e descrição da metodologia didática

	Objeto de estudo	Objetivos de ensino	Atividades realizadas	Duração
Encontro 1	Estrutura / Funcionamento -Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o SD.	- Apresentar o projeto de pesquisa e de estudo para os participantes. - Preencher o TCLE. - Levantar os conhecimentos prévios dos participantes sobre o corpo humano: estrutura e funcionamento do SD	1) Apresentação do projeto de pesquisa e do projeto de estudo do SD. aos participantes. 2) Leitura e preenchimento do TCLE 3) Elaboração dos combinados dos encontros 4) Divisão e organização dos grupos 5) Questionamentos sobre o SD. 6) Produção em grupo do desenho do corpo humano no papel e registro do processo de digestão no corpo humano, denominada elaboração do Esquema Inicial (EI) 7) Gravação do relato de cada grupo sobre como imaginam o processo de digestão, utilizando o EI.	3 horas
Encontro 2	Estrutura - Identificação dos oito órgãos do SD. - Localização dos oito órgãos no corpo humano.	- Apresentar a composição do SD.	1) Apresentação do material didático torso humano. 2) Identificação dos órgãos no torso humano. 3) Desmontagem, montagem e manipulação do torso humano. 4) Identificação e nomeação dos órgãos do SD. utilizando o torso humano.	2 horas

Encontro 3	Estrutura - Identificação dos oito órgãos do SD. - Localização dos oito órgãos no corpo humano. Funcionamento - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela ingestão dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela transformação dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela excreção dos resíduos. - Funcionamento e integração dos órgãos do SD.	- Identificar os órgãos do sistema digestório. - Explicar a composição e o funcionamento do S.D.	1) Retomada da apresentação do torso humano. 2) Identificação dos oito órgãos do sistema digestório no torso humano. 3) Manipulação do torso humano e relato do funcionamento de cada órgão que compõem o SD. 4) Manipulação do torso humano pelos grupos.	3 horas
Encontro 4	Estrutura - Identificação dos oito órgãos do SD. - Localização dos 8 órgãos no corpo humano. Funcionamento - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela ingestão dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela transformação dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela excreção dos resíduos. - Funcionamento e integração dos órgãos do SD.	- Relembrar a composição e o funcionamento do processo de digestão. - Reforçar a nomeação e a localização dos oito órgãos do SD. no corpo humano.	1) Demonstração da composição do Torso humano. 2) Nomeação e apresentação dos órgãos que compõem o SD. 3) Reforço da explicação do funcionamento e integração dos oito órgãos do SD. 4) Entrega do papel com o esquema inicial (EI) aos grupos. 5) Alterações no desenho do EI.	3 horas
Encontro 5	Estrutura - Identificação dos oito órgãos do SD. - Localização dos oito órgãos no corpo humano. Funcionamento - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela ingestão dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela transformação dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela excreção dos resíduos. - Funcionamento e integração dos órgãos do SD.	- Relembrar a composição e o funcionamento do processo de digestão. - Reforçar a nomeação e a localização dos oito órgãos do SD. no corpo humano.	1) Reforço da explicação do funcionamento e integração dos oito órgãos do S.D. utilizando o torso humano. 2) Entrega do desenho, EF para os grupos. 3) Oportunidade de alterações no desenho do encontro anterior- Esquema Final (EF). 4) Solicitação que os grupos relatem entre si o funcionamento do SD. 5) Gravação do relato de cada grupo sobre a nomeação e o funcionamento do processo de digestão apresentado no desenho.	3 horas

Encontro 6	Estrutura - Identificação dos oito órgãos do SD. - Localização dos oito órgãos no corpo humano. Funcionamento - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela ingestão dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela transformação dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela excreção dos resíduos. - Funcionamento e integração dos órgãos do SD.	- Relembrar a composição e o funcionamento do processo de digestão. - Reforçar a nomeação e a localização dos oito órgãos do SD. no corpo humano. - Ler a lista de palavras (etiquetas) com os nomes dos órgãos do SD. - Discriminar entre as palavras as que nomeiam os órgãos do SD. - Etiquetar o esquema final com as palavras. - Relatar o processo de digestão utilizando o desenho com as etiquetas.	1) Reforço da explicação do funcionamento e da integração dos oito órgãos do SD. utilizando o torso humano. 2) Entrega do desenho EF das 11 etiquetas com os nomes dos oito órgãos do SD. (boca, esôfago, estômago, fígado, intestino delgado, intestino grosso, reto e ânus) e com nomes de três órgãos que não fazem parte do SD. (traqueia, coração e pulmão) 3) Etiquetagem do desenho com as palavras corretas, gerando a Etiqueta Inicial (ETI). 4) Gravação do relato de cada grupo sobre a nomeação e o funcionamento do processo de digestão apresentado no desenho.	3 horas
Encontro 7	Estrutura - Identificação dos oito órgãos do sistema digestório. - Localização dos oito órgãos no corpo humano. Funcionamento - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela ingestão dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela transformação dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela excreção dos resíduos. - Funcionamento e integração dos órgãos do SD.	- Ler a lista de palavras (etiquetas) com os nomes dos órgãos do SD. - Discriminar entre as palavras as que nomeiam os órgãos do sistema digestório. - Fazer a etiquetagem no esquema final com uso das palavras. - Desenhar os órgãos do sistema digestório ausentes no desenho. - Relatar o processo de digestão utilizando o desenho com as etiquetas.	- Entrega do desenho da ETI para os grupos. - Leitura e explicação do processo de digestão utilizando as etiquetas e o desenho. - Reflexão sobre as etiquetas utilizadas e os locais de sua fixação. - Observação do torso humano para relembrar o estudo do SD. - Alterações na etiquetagem. - Relato do funcionamento do processo de digestão nomeando os órgãos e identificando suas funções. - Gravação do relato de cada grupo sobre a nomeação e o funcionamento do processo de digestão apresentado no desenho.	3 horas

Encontro 8	Funcionamento Identificação e função dos órgãos responsáveis pela ingestão dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela transformação dos alimentos. - Identificação e função dos órgãos responsáveis pela excreção dos resíduos. - Funcionamento e integração dos órgãos do SD. - Funcionamento e integração dos órgãos do sistema digestório com os fenômenos apresentados no texto (Vômito-G1M, engasgo G2M, diabetes G3M) -	- Ler um texto para resolver o questionamento proposto. Textos: Por que a gente vomita? (G1) Por que a gente engasga (G2) e Por que existem pessoas que não podem comer alimentos com açúcar? - Avaliar a leitura em voz alta dos participantes do grupo. - Localizar informações contidas no texto apresentado a cada grupo.	- Reforço do funcionamento e das funções dos órgãos do SD. utilizando o torso humano. - Conversa dirigida sobre os fenômenos apresentados no texto: G1 vômito/ G2 engasgo/ G3 diabetes. - Perguntas sobre os fenômenos apresentados no texto. - Respostas dos participantes. - Indagações sobre suas colocações. - Leitura do texto para resolver um questionamento. - Leitura em voz alta dos participantes do grupo, de uma parte do texto. - Discussão sobre informações do texto que respondem ao questionamento.	2 horas
Encontro 9	- Funcionamento e integração dos órgãos do SD. com os fenômenos apresentados no texto (Vômito-G1, engasgo G2, diabetes G3)	- Escutar a leitura do texto pela pesquisadora. - Ler o texto em voz alta. - Localizar no texto informações que respondam ao questionamento.	Leitura do texto pela pesquisadora, com pausa para explicações sobre o lido. - Leitura do texto pelos integrantes do grupo. - Marcação com caneta marca-texto das informações do texto que respondam ao questionamento.	2 horas
Encontro 10	- Funcionamento e integração dos órgãos do SD. com os fenômenos apresentados no texto (Vômito-G1, engasgo G2, diabetes G3)	- Realizar a leitura em voz alta do texto. - Localizar no texto informações que respondam ao questionamento.	- Leitura do texto pela pesquisadora. - Leitura e discussão sobre os trechos marcados. - Redação da resposta sobre o fenômeno apresentado no texto, utilizando as informações tarjadas.	3 horas
Encontro 11	- Funcionamento e integração dos órgãos do SD. com os fenômenos apresentados no texto (Vômito-G1, engasgo G2, diabetes G3)	- Localizar no texto informações que respondam ao questionamento.	- Separação, no texto, dos motivos, das funções e do funcionamento integrado do organismo para a ocorrência do fenômeno apresentado no texto. - Assistência do vídeo, utilizando equipamentos na sala de informática. - Escrita do fenômeno apresentado no texto do grupo.	2 horas

Encontro 12	- Funcionamento e integração dos órgãos do SD. com o fenômeno apresentado no texto (Vômito-G1, engasgo G2, diabetes G3)	- Apresentar oralmente as informações contidas no texto que expressem como ocorre o fenômeno apresentado no texto do grupo.	- Leitura em voz alta do texto do G1. - Apresentação do G1 sobre o fenômeno apresentado no texto. - Leitura em voz alta do texto do G2. - Apresentação do G2 sobre o fenômeno apresentado no texto. - Leitura em voz alta do texto do G3. - Apresentação do G3 sobre o fenômeno apresentado no texto.	2 horas
Encontro 13	Estrutura e Funcionamento do S.D	- Aplicar o produto educacional: <i>Aprendendo a ler o corpo humano</i> . - Verificar a aprendizagem individual dos participantes do grupo sobre o S.D.	- Apresentação do jogo: <i>Aprendendo a ler o corpo humano</i> . - Utilização do jogo na sala de informática da escola pesquisada.	2 horas

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

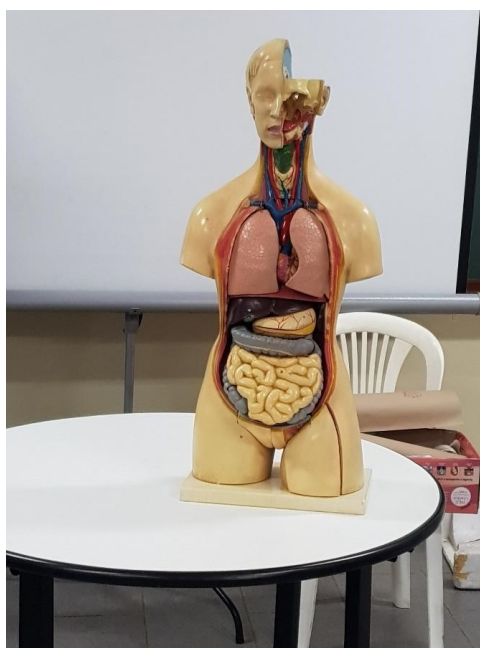
De acordo com o quadro 9, observa-se que nos encontros 3,4,5,6,7 e 8 foram executados os mesmos objetivos de ensino. Isso aconteceu devido à intenção de seguir o desempenho dos participantes nas ações anteriores, considerando-se a ZDP, em um movimento de avanço nos conhecimentos dos alunos, ou seja, antes que eles se apropriassem do conhecimento não progredíamos na apresentação de novos conhecimentos. Ressaltamos, ainda, que os objetivos se repetiram, mas as ações não.

3.2 Descrição dos encontros da metodologia didática

No primeiro encontro, foram levantados os conhecimentos prévios dos participantes e apresentados os conceitos em questão. A pesquisadora explicou o projeto de pesquisa aos alunos e ofereceu-lhes o Termo de Consentimento Livre Esclarecido- TCLE para preenchimento, realizando a leitura das imagens contidas no mesmo. Explicou que seriam feitos alguns encontros para eles aprenderem mais sobre Ciências. Com os participantes em círculo, indagou-se o que eles sabiam sobre o corpo humano. Então, foi proposto que se fizesse, em grupo e em papel Kraft, o contorno do corpo de um aluno no chão. A pesquisadora solicitou que desenhasssem os órgãos visíveis (olho, boca, orelha, etc.) para que o esboço fosse o retrato do corpo humano. Esse momento foi registrado em fotos. Foi feita a seguinte pergunta: Quando comemos, o que acontece com o alimento engolido? Os alunos foram estimulados a desenhar o caminho do alimento dentro do corpo humano até o alimento ser eliminado, gerando-se o desenho esquemático inicial (EI). Por fim, os grupos apresentaram o desenho relatando oralmente como imaginavam que ocorria o processo de digestão.

No segundo encontro, realizamos a apresentação do torso da anatomia humana, que os participantes puderam manipular para conhecer os órgãos nele presentes. A pesquisadora identificou os órgãos do SD. –desde a ingestão do alimento até sua eliminação, explicando todo o processo. Esse momento foi muito motivador para os participantes, que demonstraram desconhecer o material. Apesar de o estudo dos sistemas do corpo humano ser conteúdo do Currículo do Município de Bauru, das dezesseis escolas de Ensino Fundamental existentes no município, apenas três escolas, as que comportam o Ensino Fundamental II, possuem torso humano como material didático. Como na escola onde a pesquisa foi desenvolvida não havia esse objeto, a pesquisadora o emprestou de outra unidade escolar. Por se tratar de uma escola que atende crianças do Ensino Fundamental I, esse material é relevante para o uso didático.

Figura 1- Material didático- Torso Humano



Fonte: Arquivo da pesquisadora

No terceiro encontro, utilizamos o torso humano. Os grupos separadamente o manipularam e relataram o processo da digestão, nomeando os órgãos e explicando suas funções. Assim, graças à oportunidade de os alunos explorarem o material (Figura 8), surgiram muitos questionamentos sobre o corpo humano, algo previsto para a idade, próxima da puberdade. Após momentos de exploração, a pesquisadora explicou o processo de digestão. Aqui vale esclarecer que optamos por abordar oito dos órgãos do SD., simplificando-se, dessa forma, a explicação. Tal decisão levou em consideração a idade escolar dos participantes do

Ensino Fundamental I. Assim, foram estudados os órgãos do trato digestório, omitindo-se, por exemplo, o pâncreas, as glândulas salivares e as enzimas, os quais julgamos ser de difícil compreensão aos participantes, pois envolvem explicações que nos reportam as formas de abstrações no pensamento. Durante a utilização do material didático, foram retirados os oito órgãos escolhidos e paulatinamente houve diálogo com os participantes, que manifestaram os seguintes questionamentos:

“Por que a gente engasga quando come?” – fala de Lo

“De vez em quando a gente vomita, eu já comi e vomitei, não sei por que isso aconteceu.”- fala de Nc

“Olha, eu ouvi dizer que tem gente que não pode comer muito doce, acho que coisas com açúcar, por quê? Come e passa mal também?”- fala de AB

Tais alunos expressaram suas dúvidas sobre o SD, mas os questionamentos não foram respondidos imediatamente. Convidamos os participantes para, por meio do estudo, descobrir os fenômenos questionados: vômito, engasgo e diabetes.

Figura 2- Manuseio do Torso humano



Fonte: Arquivo da pesquisadora

No quarto encontro, revisamos todo o processo de digestão, utilizando o torso humano para nomear os órgãos e explicar suas funções de modo integrado no SD. Também entregamos o papel com o desenho elaborado no primeiro encontro - EI - e solicitamos que os participantes revissem os desenhos elaborados e os ampliassem com base no que tinham aprendido sobre os

órgãos da digestão. Todos os grupos decidiram fazer alterações; alguns preferiram virar a folha e fazer um novo desenho. A discussão girou em torno de adequar o desenho aos órgãos do SD. O torso humano ficou na mesa para ser novamente consultado caso fosse preciso. Os alunos recorreram ao modelo e confirmaram os nomes dos órgãos, num momento de partilha de ideias e observação.

No quinto encontro, a pesquisadora explicou novamente o processo de digestão utilizando o torso humano. Em seguida, foi apresentado o desenho inicial dos grupos para que eles fizessem as modificações que julgassem necessárias. Foram expostos todos os desenhos finais, que foram fotografados. Também foi pedido que cada grupo relatasse o que acrescentara ou eliminara no desenho, explicando o processo de digestão. Tal relato foi gravado em vídeo.

No sexto encontro, a pesquisadora repetiu a explicação do SD, utilizando o torso humano. Foram entregues os desenhos (EF), que deveriam ser fixados no chão com fita adesiva, e as etiquetas com nomes de oito dos órgãos do SD em estudo. Na lista havia três órgãos que não pertencem ao SD (traqueia, coração e pulmão). Tais etiquetas não foram identificadas pela pesquisadora, que deu o seguinte comando: “Aqui temos uma lista de etiquetas com os nomes de órgãos que compõem o sistema digestório. Vocês devem colocar as etiquetas no desenho. Se vocês considerarem que algum órgão não pertence ao SD, deixem as etiquetas de fora”. Assim se obteve a Etiquetagem Inicial de cada grupo. Depois de observarem os desenhos e etiquetarem, os alunos puderam modificá-los. Foi solicitado o relato do grupo, utilizando o desenho e as etiquetas na explicação do SD. Esse relato foi gravado em vídeo.

No sétimo encontro, a pesquisadora realizou as intervenções necessárias em cada grupo, pedindo aos alunos que lessem as etiquetas usadas e perguntando sobre as não utilizadas. Ela, mais uma vez, utilizou o torso para explicar todo o processo de digestão e solicitou ajustes das etiquetas e do desenho. Os participantes foram estimulados a rever as etiquetas escolhidas e sua localização, após o que poderiam fazer alterações. Foi solicitado ao grupo o relato do processo de digestão. Esse relato foi gravado em vídeo. Nesse encontro, gerou-se a etiquetagem final (ETF).

No oitavo encontro, relembramos, de forma coletiva, o funcionamento do S.D. Em seguida, entregamos aos grupos uma ficha de atividade com questionamentos sobre fenômenos relacionados ao S.D. que os grupos apresentaram nos encontros anteriores, ainda não respondidos: *Por que a gente vomita? Por que a gente engasga? Por que tem gente que não pode comer alimentos que têm açúcar?* Os grupos pensaram e utilizaram os conhecimentos que tinham para registrar uma resposta no papel. Foi entregue para cada grupo um texto que consistia em transcrição de um vídeo, com informações retiradas dos sites. O texto *Por que a*

gente vomita? entregue ao G1M e ao G1T. O texto *Como ocorre o engasgo?* entregue ao G2M e ao G2T. O texto *De onde vem a diabetes?* entregue ao G3M e ao G3T. Os alunos realizaram a leitura do texto para ampliarem seus conhecimentos. Nesse momento, avaliamos a leitura em voz alta e a compreensão leitora de cada membro do grupo.

No nono encontro, entregamos os textos aos participantes e a pesquisadora realizou a leitura em voz alta e eles a acompanharam. Realizamos pausas na leitura para explicações sobre o significado de algumas palavras, para o que utilizamos dicionários físicos e digitais. Solicitamos aos grupos que marcassem com caneta marca-texto as informações que respondessem ao questionamento.

No décimo encontro, entregamos o texto para nova leitura, estimulando a discussão no grupo sobre as informações marcadas. Caso os alunos quisessem, poderiam marcar novos trechos. Por fim, nesse encontro, os grupos receberam uma folha pautada para que respondessem à pergunta apresentada.

No décimo primeiro encontro, na sala de informática, os participantes assistiram ao vídeo - narração do texto ilustrada com desenhos. Foi-lhes entregue a ficha de atividade para que, caso quisessem, fizessem alterações com base nas informações adquiridas no vídeo. Os grupos fizeram a leitura dos questionamentos e das respectivas respostas.

No décimo segundo encontro, solicitamos que cada grupo partilhasse, em relato oral, o que tinha aprendido sobre o funcionamento integrado do sistema e suas funções.

No décimo terceiro encontro, apresentamos aos participantes, na sala de informática, o produto educacional, o jogo: *Aprendendo a ler o corpo humano*, que consiste em um recurso digital elaborado pela pesquisadora objetivando o ensino do estudo do corpo humano e do SD e detalhado ao final dessa dissertação. Nesse momento eles foram instruídos sobre o uso do fone de ouvido e sobre as leituras necessárias para a utilização do jogo. Os participantes jogaram individualmente e no final foi gerado um certificado de acertos e erros. Nesse momento a pesquisadora anotou, para futuras correções, as dificuldades surgidas no manuseio dos botões do jogo.

4 ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção, descrevemos os critérios usados na análise dos dados obtidos nas atividades realizadas com base na metodologia didática executada ao longo da pesquisa. Os dados serão analisados de acordo com a ordem dos objetos apresentados e construídos na metodologia didática, sendo eles: 1º- a descrição geral e subjetiva dos alunos sobre o SD, 2ª- Análise da EI e EF, 3º- análise da ETI e ETF.

4.1 Análise da evolução da apropriação do conteúdo dos grupos

Neste ponto, urge uma explicação. Optamos por realizar apenas a análise dos grupos G1M, G2M e G3M, doravante denominados G1, G2 e G3. Tal recorte justifica-se pelo fato de os grupos G1T, G2T e G3T terem apresentado resultados bem próximos de seus correspondentes numéricos do período da manhã. Tal semelhança ocorreu porque os grupos - matutinos e vespertinos - foram divididos de acordo com suas habilidades leitoras. Portanto, pareceu-nos que a repetição da análise de todos os grupos tornaria a leitura deste trabalho enfadonha.

Em consonância com a metodologia adotada, partimos da primeira produção dos grupos na representação do SD na atividade EI, que diagnosticou os conhecimentos prévios dos alunos sobre a estrutura e funcionamento do sistema em estudo. Esses são, de acordo com Vigotski (2007, p.99), aquelas ações que “as crianças conseguem realizar sem assistência [...], ou fornecimento de pistas”, ou seja o que está em sua ZDP.

Na EF analisamos os avanços dos grupos na apropriação do conteúdo. Antes dessa produção esquemática, os participantes manipularam o torso humano, composto por órgãos de vários sistemas do corpo humano. A ênfase recaiu sobre o SD para que os participantes compreendessem a composição do organismo de forma integrada, onde cada sistema se relaciona com outro para o bom funcionamento e o desenvolvimento do corpo humano.

Após a realização da EF, iniciamos o processo de apropriação dos signos (palavras) pelos participantes por meio da atividade com as etiquetas contendo os nomes dos órgãos, iniciando assim a ETI. Nessa ação, analisamos a etiquetagem do órgão no local adequado, o acréscimo de desenhos dos órgãos ausentes e o relato sobre o funcionamento de cada etapa do SD e sobre a função de cada órgão.

Durante o planejamento, a execução e a análise de cada atividade, observamos que cada grupo possuía necessidades diferentes para evoluir na apropriação do conteúdo. Assim,

foram realizadas intervenções pontuais em cada grupo. Houve questionamentos da pesquisadora sobre os órgãos e sua localização e a exposição do torso humano em mesa para observação dos participantes. Na ETF, analisamos as alterações das etiquetas e dos registros dos desenhos dos grupos, bem como o relato do processo de digestão utilizando a produção do grupo.

Na atividade CLI, analisamos, pontualmente, a identificação da relação entre os órgãos ou estruturas internas do corpo humano com o vômito, o engasgo e a diabetes, de acordo com o texto de cada grupo.

A análise de EI, EF, ETI e ETF abordou os itens da grade 1 para verificar a evolução na apropriação do conteúdo. A análise da CLI e da CLF ateu-se aos itens da grade 2. Ressaltamos que a ordem de evolução segue as classificações expostas nos níveis de qualidade expressos nos critérios de análise, quais sejam: 1, 2, 3 e 4.

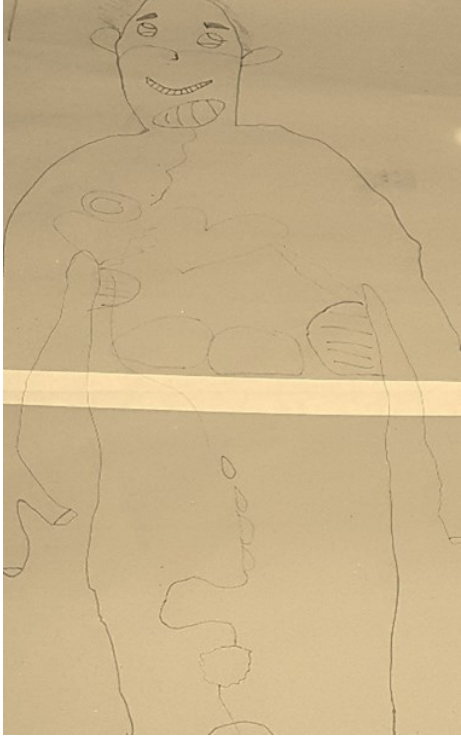
4.2 Análise da evolução da apropriação do conteúdo do G1

Apresentamos, aqui, os resultados da pesquisa, analisando a evolução dos grupos nas apropriações dos conteúdos do SD, de modo a compreender o desenvolvimento dos participantes nas ações metodológicas realizadas.

O G1 é composto por três participantes: duas meninas, Mn e Db, e um menino, Ry. Alunos do 5º ano do Ensino Fundamental I, eles ainda possuem alguns entraves em leitura, compreensão de textos e Ciências, por isso foram classificados no nível 1 de qualidade de leitura. Os três pertencem à mesma turma na escola, já estudam juntos há muitos anos, desde o 1º ano do Ensino Fundamental, nessa mesma unidade escolar e têm bom relacionamento entre si. Db e Ry são bem falantes e colaborativos, já Mn possui muita vergonha de se expressar perante pessoas, sempre solicitando ajuda dos colegas. Quando se nega a fazer algo, precisa ser encorajada. Todos foram assíduos e se mostraram interessados em estudar o SD, realizando todas as atividades dos encontros. O quadro abaixo organiza a análise das atividades desse grupo, na categoria da estrutura e funcionamento (ingestão, transformação e excreção)

Seguem a representação e o relato da EI do G1

Figura 3: Representação e relato da EI do G1

<u>Esquema</u>	<u>Relato</u>
	<i>A gente desenhou o corpo humano. Aí a gente come, vai para corpo, passa no corpo todo e depois sai no xixi ou cocô.</i>

Fonte: Arquivo da pesquisadora

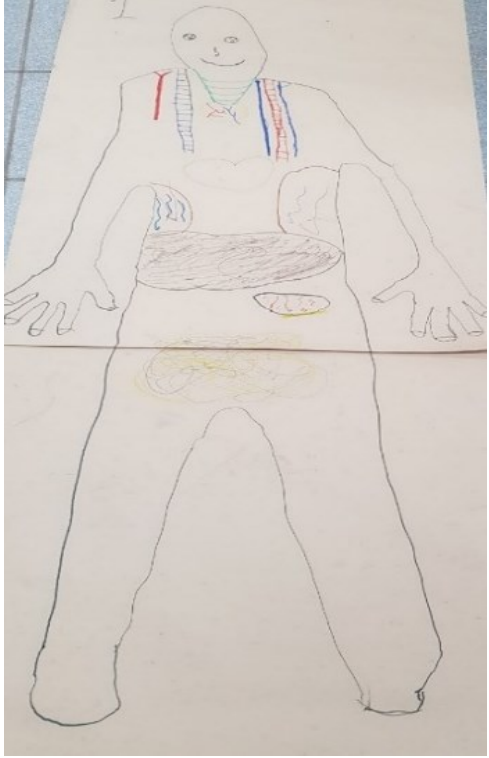
O EI do grupo G1 (figura 3) representa um tubo digestório que começa logo após a boca, percorre o tronco, finalizando na saída da excreta. Apresenta também outras estruturas internas, como coração e três formas arredondadas no meio do corpo. O tubo de passagem do alimento é representado de diferentes formas: linha, círculos pequenos, um único círculo.

O grupo relata uma única estrutura no processo de digestão. Apesar de desenharem outros órgãos, os participantes não os envolvem no sistema digestório. Assim, na **designação** não presenciamos a nomeação de nenhum órgão; quando o grupo relata “*aí a gente come*”, não é mencionada a boca.

Sobre o **funcionamento** do SD e as funções dos órgãos em estudo, não foi possível a análise, pois o grupo relata a entrada dos alimentos e a saída dos resíduos, não havendo menção à função de nenhum órgão.

Dentro da metodologia didática, planejamos ações pedagógicas para que esse esquema sofresse alterações - a atividade do EF.

Figura 4: Representação e relato da EF do G1

<u>Esquema</u>	<u>Relato</u>
	<i>“A boca é onde a gente usa pra mastigar, aí vai “esqueci o nome”, vai para traqueia, coração, pulmão, vai para o fígado, estômago, vai passando no esôfago, aí aqui é o intestino delgado, grosso.”</i>

Fonte: Arquivo da pesquisadora

A representação do EF do G1 apresenta um novo desenho no verso da folha utilizada na EI. Notamos que o grupo criou novas estruturas; o desenho representa um retrato de alguns órgãos que os participantes conheceram quando do manuseio do torso humano. O corpo humano está composto por nove estruturas coloridas, algumas simbolizam órgãos em formato específico do sistema digestório. Além disso, o grupo retratou, com traços, veias e artérias em vermelho e azul na parte superior do desenho.

A representação da **localização** dos órgãos revela a localização correta da boca, do fígado, do estômago e dos intestinos delgado (em amarelo) e grosso (em marrom).

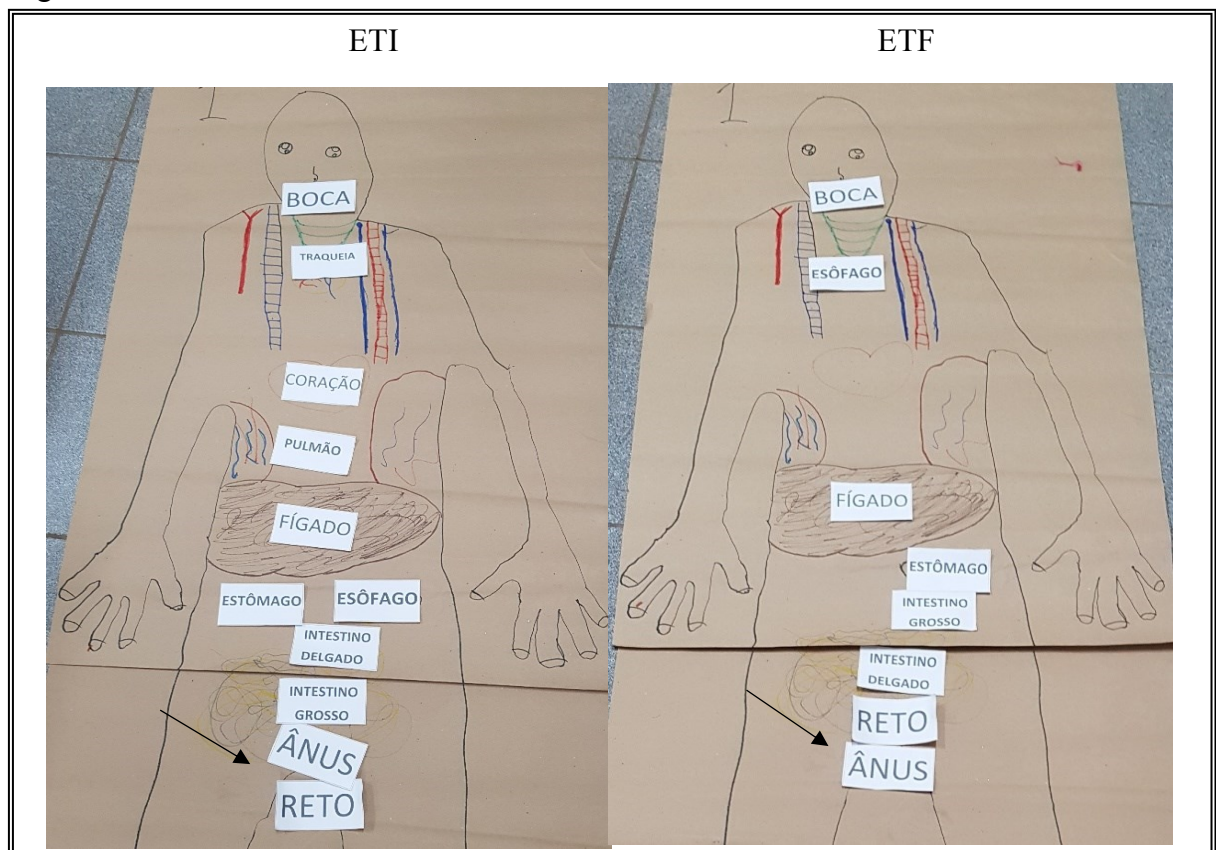
O grupo relata a existência de várias estruturas internas. No que diz respeito à **designação**, há a nomeação de seis estruturas: boca, fígado, estômago, esôfago, intestino delgado e intestino grosso. Mas aparecem duas estruturas que não fazem parte do sistema em estudo: coração e pulmão. No critério **funcionamento**, o grupo registrou a função da boca: “a boca é onde a gente usa pra mastigar”. Isso revelou que o grupo apresentou avanços nas considerações sobre o funcionamento, apesar de ainda prevalecer a nomeação dos órgãos em detrimento de sua função.

A aquisição da palavra é, conforme nos ensina Vigotski (2009, p.250), o início da formação do conceito: “no momento que a criança toma conhecimento pela primeira vez do significado de uma nova palavra, o processo de desenvolvimento dos conceitos não termina, mas está apenas começando”.

Nesse sentido, as palavras auxiliam na aquisição dos conceitos. Por isso, realizamos a ETI e a ETF, objetivando avanços na apropriação do conteúdo.

Apresentamos a análise do uso das palavras nas atividades ETI e ETF

Figura 5: ETI e ETF do G1



Fonte: Arquivo da pesquisadora

Nessa atividade, foram distribuídos onze nomes de órgãos do corpo humano, sendo oito do sistema digestório e três de outros sistemas. Após a etiquetagem inicial, o grupo relatou a estrutura e o funcionamento do sistema digestório.

No quadro, consideramos para análise apenas os acertos na identificação dos órgãos e sua correlação na ETI e ETF do G1.

Quadro 10: Acertos da ETI e ETF do G1

		Total de acertos	
		ETI	ETF
ESTRUTURA	Localização correta de 8 órgãos com as etiquetas	5	8
	Utilização das 8 etiquetas (boca, esôfago, fígado, estômago, intestino delgado, intestino grosso, reto e ânus)	8	8
	Eliminação de 3 etiquetas (coração, pulmão e traqueia)	0	3

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Na **designação**, o grupo utilizou todas as onze etiquetas, não discriminando aquelas que nomeiam os órgãos do sistema em estudo. Na EF, o grupo avançou e apresentou apenas as oito palavras que nomeiam órgãos da digestão.

Na **localização**, houve uma evolução significativa. Inicialmente havia cinco órgãos: boca, estômago, fígado, e intestinos delgado e grosso. Depois, o número passa a 8, incluindo-se esôfago, reto e ânus. Nota-se que dois órgãos da terceira etapa não estavam representados no desenho. Quando leu as palavras, o grupo colocou a etiqueta no local apropriado, e depois realizou o desenho. A seta na figura mostra a inversão na localização do reto e do ânus.

Observando a ETF do G1, identificamos que, através do uso da palavra, com as etiquetas, o grupo continuou progredindo na designação, nomeando todos os órgãos, e na localização desses órgãos no corpo humano, o que nos faz considerar que, na categoria **estrutura**, o grupo conseguiu se apropriar de todo o conteúdo.

Segue o relato do grupo sobre o **funcionamento** do SD.

Quadro 11: Relato da ETI e ETF do G1

Relato da ETI	Relato da ETF
<i>Aqui nós vamos explicar. É a boca, mastiga, vai pra traqueia, coração e pulmão, no estômago separa o que vai sair, aí aqui faz o cocô e sai embaixo.</i>	<i>Bom, a gente deixou só o que faz parte da digestão, que o alimento passa pela boca, mastiga, passa no esôfago, no fígado, no estômago, intestino grosso, intestino delgado, reto e ânus.</i>

Fonte: Arquivo da Pesquisadora

Para melhor identificação, marcamos as palavras-chave no relato e criamos um quadro para quantificar e analisar os elementos do grupo no funcionamento.

Quadro 12: Síntese do relato da ETI e ETF do G1

		ETI	Quantidade	ETF	Quantidade
FUNCIONAMENTO	1ª ETAPA: Ingestão	<i>“boca mastiga”</i>	1	<i>“boca mastiga”</i>	1
	2ª ETAPA: transformação	<i>“estômago separa o que vai sair”</i>	1	<i>Não há relato</i>	0
	3ª ETAPA: excreção	<i>“faz o cocô”</i>	1	<i>Não há relato</i>	0

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Nas atividades de ETI, notamos um avanço no que diz respeito à **designação** e à **localização** dos órgãos; mas no critério **funcionamento** o fato não se repete. Na primeira etapa, o grupo narrou a função correta da boca, surgindo na segunda etapa o relato da separação do bolo alimentar: *“separa o alimento”*, e na 3ª a elaboração das fezes: *“faz o cocô”*.

No funcionamento do sistema, o grupo repetiu a função da boca e omitiu a função dos demais órgãos das três etapas de funcionamento.

Concluimos, que, na ETF, a preocupação maior do grupo foi a nomeação e a localização. O relato serviu apenas para a leitura daquilo que tinham elaborado com as etiquetas.

Ainda pensando na questão do funcionamento, realizamos várias ações, entre as quais destaca-se a leitura do texto (CLT), que objetivou que o grupo se distanciasse das ações concretas com desenhos e utilizasse cada vez mais as palavras.

O texto escolhido para o G1, cujo título é *Por que a gente engasga?* (Apêndice D), respondeu a um dos questionamentos dos grupos durante o estudo da digestão. Como esse grupo fora identificado como nível 1 na qualidade da leitura, o texto seria uma boa situação de aprendizagem para que os alunos utilizassem as estratégias de leitura e todo o conhecimento adquirido durante as metodologias da pesquisa para compreender o texto.

Após a leitura inicial, os participantes escreveram o que sabiam sobre o engasgo. Nessa escrita, ativemos-nos a identificar o funcionamento e a localizar as palavras que revelassem as funções dos órgãos do sistema em estudo. Percebemos que o grupo, após a leitura do texto,

escreveu: *Porque o estômago não **aceita** o alimento* (negrito nosso). Note-se que a função de aceitar o alimento é um indicativo do funcionamento.

Após várias leituras do texto, o grupo discutiu buscando uma resposta para o questionamento da pesquisadora. Na sequência, os participantes o leram novamente, assistiram a um vídeo baseado no mesmo texto e apresentaram a compreensão da leitura final (CLF).

Quadro 13: Transcrição da escrita da CLI e CLF do G1

Escrita da CLI	Escrita da CLF
<i>Porque o estomaco não aseita o alimento estageados.</i> Tradução: Porque o estomago não aceita o alimento estragado.	<i>A gente vomita porque quando a gente come comida estragada, o balanço do barco e o cheiro das coisas estragadas, ansiedade e os brinquedos que giram muito rápido o cérebro manda uma mensagem para organismo e o organismo manda para fora.</i>

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Para melhor identificar o que o grupo compreendeu, dividimos seu texto em motivos e funções. O texto apresenta seis motivos e seis funções correlacionadas.

Quadro 14: Análise da CLI e CLF do G1

TEXTO	MOTIVOS	CLI	CLF
	1-Alimento estragado	X	X
	2-Cheiro ou gosto desagradável		
	3-Dor muito forte		
	4-Balanço do barco		X
	5-Brinquedos que giram rápido		X
	6-Ansiedade		X
TEXTO	FUNCIONAMENTO	CLI	CLF
	1-Os estímulos chegam perto do cérebro (centro do vômito)		
	2-O estômago, o intestino delgado e o intestino grosso percebem que o alimento fez mal.		
	3- Centro do vômito recebe aviso		X
	4- Centro do vômito se comunica com o estômago		
	5 -Centro do vômito se comunica com o estômago		
	6- O estômago expulsa o alimento	X	X

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O quadro apresenta todas as informações contidas no texto do G1. Nesse quadro, verificamos o que o grupo compreendeu sobre a situação-problema apresentada, no que se refere aos motivos e ao funcionamento do vômito.

O grupo na CLI apresentou um motivo para a ocorrência do fenômeno. Verificamos que ele ampliou a compreensão na CLF, apropriando-se das informações sobre os motivos. No que se refere ao **funcionamento**, percebemos um aumento na apresentação das funções; mas, das seis situações de funcionamento, o grupo apresentou duas, o que, de certa forma, revela a integração dos órgãos para o fenômeno.

4.2.1 Síntese da evolução da apropriação do conteúdo do G1

Para melhor compreensão dos conteúdos do G1, elaboramos esse recorte da grade de análise com os referidos conteúdos apresentados pelo grupo ao longo da metodologia didática.

Quadro 15: Síntese da apropriação do G1

	EI	EF	ETI	ETF
Designação	Não apresenta nomeação, apenas o esboço do corpo humano.	Apresenta nomeação, de 4 a 7 órgãos.	Utiliza todas as 11 etiquetas apresentadas, nomeia corretamente boca, estômago, fígado, intestino delgado e intestino grosso.	Utiliza corretamente 8 etiquetas, apenas as correspondente ao S.D.
Localização BOCA, ESOFAGO	Não apresenta localização.	Apresenta localização da boca e do esôfago	Localização correta da boca	Localização correta da boca e do esôfago.
Localização FÍGADO, ESTÔMAGO, INTESTINO DELGADO	Não apresenta localização.	Apresenta localização do estômago, do fígado e do intestino delgado.	Localização correta do estômago, do fígado e do intestino delgado. Apresenta outros objetos fora de localização: esôfago.	Localização correta do estômago, do fígado e do intestino delgado.
Localização INTESTINO GROSSO, RETO, ÂNUS	Não apresenta localização.	Apresenta a localização do intestino.	Localização correta do intestino grosso e outras etiquetas fora de localização.	Localização correta do intestino grosso, do reto e do ânus.
Funcionamento 1ª etapa	Não relata o funcionamento.	Relata o mastigar.	Relata a ingestão do alimento pela boca.	Relata a ingestão do alimento pela boca.

Funcionament o 2ª etapa	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.
Funcionament o 3ª etapa	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.	Relata o encaminhamento dos resíduos e a eliminação das fezes.	Não relata o funcionamento.
Integração	CLI	CLF		
	Não identifica a relação de estômago, intestino delgado, intestino grosso e cérebro no vômito.	Identifica a relação de cérebro e organismo no vômito.		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

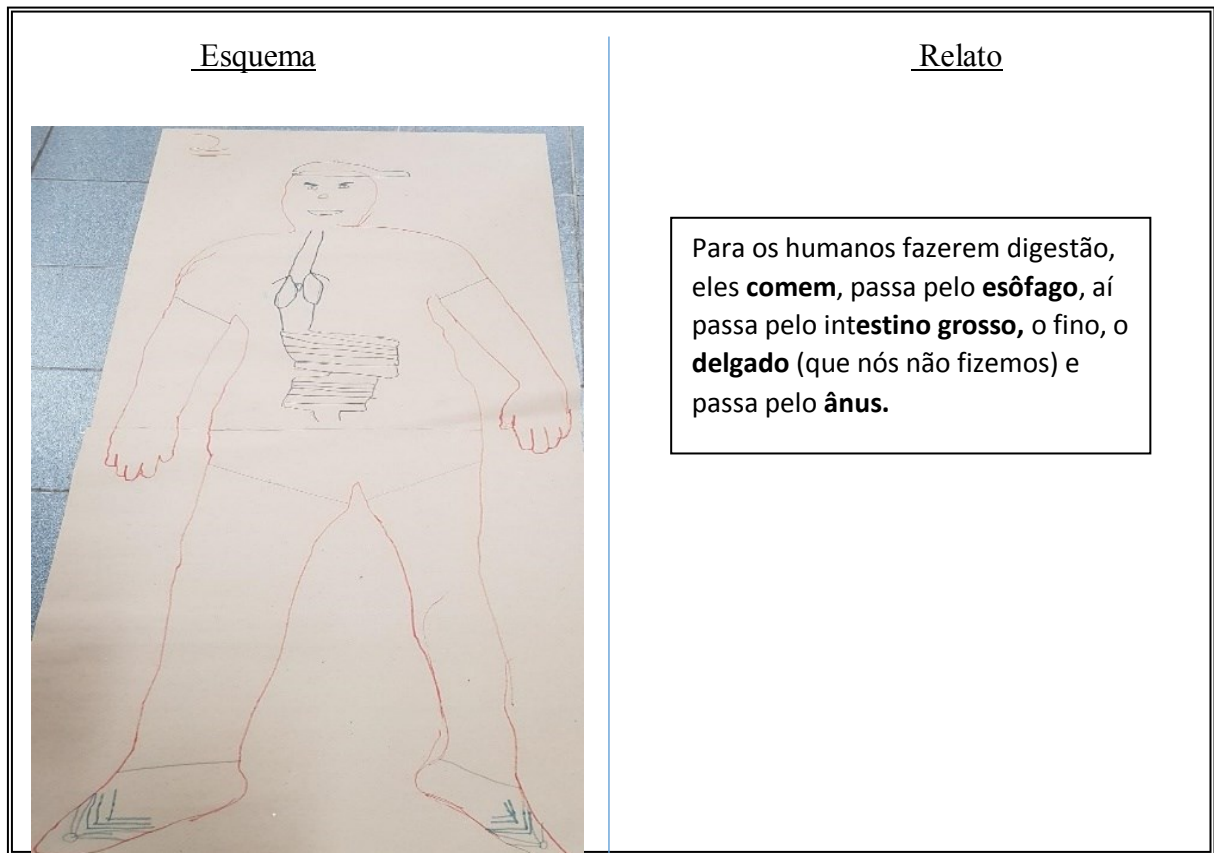
O quadro mostra as apropriações do G1M no estudo do SD. Notamos que, na categoria **estrutura**, tanto na designação quanto na localização, o grupo obteve avanços. Na subcategoria **designação**, o grupo demonstrou, na ETF, a nomeação de todos os órgãos do SD. Em relação à subcategoria **localização**, apresentou, na ETI, o desenho e a localização dos órgãos do S.D. Houve, na categoria **funcionamento**, um pequeno avanço. Na subcategoria **ingestão**, aconteceu avanço da EF para a ETI, surgindo o funcionamento da boca. Na subcategoria **transformação**, o grupo não obteve avanço. Na subcategoria **excreção**, houve avanço da EF para a ETI, sendo a ETI o melhor resultado. Na subcategoria **integração**, o grupo obteve avanço na CLF. Vale notar que o grupo relacionou o cérebro ao organismo, não nomeando os outros órgãos, o que mostra que ele considerou mais a relação do que a nomeação.

4.3 Análise da evolução da apropriação do conteúdo do G2

O grupo 2 é composto por 2 meninos, Ra e Vi, e uma menina, Py. Todos estudam na mesma turma, relacionam-se bem e são bem-falantes. Py apresenta perfil de líder, mas aceita as decisões e opiniões dos demais. Vi esteve ausente nos encontros 10 e 12. Os demais foram assíduos e conseguiram participar de todo o processo da metodologia didática. Foram diagnosticados com nível 2 na qualidade da leitura, pois realizam a leitura de textos sem dificuldade, mas os compreendem pouco.

Apresentamos a EI e o relato do G2 sobre o SD.

Figura 6: Representação e relato da EI do G2



Fonte: Arquivo da pesquisadora

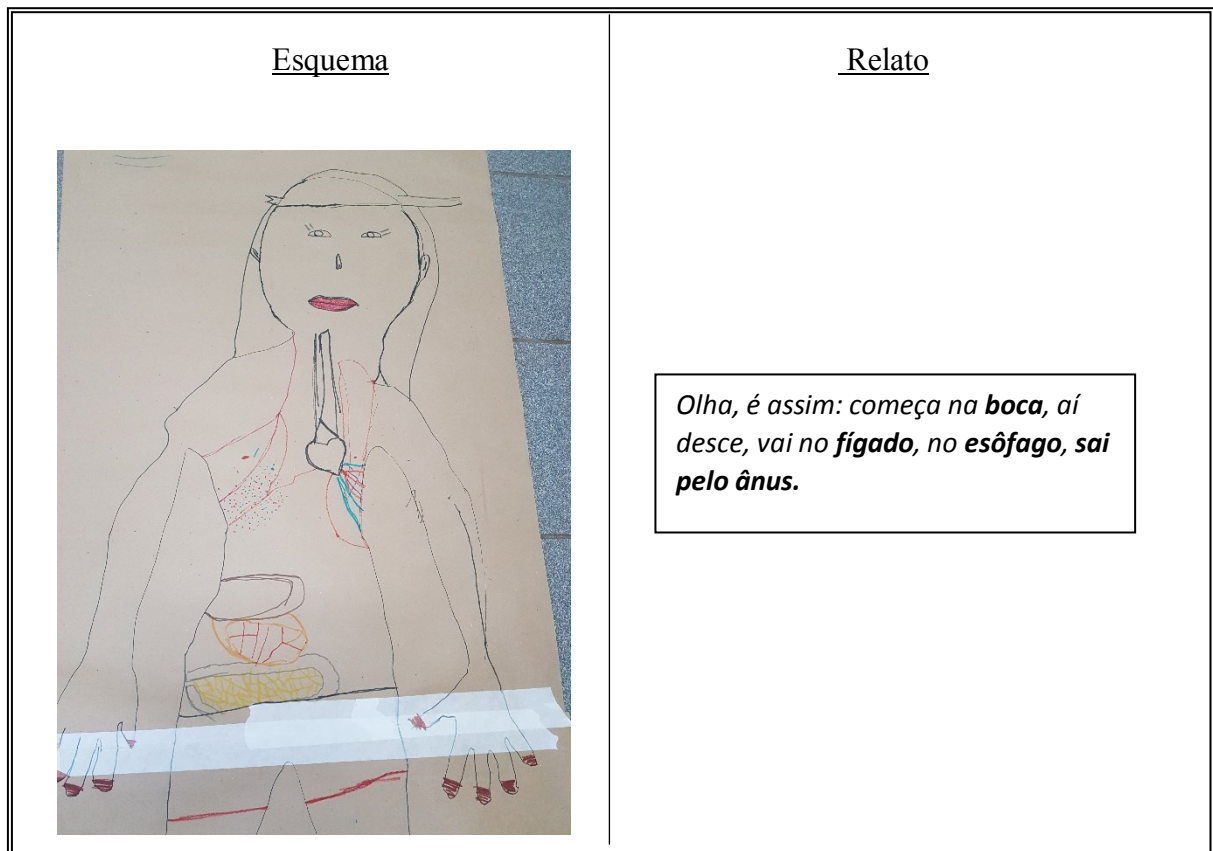
O esquema apresentado na E.I pelo G2 representa o processo de digestão, que se inicia pela boca e segue por um tubo extenso, que se encontra com três estruturas.

No que diz respeito à **designação**, o grupo, no relato, nomeia quatro órgãos do SD: esôfago, intestino grosso, intestino delgado e ânus. Na **localização**, o grupo representa boca, esôfago, intestino grosso, intestino delgado e ânus. As formas dos órgãos refletem o que os alunos aprenderam no processo de escolarização.

Sobre a apresentação do **funcionamento** dos órgãos, no relato aparece “*comem*”, mas está ausente o funcionamento dos órgãos, o que impossibilita a análise.

Segue a apresentação esquemática e o relato do grupo na EF para examinarmos a evolução da apropriação do conteúdo.

Figura 7: Representação e relato da EF do G2



Fonte: Arquivo da pesquisadora

O G2, na EF, refaz o desenho no verso da folha. A imagem, colorida, representa o SD de forma bem próxima ao torso humano, trazendo muitas estruturas internas, além dos órgãos do SD, que conseguimos compreender graças ao relato.

No que diz respeito à **designação**, há a nomeação de quatro órgãos do S.D: boca, esôfago, fígado e ânus. Na E.I, o grupo também nomeou quatro órgãos; mas, na EF, manteve o esôfago e o ânus, omitiu o intestino delgado e o intestino grosso e incluiu a boca e o fígado. Na **localização**, o grupo localizou três órgãos: boca, fígado e intestino grosso. Apesar de relatar o ânus, o grupo não o apresentou no desenho.

No que diz respeito ao **funcionamento**, não presenciamos o relato de nenhum funcionamento dos órgãos. O grupo relata uma ação: “*desce*”, mas não oferece elementos para análise. Quanto à terceira etapa do funcionamento, o grupo relatou a eliminação das fezes: “*sai pelo ânus*”.

Na continuidade do trabalho, o grupo realizou a ETI e a ETF, nas quais observamos alterações e novas elaborações na forma de pensar sobre o SD.

Figura 8: ETI e ETF do G2



Fonte: Pesquisadora

Observando a ETI e a ETF do G2, notamos um avanço na apropriação dos conteúdos do SD. Nessa atividade, o grupo precisou de sete intervenções pontuais para decidir as palavras e etiquetar.

O quadro a seguir apresenta os acertos do grupo referentes à estrutura do S.D. na ETI e na ETF.

Quadro 16: Acertos na ETI e na ETF do G2

		Total de acertos	
		ETI	ETF
ESTRUTURA	Localização correta de 8 órgãos com as etiquetas	4	8
	Utilização das 8 etiquetas (boca, esôfago, fígado, estômago, intestino delgado, intestino grosso, reto e ânus)	5	8
	Eliminação de 3 etiquetas (coração, pulmão e traqueia)	6	3

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O quadro mostra que o grupo usou nove etiquetas na ETI. No que se refere à **localização**, o grupo apresentou a localização de quatro órgãos no local correto: boca, fígado, intestino grosso e ânus. Embora o grupo tenha localizado e utilizado a etiqueta do ânus, no esquema da EF não havia a representação do órgão. **Na designação**, foram nomeados: boca, fígado, intestino grosso e ânus. Durante a atividade, a pesquisadora pôde conversar com os participantes, o que foi muito positivo, pois, segundo Vigotski, “através da comunicação verbal com a criança, o adulto pode determinar o caminho por onde se desenvolvem as generalizações” (2009, p.193). Nesse sentido, através das intervenções da pesquisadora sobre a ZDP, os pensamentos do grupo evoluíram na apropriação dos conceitos sobre o SD. Na localização, na ETF, o grupo localizou corretamente oito órgãos, representando o que estivera ausente: reto e ânus.

Os participantes utilizaram três etiquetas corretas que omitiram na ETI: estômago, reto e intestino delgado. Na designação, na ETF, o grupo nomeou oito órgãos do S.D., demonstrando que na categoria **estrutura**, houve uma apropriação total dos nomes e locais dos órgãos.

Sobre o funcionamento, analisamos os relatos do grupo na ETI e na ETF.

Quadro 17: Relato da ETI e ETF do G2

<i>Relato ETI</i>	<i>Relato ETF</i>
<i>Então a gente colocou as palavras e é assim, pessoa come, aí vai para o estômago que mistura o alimento pra saber o que é bom e o que não é vai no intestino lá vira cocô e vai pro ânus.</i>	<i>A gente come pela boca, engole e vai para o esôfago, que vai para o estômago, aí leva pra fazer as fezes no intestino e aí sai pelo ânus.</i>

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Destacamos em negrito as palavras-chave em relação ao funcionamento. O quadro a seguir demonstra os acertos do G2 sobre o funcionamento em suas diferentes etapas.

Quadro18: Síntese do relato na ETI e ETF do G2

		ETI	Quantidade	ETF	Quantidade
FUNCIONAMENTO	1ª ETAPA: Ingestão	<i>“come”</i>	1	<i>“come pela boca” “engole” “do esôfago que vai para o estômago”</i>	3
	2ª ETAPA: transformação	<i>“estômago que mistura o alimento”</i>	1	<i>“estômago leva para fazer as fezes”</i>	1
	3ª ETAPA: excreção	<i>“no intestino lá vira cocô” “vai pro ânus”</i>	2	<i>“sai pelo ânus”</i>	1

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

No que diz respeito ao **funcionamento**, o G2M, na ETI, relatou na primeira etapa a função da boca: *“come”*. Já na ETF o grupo apresentou avanço, relatando as funções dessa etapa: *“come”*, *“engole”* e *“do esôfago vai para estômago”*. Usando uma linguagem específica da idade, os participantes relataram todo o funcionamento da ingestão. Sobre a transformação, na ETI, o grupo relatou a função do estômago: *“mistura o alimento”*. Na ETF, o grupo compreendeu que, após realizar sua função, o estômago encaminha o alimento para a elaboração das fezes: *“estômago leva para fazer as fezes”*. No relato da terceira etapa, o grupo manteve apenas a função do ânus na eliminação das fezes: *“sai pelo ânus”*. Notamos que o avanço maior do grupo foi no relato do funcionamento da boca e do esôfago.

Para ampliar os conhecimentos do grupo sobre o funcionamento e a integração dos órgãos, elaboramos a CLI e a CLF com o texto: *Por que a gente engasga?* (Apêndice F)). O texto, ilustrado por figuras, é a transcrição de um vídeo e contém informações sobre as causas do engasgo no corpo humano, envolvendo órgãos do SD. Lembramos que esse grupo foi classificado no nível 2, nas capacidades de leitura. Com o questionamento em mente, os alunos já tinham um objetivo na leitura. O texto foi lido em voz alta pelos alunos, e depois, pela pesquisadora, que fez pausas e explicações sobre informações do texto durante a leitura. Os participantes registraram suas compreensões sobre o texto, demonstrando que o engasgo pode ocorrer quando alguém bebe água rapidamente, come alguma coisa que fica presa na garganta ou, ainda, quando o esôfago entope. Dando prosseguimento à metodologia didática, realizamos novas leituras do mesmo texto e os alunos grifaram as informações que consideravam importantes. Em seguida, houve discussões e o grupo assistiu ao vídeo cuja

transcrição eles já tinham lido. Foi muito interessante notar os avanços do grupo na CLF. A figura a seguir apresenta a transcrição da escrita do G2.

Quadro 19: Transcrição da escrita da CLI e CLF do G2

Escrita da CLI	Escrita da CLF
<i>“A gente engasga é quando a gente toma água e respira ao mesmo tempo ou a gente engasga porque a gente comeu alguma coisa que fica presa na garganta.”</i>	<i>“Quando nós comemos tranquilamente mesmo assim a gente engasga quando a epiglote não fica direito a comida vai pra laringe e pode ter ataque de tosse.”</i>

Fonte: Arquivo da pesquisadora

Na CLF, o grupo nomeou os órgãos envolvidos no engasgo, demonstrando que entendera a integração desses órgãos no fenômeno.

O texto apresentava informações sobre situações de engasgo e ações úteis para o desengasgo. Além disso, descrevia todo o funcionamento dos órgãos durante o fenômeno no corpo humano. Para melhor apresentação e análise, dividimos o texto nas compreensões sobre ações humanas para desengasgo e funcionamento.

Quadro 20: Análise da CLI e CLF do G2

TEXTO	AÇÕES HUMANAS	CLI	CLF
	1-Dá tapas nas costas		
	2-Pede para beber água		
	3-Pede ajuda dos céus		

TEXTO	FUNCIONAMENTO	CLI	CLF
	1-Falha na laringe		
	2- A epiglote abre e fecha		
	3- A epiglote abre e o ar passa pela laringe rumo aos pulmões		
	4- Ao ingerir alimentos, a epiglote fecha e o alimento vai para o esôfago.		
	5 – A epiglote falha em seu fechamento, o alimento vai para a laringe.		x
	6- Terminações nervosas da laringe reagem provocando a tosse.		x

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Refletindo sobre a compreensão da leitura, o quadro apresenta todas as informações contidas no texto do G2M. Nele verificamos o que o grupo compreendeu sobre a situação-problema apresentada. No que se refere às ações humanas para o desengasgo, o grupo não apresenta nenhuma informação.

O grupo, na CLI, não apresentou ocorrência do fenômeno, ampliando a compreensão na CLF ao apropriar-se das informações sobre os órgãos. No que tange ao **funcionamento**, **percebemos** um aumento na apresentação das funções. Mas, das seis situações de funcionamento, o grupo apresentou duas relevantes, que, de certa maneira, foram suficientes para explicar o engasgo, demonstrando que as ações conjuntas dos órgãos citados são necessárias para que ocorra o fenômeno.

4.3.1 Síntese da evolução da apropriação do conteúdo do G2

Para melhor compreensão dos conteúdos do G2, elaboramos esse recorte da grade de análise com os referidos conteúdos apresentados pelo grupo ao longo da metodologia didática.

Quadro 21: Síntese da apropriação do G2

	EI	EF	ETI	ETF
Designação	Apresenta a nomeação de 4 órgãos: esôfago, intestino grosso, intestino delgado e ânus.	Apresenta nomeação, de 4 órgãos: boca, esôfago, fígado e ânus.	Elimina algumas etiquetas: estômago, intestino delgado e reto.	Utiliza corretamente as 8 etiquetas, correspondentes ao SD.
Localização BOCA, ESOFAGO	Apresenta localização de 2 órgãos.	Apresenta localização da boca.	Apresenta localização correta da boca.	Apresenta localização correta da boca e do esôfago.
Localização FIGADO, ESTÔMAGO INTESTINO DELGADO	Apresenta a localização de 1 órgão.	Apresenta localização do estômago, do fígado e do intestino delgado.	Apresenta localização correta do fígado e do intestino delgado. Apresenta outros objetos. Fora de localização: esôfago.	Apresenta localização correta do estômago, do fígado e do intestino delgado.
Localização INTESTINO GROSSO RETO ÂNUS	Não apresenta localização.	Apresenta localização do intestino.	Apresenta localização correta do intestino grosso e do ânus.	Apresenta localização correta do intestino grosso, do reto e do ânus.
Funcionamento 1ª etapa: INGESTÃO	Não relata o funcionamento.	Relata o mastigar.	Relata a ingestão do alimento pela boca.	Relata a ingestão do alimento pela boca, e o transporte do alimento até o estômago pelo esôfago.
Funcionamento 2ª etapa TRANSFORMAÇÃO	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.
Funcionamento 3ª etapa EXCREÇÃO	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.	Relata a transformação do bolo alimentar, o encaminhamento dos resíduos e a eliminação das fezes.	Relata a transformação do bolo alimentar e eliminação das fezes.
Integração	CLI	CLF		
	Não identifica a relação dos órgãos boca, epiglote, esôfago, estômago no engasgo.	Identifica a relação da epiglote e da laringe no engasgo.		

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

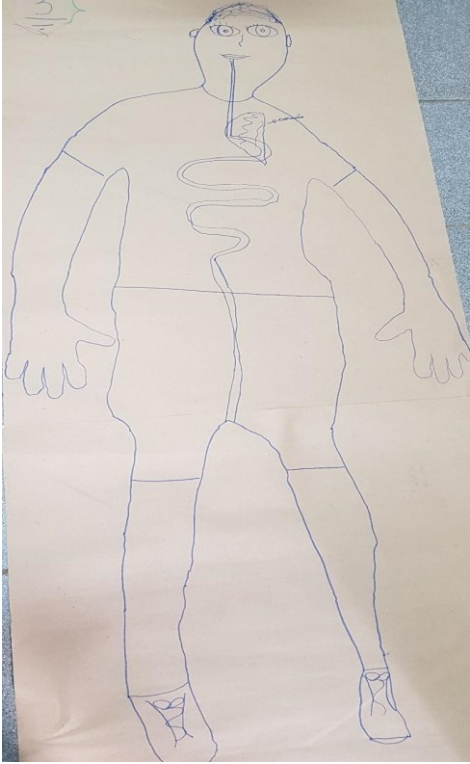
O quadro mostra as apropriações do G2M no estudo do S.D. Notamos que, na categoria **estrutura**, tanto na designação quanto na localização, o grupo obteve avanços. Na subcategoria **designação**, o grupo demonstrou, na ETF, a nomeação de quatro órgãos do SD, sendo o órgão da boca o que diferenciou da apresentação na EI. Em relação à subcategoria **localização**, apresentou, na ETI, o desenho e a localização de dois órgãos do S.D. Houve, na categoria **funcionamento**, um pequeno avanço. Na subcategoria **ingestão**, aconteceu avanço da EI para a EF, surgindo o funcionamento da boca, na ETF o grupo apresentou melhor resultado com o funcionamento da boca, esôfago. Na subcategoria **transformação**, o grupo não obteve avanço. Na subcategoria **excreção**, houve avanço da EF para a ETI, sendo a ETI o melhor resultado. Na subcategoria **integração**, o grupo obteve avanço na CLF. Vale notar que o grupo relacionou a epiglote e laringe ao fenômeno do engasgo, não nomeando os outros órgãos, o que mostra que ele considerou mais a relação do que a nomeação.

4.4 Análise da evolução da apropriação do conteúdo do G3

O grupo 3 é composto por duas meninas, La e AL, que são bem calmas e introvertidas, pensam para falar e respeitam a opinião uma da outra. Estudam na mesma turma, são amigas e se relacionam bem. Foram diagnosticadas no nível 3 de qualidade de leitura. Aparentemente leem bem, mas compreendem pouco.

O grupo realizou a apresentação esquemática E.I registrando suas impressões sobre o que sabiam a respeito do S.D. Dividiram as funções para o registro do desenho. Na figura a seguir, apresentamos a representação esquemática E.I e o relato do G3.

Figura 9: Representação e relato da EI do G3

<u>Esquema</u>	<u>Relato</u>
	“A gente come por aqui, (mostra a boca), aí vem para os rins, estômago e aqui (mostra o tubo desenhado, mais ao meio) vai separando as coisas, as comidas, as proteínas, e o que não precisa sai”

Fonte: Arquivo da pesquisadora

O desenho registra o processo de digestão com um tubo digestório que sai da boca, passa por todo o corpo e finaliza na região dos órgãos da excreta. Aparece também o desenho do coração e seu nome.

Na **designação**, percebemos, através do relato do grupo, a nomeação dos rins e do estômago. O grupo mostra a boca, mas não faz referência ao nome, apresentando, então, a nomeação de um órgão do sistema em estudo.

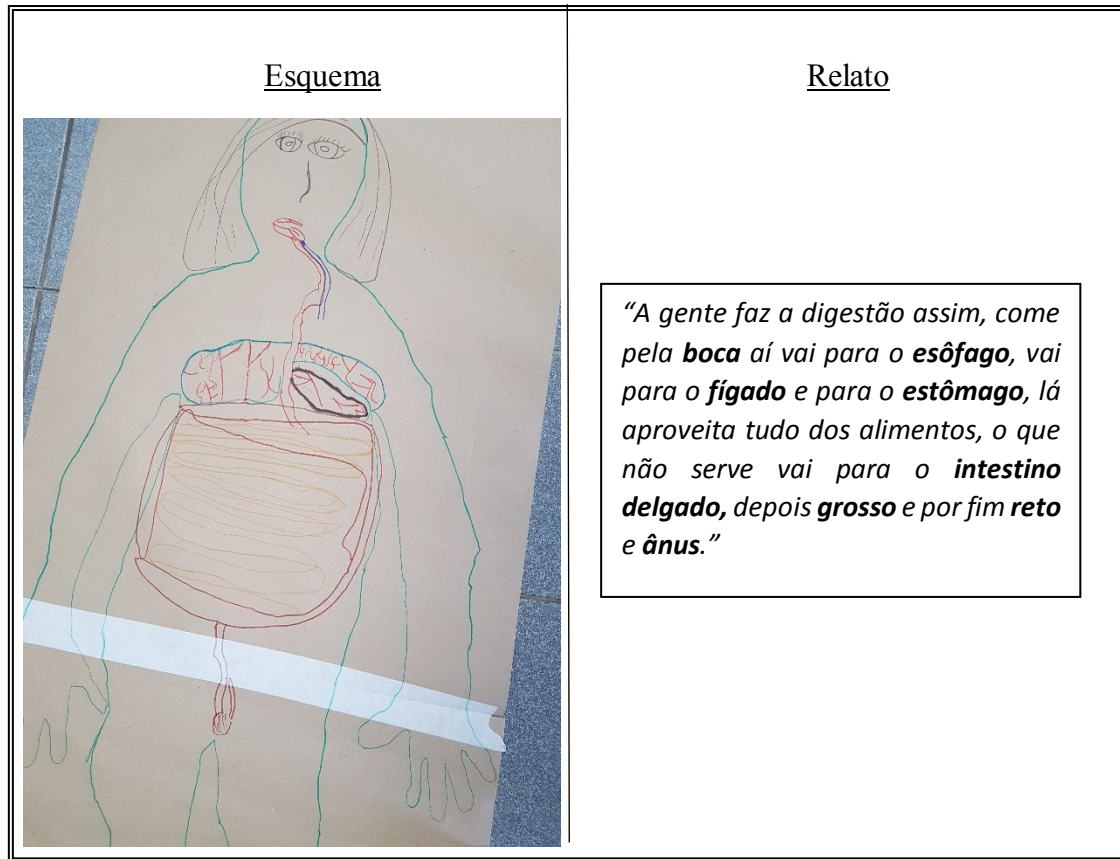
No que se refere à **localização**, o grupo esboçou o local da boca, do coração e do tubo digestivo: um órgão pertencente ao SD. e um que não pertence a ele.

No que se refere ao **funcionamento**, o grupo mostra a boca e relata que “a gente come por aqui”. Relata também que nesse processo “separa” o que presta e o que não presta “sai”. Esses são indícios das funções dos órgãos, mas não os consideramos como apropriação da função do órgão específico. Assim obtivemos elementos para uma análise, mas que não atende as expectativas.

Apesar de o 3 ser o grupo que mais apresentou acertos no nível de qualidade de leitura, seu EI não se mostrou muito diferente daqueles dos outros grupos, o que revela que foi

necessário o trabalho didático para a apropriação dos conceitos pelos participantes. Após essa trajetória, seguimos com a análise da E.F.

Figura 10: Representação e relato da EF do G3



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A representação esquemática do SD. na EF apresenta várias estruturas internas, bem parecidas na cor e no formato com os órgãos do torso humano.

Na **designação**, o grupo nomeou oito órgãos do SD., não havendo apresentação de órgãos que não estavam em estudo. Assim, podemos afirmar que o grupo conseguiu se apropriar da nomenclatura científica, o que pode aproximá-los mais dos conhecimentos científicos.

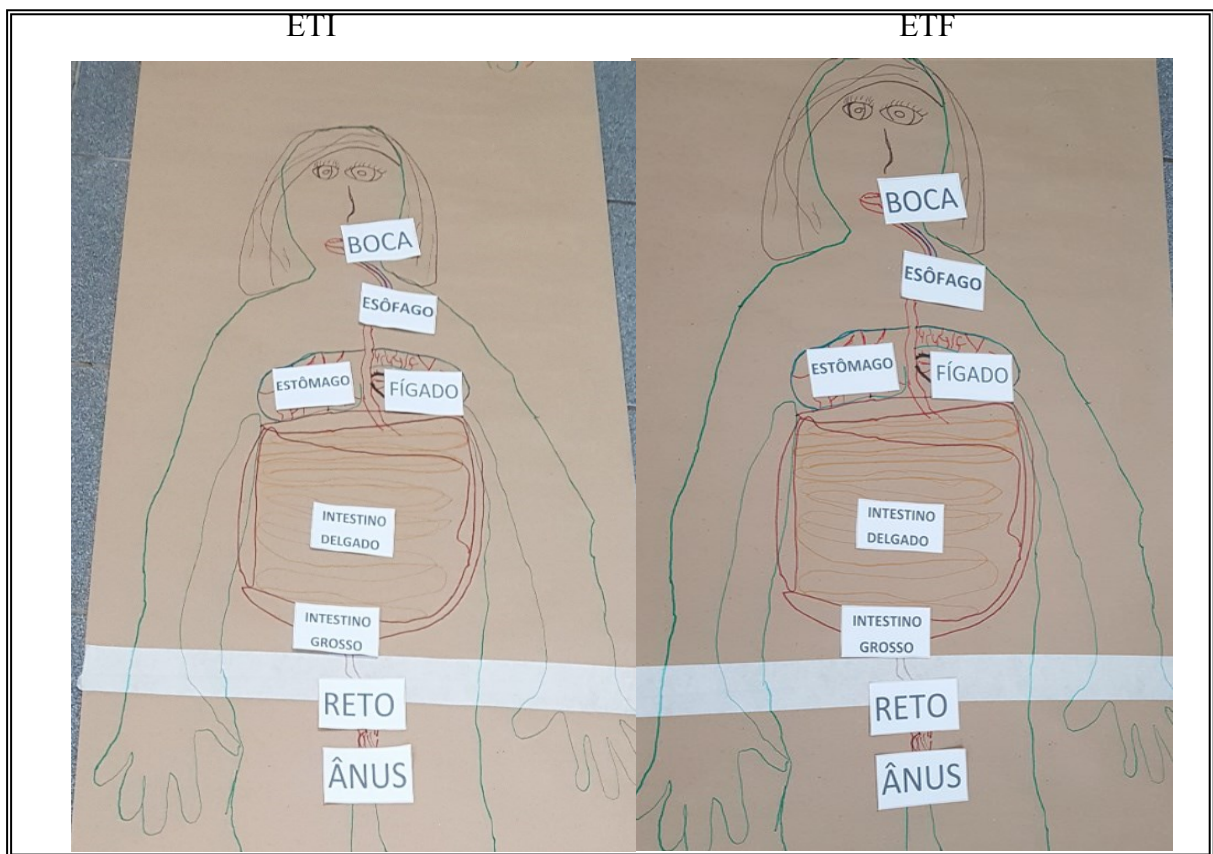
No que se refere à **localização** dos órgãos, o desenho apresenta oito órgãos do SD. Não há representações de órgãos não abordados no estudo. No relato, as participantes indicavam cada órgão no desenho.

No que se refere à categoria de análise do **funcionamento**, percebemos que o grupo organizou uma sequência lógica para o percurso da digestão. Nessa sequência, o grupo compreendeu as etapas do processo digestivo, mas as funções dos órgãos não foram apresentadas com clareza e apropriação. O grupo narra que no “*estômago separa o que vai*

aproveitar” e que a transformação do bolo alimentar em fezes ocorre no intestino. O elemento que podemos considerar como assertivo para o funcionamento é a boca: “*a gente come pela boca*”. Sendo considerada a função de um órgão da primeira etapa, implicitamente entendemos como se come: morder, mastigar e engolir.

Prosseguindo, realizamos as atividades ETI e ETF, pensando na localização dos órgãos do SD no corpo humano e na ampliação do funcionamento no que diz respeito às etapas e à integração. O grupo apresentou a etiquetagem utilizando as palavras, como mostra a figura a seguir.

Figura 11: ETI e ETF do G3



Fonte: Arquivo da pesquisadora

A etiquetagem do grupo 3 foi realizada com a seleção das palavras que nomeavam oito órgãos do SD. As participantes separaram as etiquetas com as palavras que nomeavam os órgãos que não pertenciam ao estudo, deixando abaixo as palavras *traqueia*, *coração* e *pulmão*.

O quadro a seguir apresenta os acertos do grupo referentes à estrutura do SD, na ETI e na ETF.

Quadro 22: Acertos na ETI e na ETF do G3

		Total de acertos	
		ETI	ETF
ESTRUTURA	Localização correta de 8 órgãos com as etiquetas	8	8
	Utilização das 8 etiquetas (boca, esôfago, fígado, estômago, intestino delgado, intestino grosso, reto, ânus)	8	8
	Eliminação de 3 etiquetas (coração, pulmão e traqueia)	3	3

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O quadro mostra que o G3 utilizou adequadamente as etiquetas. No que se refere à **designação**, o grupo, na atividade da EF, já apresentou apropriação ao nomear todos os órgãos do SD. Pensando na **localização** dos órgãos no corpo humano, o grupo realizou a representação de oito órgãos e etiquetou corretamente todos os elementos. Notamos que, na ETI, o grupo já demonstrou como apropriado o conteúdo em questão, repetindo a mesma apresentação na ETF, após diálogo com a pesquisadora.

Sobre o **funcionamento**, realizamos a observação do relato do grupo na ETI e na ETF.

Quadro 23: Relato da ETI e ETF do G3

Relato da ETI	Relato da ETF
<i>“A gente pensou assim, que a pessoa come pela boca, aí vai o alimento pro esôfago que leva até o estômago, no estômago começa a fazer o bolo de alimentos para mandar as proteínas para o corpo, o que não é aproveitado vai para o intestino delgado transformar nas fezes aí sai pelo ânus.”</i>	<i>“Bom, a digestão certinha ocorre assim: a gente come pela boca, mastiga e engole, vai para o esôfago levar até o estômago. No estômago começa misturar tudo e transformar em um bolo de alimentos. Daí é assim: o que vira nutriente vai no sangue e o que não presta vai para o intestino e vira cocô. O cocô vai para o ânus para sair.</i>

Fonte: Arquivo da pesquisadora

No relato da ETI, percebemos muitos elementos narrativos sobre o **funcionamento** do SD. No quadro a seguir, apresentamos o funcionamento categorizado nas etapas e, observando os elementos em destaque no relato, os quantificamos de acordo com a divisão apresentada.

Quadro 24: Síntese do relato da ETI e ETF do G3

		ETI	Quantidade	ETF	Quantidade
FUNCIONAMENTO	1ª ETAPA: Ingestão	<i>“come pela boca” “o esôfago leva até o estômago”</i>	2	<i>“come pela boca”, “mastiga” “engole” “o esôfago leva até o estômago”</i>	3
	2ª ETAPA: transformação	<i>“o estômago começa a fazer o bolo de alimentos”</i>	1	<i>“o estômago começa a misturar tudo” “transforma em bolo de alimentos”</i>	2
	3ª ETAPA: excreção	<i>“no intestino delgado transforma em cocô” “sai pelo ânus”</i>	2	<i>“vai para o intestino” “o cocô vai para ânus para sair”</i>	2

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

No que se refere ao funcionamento da primeira etapa – ingestão – surge a função da boca: *“come pela boca”*, e do esôfago: *“esôfago leva até o estômago”*. Quanto à segunda etapa – transformação - o grupo disse que *“o estômago começa a fazer o bolo de alimentos”*, ou seja, percebeu a função do estômago. Na terceira etapa – excreção - o grupo relatou a função do intestino delgado: *“intestino delgado transformar nas fezes”*, e a função de eliminação pelo ânus explicando que *“sai pelo ânus”*. Assim, podemos verificar que na terceira etapa o grupo apresentou a função de dois órgãos da excreção. Após a continuidade das ações executadas na metodologia didática, junto ao diálogo e questionamento da pesquisadora sobre o funcionamento do SD, o grupo apresentou um novo relato, um pouco mais elaborado que o inicial.

Na atividade ETF, o grupo ampliou suas elaborações sobre o funcionamento. Mesmo utilizando uma linguagem específica da idade, o grupo ofereceu elementos importantes para

percebermos a apropriação dos conteúdos do funcionamento do SD. No que se refere à primeira etapa do funcionamento, o grupo apresentou as funções da boca: *“come, mastiga e engole”*, e a função do esôfago: *“o esôfago leva até o estômago”*, o que retrata uma apropriação total da primeira etapa do processo de digestão. No que se refere à segunda etapa, o grupo relatou a função do estômago: *“o estômago começa a misturar tudo”* e *“transforma em bolo de alimento”*, indicando a função de dois órgãos da segunda etapa. Na terceira etapa, o grupo narrou: *“o bolo de alimentos vai para o intestino”* e que *“o cocô vai para o ânus sair”*, o que representa a função de dois órgãos da terceira etapa da excreção. A narrativa das participantes indica uma apropriação organizada de todo o processo do SD, perpassando uma sequência nos órgãos, mesmo não mencionando todas as funções dos oito órgãos.

Prosseguimos com as ações da CLI e da CLF planejadas intencionalmente para proporcionar a evolução do grupo. Nas atividades de compreensão da leitura, para esse grupo, planejamos um texto sobre a diabetes. O texto é uma transcrição do vídeo: *De onde vêm a diabetes*, disponível na *internet*. Devido ao questionamento do título do texto: *Por que tem gente que não pode comer alimentos com açúcar?*, as participantes se mostraram curiosas para a leitura. Perguntamos o que elas sabiam a respeito da diabetes e como o corpo humano de quem tem essa doença reage. Iniciamos com a leitura em voz alta - cada participante leu um parágrafo e a pesquisadora também leu. Esse grupo fora diagnosticado com nível 3 na qualidade de leitura. Durante a leitura em voz alta, concluímos que as alunas apresentavam boa dicção, decifravam bem as palavras, possuíam fluência na leitura e compreendiam o que liam. Após essa leitura inicial, o grupo escreveu a CLI sobre o texto.

Quadro 25: Transcrição da escrita da CLI e CLF do G3

Escrita da CLI	Escrita da CLF
<i>“Porque tem gente que sofre com a doença da diabetes. ”</i>	<i>“ Quando uma pessoa tem muito açúcar no sangue e não na célula”</i>

Fonte: Arquivo da pesquisadora

A compreensão inicial da leitura pelo grupo mostrou-se suficiente para explicar o fenômeno em estudo, mas, objetivando a apropriação do entendimento do funcionamento integrado dos órgãos ligados aos fenômenos relacionados ao SD, questionamos o grupo sobre

por que uma pessoa tem diabetes e a outra não e sobre o que ocorre no corpo humano para pessoa ser considerada diabética. Esses questionamentos motivaram a leitura do texto. Pela interação entre as participantes, começamos a notar dificuldades lexicais, principalmente em relação a termos específicos de Ciências; assim, os desafios na compreensão vieram à tona. As participantes queriam entender o conceito de célula e o significado de insulina. Voltaram às estratégias de leitura, grifando as informações importantes para o questionamento, utilizando o dicionário para compreender as palavras desconhecidas e recorrendo à pesquisadora para explicações mais pontuais. Relemos o texto, realizando pausas e explicando as informações. Utilizamos imagens da internet para mostrar a célula e a pesquisadora relatou sucintamente a relação célula – sangue. O texto não apresentava figuras e ilustrações. Sendo assim, após essas ações, o grupo assistiu, na sala de informática, ao vídeo que serviu de base ao texto. As participantes assistiram a ele diversas vezes e opinaram, registrando na CLF como ocorre a diabetes. O grupo apresentou a explicação explícita no texto, demonstrando que conseguiu localizar as informações nele contidas e registrou que a diabetes ocorre quando uma pessoa tem mais açúcar no sangue do que na célula.

Segue quadro com as informações e o funcionamento do corpo humano para explicar a diabetes.

Quadro 26: Análise da CLI e CLF do G3

TEXTO	INFORMAÇÃO	CLI	CLF
	S		
	1-Doença diabetes	x	
	2-Alimentos que têm açúcar		
	2- Tipos de diabetes		
	3-Sintomas da diabetes		

TEXTO	FUNCIONAMENTO	CLI	CLF
	1-As células do corpo precisam de açúcar.		
	2- A insulina é fabricada pelo pâncreas.		
	3- A insulina é distribuída por todo o corpo.		
	4- A insulina faz o açúcar entrar na célula.		
	5- A diabetes impede o açúcar de sair do sangue e entrar na célula.		x

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Verifica-se no quadro que, no que diz respeito ao **funcionamento** e à integração dos órgãos para explicar o fenômeno, o grupo não apresentou nenhum elemento para análise, embora as participantes conseguissem localizar uma das informações presentes no texto. Após a leitura direcionada e planejada, as participantes demonstraram entender que existe uma

relação entre o açúcar, o sangue e a célula para que a pessoa seja considerada diabética, apresentando dois elementos para integração e ocorrência do fenômeno.

4.4.1 Síntese da evolução da apropriação do conteúdo do G3

Para melhor compreensão dos conteúdos do G3, elaboramos esse recorte da grade de análise com os referidos conteúdos apresentados pelo grupo ao longo da metodologia didática.

Quadro 27: Síntese da apropriação do conteúdo pelo G3

	EI	EF	ETI	ETF
Designação	Apresenta nomeação de um órgão: estômago.	Apresenta nomeação de 8 órgãos do S.D.	Utiliza todas as 8 etiquetas do S.D. Nomeia corretamente os 8 órgãos.	Utiliza corretamente 8 etiquetas, apenas as correspondente ao S.D.
Localização BOCA, ESÔFAGO	Apresenta localização de 1 órgão: boca.	Apresenta localização de 2 órgãos: boca e esôfago.	Localização correta da boca e do esôfago.	Localização correta da boca e do esôfago.
Localização FIGADO, ESTÔMAGO INTESTINO DELGADO	Não apresenta localização.	Apresenta localização de 3 órgãos: estômago, fígado e intestino delgado.	Localização correta do estômago, do fígado e do intestino delgado.	Localização correta do estômago, do fígado e do intestino delgado.
Localização INTESTINO GROSSO RETO ÂNUS	Não apresenta localização.	Apresenta localização de 3 órgãos: intestino grosso, reto e ânus.	Localização correta do intestino grosso e do ânus.	Localização correta do intestino grosso, do reto e do ânus.
Funcionamento 1ª etapa	Não relata o funcionamento.	Relata o "comer": morder, mastigar e engolir, funções da boca.	Relata a ingestão do alimento pela boca e o transporte do alimento pelo esôfago.	Relata a ingestão do alimento pela boca e o transporte do alimento pelo esôfago.
Funcionamento 2ª etapa	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.	Não relata a função do estômago de transformar o alimento em bolo alimentar.	Não relata a função do estômago em realizar os movimentos e transformar o alimento em bolo alimentar.
Funcionamento 3ª etapa	Não relata o funcionamento.	Não relata o funcionamento.	Relata a transformação do bolo alimentar em fezes e a eliminação das fezes.	Relata o encaminhamento dos resíduos para eliminação e a eliminação das fezes.

Integração	CLI	CLF
	Não identifica a relação do pâncreas, das células e do sangue para ocorrência da diabetes	Identifica que a diabetes impede o açúcar de sair do sangue e entrar na célula.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O quadro mostra as apropriações do G3 no estudo do SD. Notamos que, na categoria **estrutura**, tanto na designação quanto na localização, o grupo obteve avanços. Na subcategoria **designação**, o grupo demonstrou, na EF, a nomeação de todos os órgãos do S.D. Em relação à subcategoria **localização**, apresentou, na EF, o desenho e a localização de todos órgãos do SD. Houve, na categoria **funcionamento**, um avanço significativo. Na subcategoria **ingestão**, aconteceu avanço da EF para a ETI, surgindo o funcionamento da boca e esôfago. Na subcategoria **transformação**, o grupo não obteve avanço. Na subcategoria **excreção**, houve avanço da EF para a ETI, e da ETI para ETF, sendo a ETF o melhor resultado. Na subcategoria **integração**, o grupo obteve avanço na CLF. Vale notar que o grupo relacionou a doença diabetes ao organismo, explicando o funcionamento da célula e do sangue, não nomeando os outros órgãos, o que mostra que ele considerou mais a relação do que a nomeação.

Na próxima seção, apresentamos uma síntese quantitativa e analítica dos avanços dos grupos na construção de conceitos referentes ao estudo do SD.

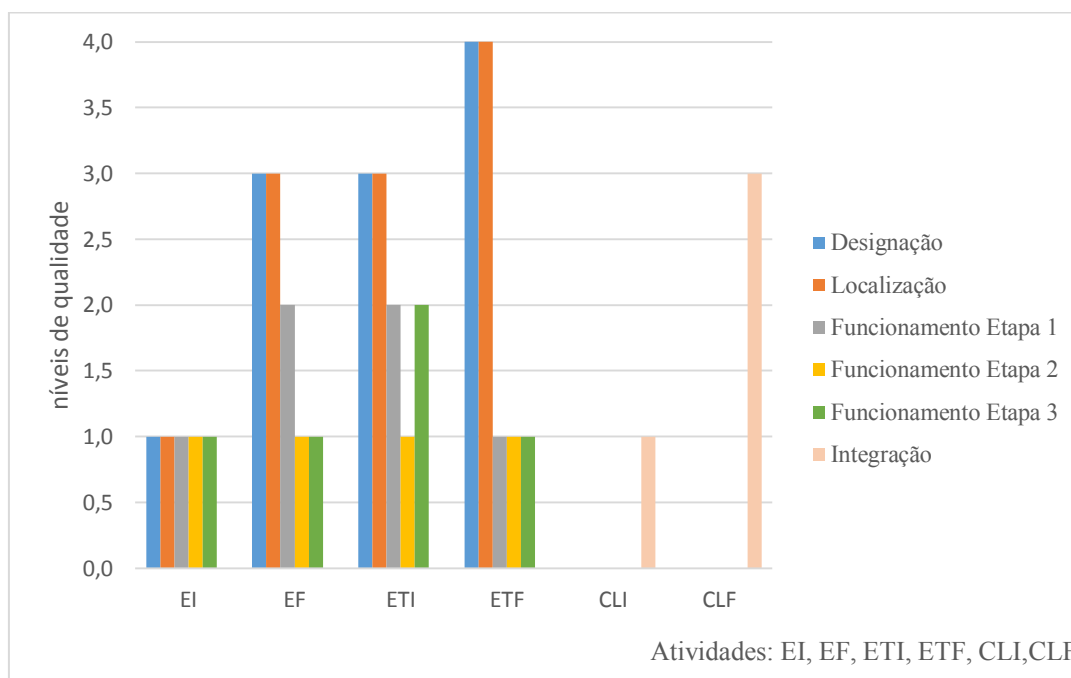
5 DISCUSSÃO

Nesta seção, apresentamos, por meio de gráficos a evolução na apropriação dos conteúdos do SD. pelos grupos. A demonstração quantitativa facilita nossa leitura e a compreensão do progresso em cada temática do estudo em questão.

Considerando cada categoria e subcategoria de análise e as atividades analisadas, associamos o progresso a níveis de apropriação dos conceitos do SD: 1, 2, 3 ou 4, conforme o quadro 5.

5.1 Aquisição do SD pelo G1.

Gráfico 1: Evolução do conteúdo do SD do G1



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O gráfico demonstra quantitativamente a evolução e a não na aquisição do conteúdo do sistema digestório no que diz respeito à designação, à localização e ao funcionamento dos órgãos das atividades de EI, EF, ETI, ETF, sendo as atividades CLI e CLF exclusivas para funcionamento no que tange à integração.

Em relação à **designação**, a EI obteve nível 1 na qualidade dos níveis de aprendizagem, por ser uma situação diagnóstica, cujo objetivo maior era considerar os saberes dos alunos na ZDP para evolução dos conteúdos, identificando as percepções pessoais do grupo

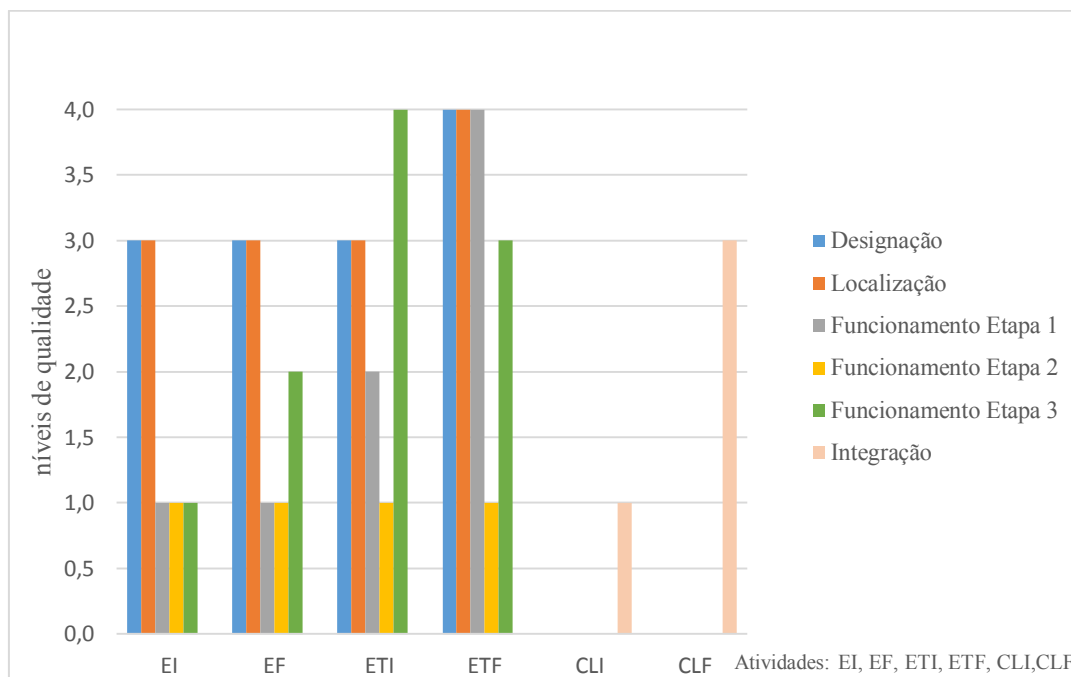
sobre o objeto em estudo. Com a realização das ações pedagógicas na EF, o grupo demonstrou um avanço no nível de aprendizagem no quesito designação de um órgão na EI para cinco órgãos na EF. Na atividade ETI, o grupo apresentou a nomeação de onze órgãos, incluindo os oito que fazem parte do sistema digestório, alcançando o nível 4 na aprendizagem da nomeação dos órgãos, o que foi confirmado na ETF, quando o grupo conseguiu discriminar a nomeação dos órgãos que faziam e dos que não faziam parte do sistema digestório, permanecendo nesse nível de aprendizagem.

Na **localização** dos órgãos, na EI, o grupo apresenta estruturas sem designação, representadas por um longo tubo que perpassa o corpo humano, demonstrando o nível 1 de aprendizagem do sistema. A EF revela que o ganho do grupo foi realmente notório, avançando seus conhecimentos ao nível 3. Na ETI, embora a localização de cinco órgãos estivesse correta, ainda necessitavam de um avanço na localização de três órgãos. Na ETF, o grupo alcançou o desempenho esperado na aquisição da localização dos oito órgãos do sistema digestório.

Em se tratando do **funcionamento**, o gráfico demonstra a evolução dos níveis de aprendizagem dos participantes em momentos distintos. Na 1ª etapa, na EI, já percebemos a omissão de elementos que demonstram o funcionamento, na EF o grupo apresenta a função da boca. Na ETI demonstra uma preocupação em justificar o funcionamento através do relato da função da boca, o que não se repete na ETF, na qual o grupo prossegue na função da boca, mas omite o esôfago. Na segunda etapa, o grupo não apresenta avanço, mantendo-se em todas as atividades no nível 1 na qualidade da aprendizagem. A questão do funcionamento na segunda etapa ainda é um elemento para aquisição do grupo. Vigotski (2009) explica que todo processo que dependa da abstração como forma de pensamento, se torna mais complexo para formação do conceito. Na terceira etapa, o grupo demonstra nível 1 na qualidade da aprendizagem, sendo a atividade ETI a que apresenta melhor resultado, nível 2 na qualidade da aprendizagem. Examinando a CLI, identificamos que o grupo apresentou uma função do órgão apresentado no texto para explicação do vômito, o que foi ampliado na CLF, com a função de dois órgãos que se relacionam para a ocorrência do vômito.

5.2 Aquisição do SD pelo G2.

Gráfico 2: Evolução do conteúdo do SD do G2



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O gráfico do G2 demonstra quantitativamente a evolução e a não evolução das apropriações dos conteúdos, no que se refere à estrutura: a designação e a localização dos órgãos do sistema em estudo, funcionamento e integração dos órgãos.

Na **designação**, o grupo apresentou nível 3 na qualidade da aprendizagem, ao nomear quatro órgãos do S.D. Manteve o mesmo nível de qualidade na aprendizagem na E.F e ampliou as apropriações nas nomeações dos órgãos na ETI, alcançando nível 4 na qualidade da aprendizagem e permanecendo no mesmo nível na ETF.

Na **localização**, o gráfico demonstra, na EI o nível 3 na qualidade da aprendizagem, pois o grupo localizou cinco órgãos do SD, variando na localização de diferentes órgãos, mas mantendo, na E.F e ETI, o mesmo nível 3 na qualidade da aprendizagem. Na ETF, o avanço foi maior, conquistando nível 4 na qualidade da aprendizagem, pois o grupo localizou corretamente oito órgãos do S.D.

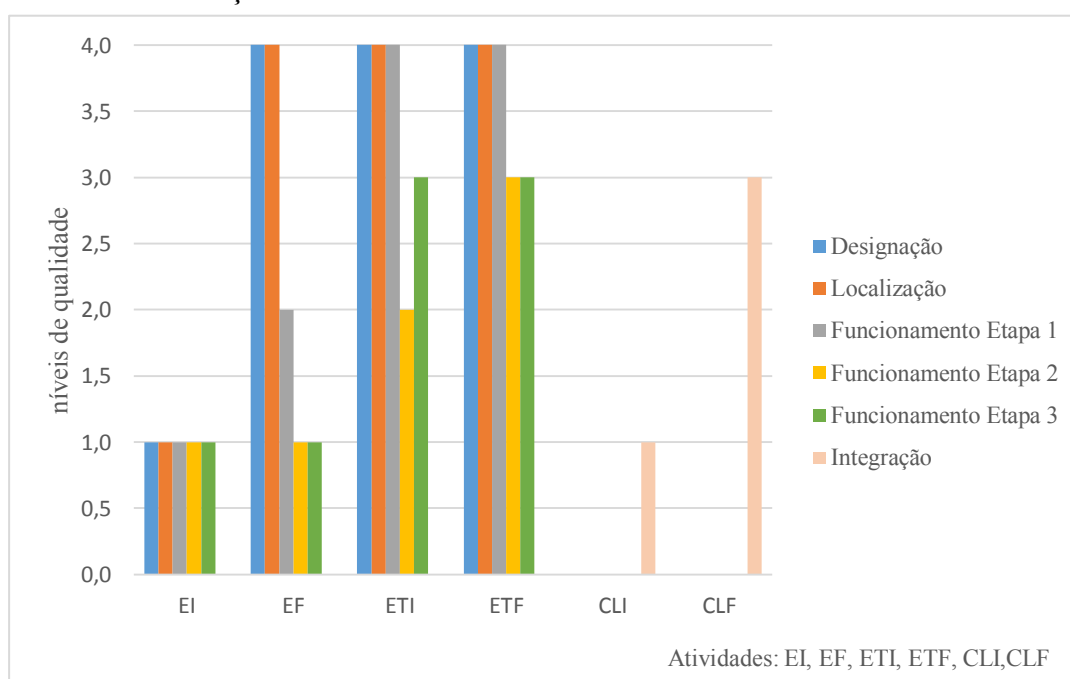
Quanto ao **funcionamento**, os avanços na apropriação do conteúdo do SD são bem distintos nas diferentes etapas da digestão. Na primeira etapa, o gráfico demonstra que o nível de qualidade da aprendizagem na EI e na EF permanecem no nível 1. Com a realização da

atividade da ETI, ocorre um avanço no nível pelo fato de o grupo conseguir relatar a função da boca, sendo o avanço maior na ETF, quando o grupo apresenta melhor resultado, atingindo nível 4 na qualidade da aprendizagem. Na segunda etapa, desde a EI até o final das ações da metodologia didática, o grupo 2 não apresentou avanço, permanecendo na EF, ETI e ETF no nível 1 na qualidade da aprendizagem, não conseguindo relatar as funções do estômago, do fígado e do intestino delgado - elaboração que, para esse grupo, revelou-se mais complexa, pois trata de um processo não visível e não perceptível. Na terceira etapa, o grupo na EI apresentou nível 1 na qualidade da aprendizagem, progredindo nas apropriações e oscilando nos níveis; na EF o gráfico demonstra nível 2; na ETI, o salto qualitativo na aprendizagem atingiu o nível 4, já que o grupo relatou as funções do intestino grosso, do reto e do ânus. Já na ETF não manteve o nível nessa etapa, mas progrediu no funcionamento de outros órgãos.

No que tange à **integração**, o grupo não identifica a relação dos órgãos com o engasgo. Os participantes demonstraram que conseguem localizar as informações no texto. Num primeiro momento, na CLI, o grupo apresentou explicações utilizando a nomeação dos órgãos do SD, mas elas não foram suficientes para indicar a compreensão da leitura. Já na CLF, após as ações, o grupo avançou para o nível 3 na qualidade da aprendizagem, demonstrando uma melhor compreensão sobre a relação dos órgãos no engasgo.

5.3 Aquisição do SD pelo G3.

Gráfico 3: Evolução do conteúdo do S.D do G3



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O gráfico demonstra os avanços do grupo 3 na apropriação dos conteúdos em estudo em cada item analisado dentro das ações da metodologia didática.

No item **designação**, identificamos um avanço na nomeação dos órgãos. Na EI, o grupo apresentou-se como pertencente ao nível 1 na qualidade da aprendizagem, pois nomeou o estômago. Na EF, o grupo nomeou oito 8 órgãos do SD, não apresentando órgãos não pertencentes ao estudo e manteve esse mesmo nível nas atividades de ETI e ETF da metodologia didática.

No item **localização**, notamos na E.I uma tímida apresentação da localização de um órgão do SD, a boca. O restante da representação era um longo tubo que perpassava o corpo humano, demonstrando nível 1 de qualidade na aprendizagem, assim os participantes precisavam de ações pontuais para o avanço. Na atividade da EF, percebemos um salto qualitativo, pois o grupo avançou na localização de oito órgãos do SD. e atingiu nível 4 na qualidade da aprendizagem, um avanço que permaneceu em todas as demais atividades da ETI e ETF.

O gráfico demonstra que na atividade da EF o grupo totalizou a apropriação dos conteúdos referentes à designação e à localização.

Quanto ao **funcionamento**, observamos que o grupo na E.I apresentou o mesmo nível de qualidade nas três etapas da digestão: ingestão, transformação e excreção, não relatando o funcionamento, o que alocou o grupo no nível 1 de qualidade na aprendizagem. Na primeira etapa, na EF o grupo apresentou avanço devido ao fato de no relato “*comer*” estar compreendido *morder, mastigar e engolir*, o que lhe possibilitou atingir o nível 2 da qualidade da aprendizagem. Na atividade da ETI, o grupo apresentou a função da boca e do esôfago, em um avanço na conquista do nível 4 na qualidade da aprendizagem, mantendo essa apropriação na ETF também. Na segunda etapa, na EI, o grupo não apresentou a função do estômago, do fígado e do intestino delgado, e na EF repetiu a mesma apresentação, o que alocou o grupo na EI e na EF no nível 1 de qualidade da aprendizagem. Na ETI, o grupo ampliou as funções na apresentação da função do estômago, e o gráfico demonstra um avanço ao nível 2. Na ETF, o grupo continua a progredir na aquisição dos conteúdos, avançando ao nível 3 da qualidade da aprendizagem. Na terceira etapa, o grupo inicia na EI e após na EF no nível 1 da qualidade da aprendizagem, não relatando a função de nenhum órgão da excreção. Na ETI, o grupo progride, apresentando um avanço no funcionamento do intestino grosso e no funcionamento do ânus, e na ETF permanece no nível 3, mas apresenta a função do reto no encaminhamento das fezes.

Apesar de não alterar o nível, houve alteração na função do órgão, examinando-se as diferentes funções dos órgãos na excreção; assim pode-se confirmar a apropriação dos três órgãos.

Sobre a integração, que trata de identificar a relação dos órgãos com o fenômeno estudado, a diabetes, na explicação sobre: *Por que há pessoas que não podem comer alimentos com açúcar?*, o grupo apresentou a compreensão na identificação da diabetes, mas não expressou na escrita a relação dos órgãos e organismos internos para a ocorrência da doença. O gráfico demonstra que, na CLF, o grupo identificou a relação de dois órgãos ou estruturas internas para explicar a ocorrência da doença, o que possibilitou seu avanço ao nível 3 na qualidade da aprendizagem no que trata da compreensão leitora.

5.4 Síntese das elaborações realizadas pelos grupos na metodologia didática

O percurso da pesquisa revelou generalizações sobre a aprendizagem do SD. nesse grupo focal, especificamente nos G1, G2 e G3. Por meio da metodologia didática construída com base nas articulações entre as atividades ofertadas, as situações-problema presentes nessas atividades e os modos de percepção do sujeito sobre o objeto, pudemos perceber algumas elaborações dos grupos para a apropriação do conteúdo e para a compreensão leitora nas aulas de Ciências.

A primeira elaboração diz respeito à **demonstração de seus conhecimentos**, pois o desenho na EI demonstrou o que eles conseguiam fazer sozinhos. Identificar a ZDP dos alunos, anteriormente diagnosticados como não aprendizes, foi a primeira ação para prosseguir com um planejamento didático eficiente. Vigotski (2007, p. 99) defende que, para se obter um indicativo da capacidade mental das crianças, precisamos “avaliar o desenvolvimento mental, considerando-se somente soluções de problemas que as crianças conseguem realizar sem assistência [...], sem fornecimento de pistas”.

A segunda refere-se às habilidades dos alunos, na EF, ao **realizar as operações mentais comparando** o desenho realizado na EI com o torso humano. Nessa atividade, as percepções do grupo se ativeram às propriedades concretas do objeto em estudo. Segundo Vigotski (2009, p.230), os conceitos nessa fase de desenvolvimento “se encontram em ambientes de atributos concretos”, ou seja, na utilização de objetos e instrumentos que colaborem para o pensamento intelectual da criança que ainda não utiliza a abstração como forma de pensamento.

Na terceira elaboração, houve **associações apresentadas** pelos grupos na ETI com o nome, formato e localização dos órgãos, em uma combinação de diferentes itens de composição

do SD, uma apresentação intelectual elementar que gesta futuras funções psíquicas. O uso da palavra designando os órgãos possibilitou novas formas de realizar as operações mentais, “e são precisamente essas operações, realizadas por intermédio da palavra que levam à distinção fundamental entre o complexo e conceito” (VIGOTSKI, 2009, p.227). Ou seja, pelo uso da palavra, eles iniciaram o processo de aproximação do conceito científico.

Na quarta, os grupos fizeram elaborações mais qualificadas do que quando **se apropriaram da palavra** na identificação dos órgãos do SD na ETF. Para Vigotski (2009, p.303), “o processo de aprendizagem é o surgimento de novas estruturas e o aperfeiçoamento das antigas”. Porém, a operação intelectual da criança, mediada pelos objetos, não é suficiente para formar conceitos. Assim, outras funções intelectuais participam da formação do conceito, não apenas a associação e a combinação, que são funções elementares, mas “o momento central da operação intelectual para formar o conceito é o uso da palavra”. (VIGOTSKI, 2009, p.237). O uso funcional das palavras, nessa situação, foi apresentado pelos grupos na ETI e na ETF.

A quinta elaboração diz respeito à capacidade dos grupos na **tomada de consciência** sobre o SD, de modo que os participantes, em suas apresentações na ETF, refletiram sobre a palavra. Para que se concretize a tomada de consciência, que é o ponto de partida para a passagem dos “conceitos não conscientizados para os conscientizados” (VIGOTSKI, 2009, p. 279), é preciso o contínuo diálogo, que favorece a comunicação verbal em uma possibilidade, de acordo com Vigotski, de “determinar o caminho por onde se desenvolvem as generalizações” (2009, p.193).

A sexta diz respeito à capacidade dos grupos de **incorporar elementos mais elaborados** sobre os conceitos referentes ao SD, como fizeram na CLI e na CLF. Assim, as generalizações mais amplas utilizadas anteriormente foram sofrendo alterações, de modo que na compreensão da leitura os grupos demonstraram relações de generalidade específicas dos fenômenos apresentados nos textos. Assim, as formas elementares de pensamento vão sendo postas em uma situação patente e o emprego dos conceitos potenciais em uma situação latente. Vigotski (2009, p.246), sobre a generalização realizada pelas crianças, afirma: “no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais elevado”, culminando no processo de formação do conceito.

O salto qualitativo que o indivíduo pode dar na construção do conceito ou na transição do pensamento complexo para o abstrato parte da palavra, e o que determina sua concretização são os momentos ofertados, devido ao meio social. No nosso caso, foram as ações pedagógicas vivenciadas pelos participantes.

Assim, entendemos que o auxílio de ferramentas, proposto por Vigotski (2009, p,161), foi indispensável para a elaboração dos pensamentos pelos alunos, que ainda não se apropriaram da abstração como forma de pensamento.

6.PRODUTO EDUCACIONAL

Obedecendo às exigências do Programa de Pós-Graduação na Docência na Educação Básica, além desta dissertação, elaboramos um produto educacional: recurso audiovisual construído em modelo de jogo digital, denominado objeto digital de aprendizagem (ODA), o qual tem como público-alvo alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Decidiu-se por esse produto pela possibilidade de utilizá-lo como material facilitador do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos em Ciências, mais precisamente no estudo do S.D e do corpo humano, utilizando-se das estratégias de leitura para construção de conhecimentos nas elaborações do pensamento. A abordagem deve ocorrer nos 5º anos do Ensino Fundamental, de acordo com os conteúdos de Ciências expressos no Currículo Comum Municipal de Bauru.

Ressaltamos que o desenvolvimento do produto teve como base o referencial teórico e os resultados da aplicação da metodologia didática analisada neste trabalho, buscando atender à demanda existente no local da pesquisa.

A seguir, consta a descrição do jogo, em sua linha progressiva de níveis.

6.1. Aprendendo a ler o corpo humano

O recurso, intitulado de “*Aprendendo a ler o corpo humano*”, visa apresentar-se como um recurso áudio visual para aprendizagem do SD O jogo, apresenta as estruturas macroscópicas (partes externas) e as microscópicas (partes internas) do corpo humano.

A primeira tela do jogo apresenta aos alunos, o nome do jogo e botão de como jogar.

Figura 12: Tela inicial do jogo



Fonte Elaborado pela pesquisadora

O jogo possui instruções de como jogar e explicações sobre o funcionamento. Ao clicar, a tela apresenta aos alunos um texto instrucional informando a composição do jogo e orientações de como jogar.

Figura 13: Orientações de como jogar



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Na tela 3, o aluno coloca seu nome e turma, o que servirá para gerar e salvar o certificado de pontuação ao término dos níveis.

Figura 14: Identificação do aluno



Fonte Elaborado pela pesquisadora

Na tela 4, o jogo é apresentado pelos os tutores (crianças virtuais), cuja fala aparece num balão de mensagem. A escolha das características dos tutores se deu pela ausência de representatividade das crianças portadoras de necessidades especiais e das crianças afrodescendentes em jogos digitais. Apresentamos a seguir o perfil dos três tutores: May, Josh e Clark. May é uma menina negra, possui cabelos encaracolados, usa óculos, é estudante e explica o nível 1 do jogo. Josh é um menino branco, estudante, possui deficiência física e utiliza cadeira de rodas; ele explica o nível 2 do jogo. Clark é um menino branco, ruivo, estudante, possui deficiência auditiva e usa aparelho de implante coclear, ele explica o nível 3 do jogo.

Os alunos que não possuem leitura fluente ou facilidade para compreensão do que leem poderão acionar o botão de áudio e ouvir a explicação dos tutores de como jogar em cada mudança de nível, repetindo o áudio quando for necessário. Os comandos aparecem escritos, mas os tutores virtuais o leem ao clique do jogador. Portanto, o jogo é instrucional e não apenas intuitivo.

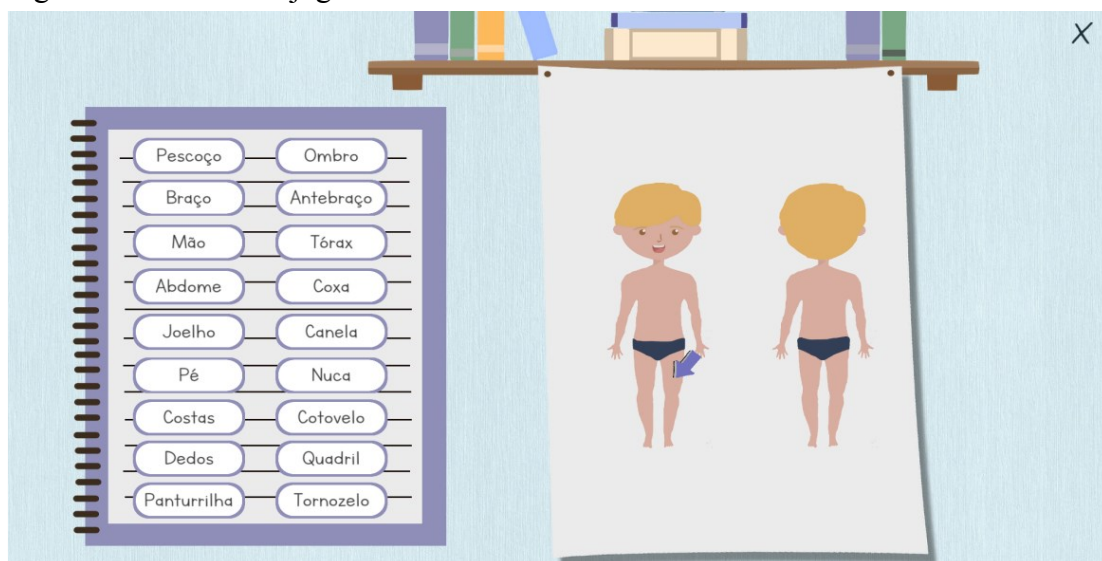
Figura 15: Orientações nível 1 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O nível 1 é uma introdução aos conceitos científicos sobre o corpo humano, especificamente, às estruturas externas, como braços, pernas e outros membros. Possui cinco perguntas aleatórias com a interação dos tutores na devolutiva da mensagem certo e errado. Nesse sentido, o conhecimento dos alunos aplicados a esse nível está direcionado ao uso das estruturas macroscópicas, ou seja, externas, utilizando as impressões concretas ao visualizarem externamente o corpo humano e à leitura das palavras para identificar os membros.

Figura 16: Nível 1 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Quando o aluno erra, o jogo apresenta uma devolutiva explicativa sobre o órgão que ele sinalizou.

Figura 17: Devolutiva do erro - nível 1 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 18- Devolutiva do acerto nível 1 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

No nível 2, há cinco perguntas sobre os sistemas do corpo humano. Aparecem bonecos caracterizados como sistemas digestório, muscular, esquelético, nervoso, reprodutor, respiratório e urinário. Os jogadores, ao visualizarem os bonecos, terão que identificar o respectivo sistema, observando uma lista de palavras que aparece do lado esquerdo em um bloco de anotações.

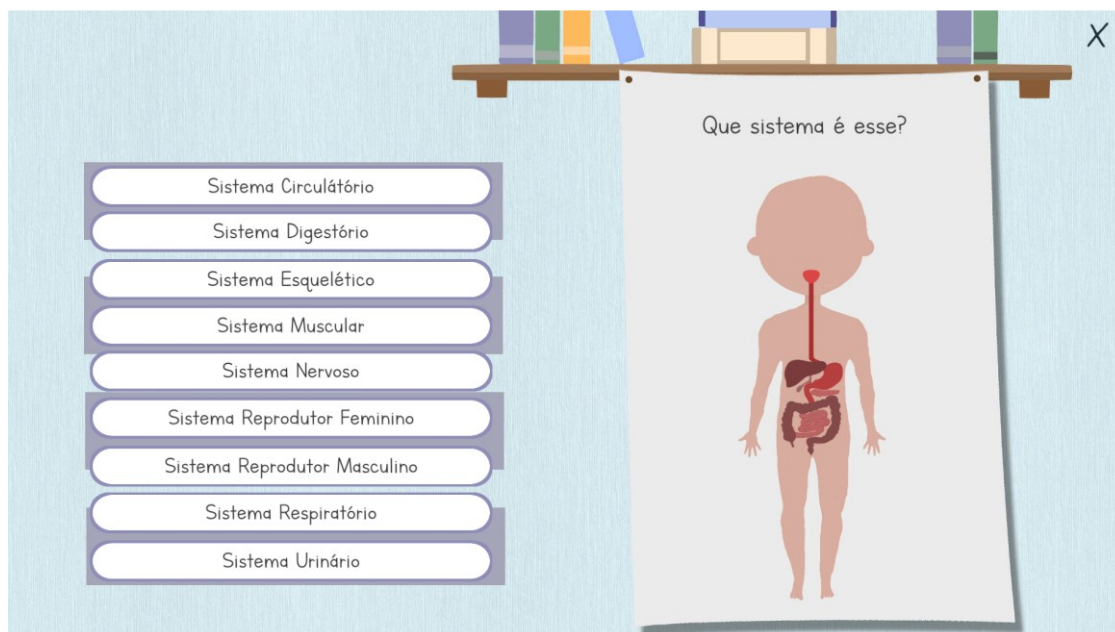
Figura 19: Orientações nível 2 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Quando se clica na palavra que denomina o sistema, abre-se uma breve ficha explicativa, que o jogador precisa ler, não havendo tempo determinado para mudança de tela. O jogo apresenta aleatoriamente as oito estruturas que a cada jogada se diferenciam. A leitura da ficha é importante para a participação no nível três do jogo. Há sempre a disponibilidade para fichas de informações dos órgãos sinalizados pelos jogadores quando erram.

Figura 20: Nível 2 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 21: Devolutiva do acerto nível 2 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

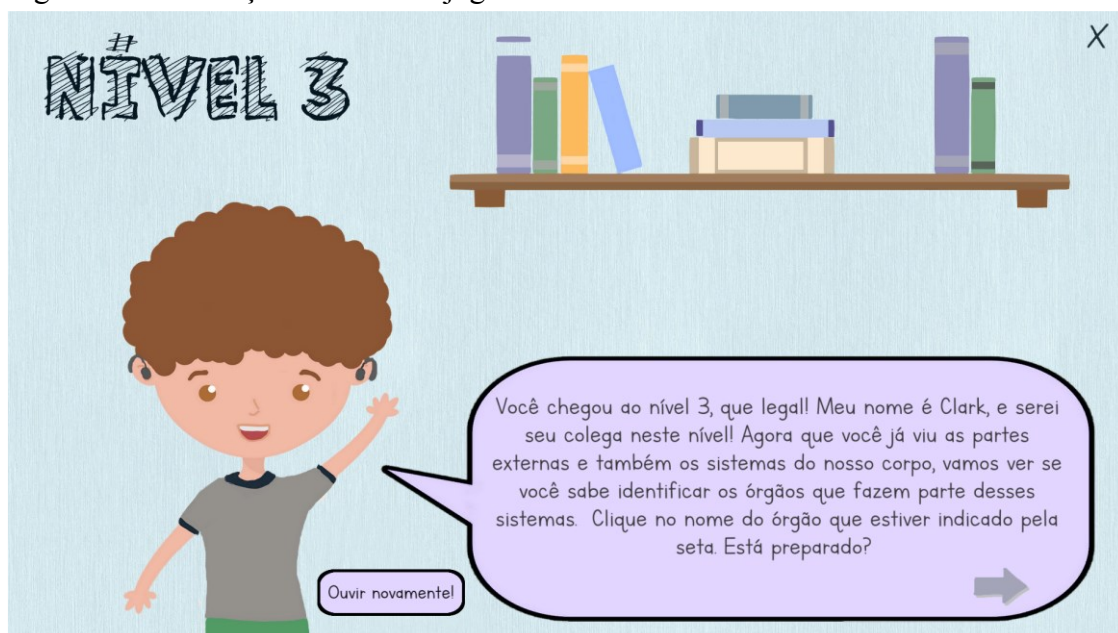
Figura 22: Devolutiva do erro nível 2 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

O nível 3 aborda as estruturas internas de cada sistema, as quais se apresentam por palavras. Nesse nível, o aluno deverá escolher no bloco de notas o nome do órgão apontado na imagem; são apenas os nomes das estruturas internas do sistema apresentado. Desse modo, esse nível requer um conhecimento científico maior por parte do jogador, na medida em que coloca em xeque os conceitos aprendidos no estudo dos sistemas do corpo humano.

Figura 23: Orientações nível 3 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 24: Nível 3 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 25: Devolutiva do acerto nível 3 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 26: Devolutiva do erro - nível 3 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 27: Término do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Ao final da atividade, é gerado um certificado numerado que contém o nome do jogador e sua pontuação a cada nível. O documento poderá ser salvo no próprio computador para acesso do docente e em pasta compartilhada para *download*. Dessa maneira, oferece material para análise dos resultados dos alunos sobre as questões de compreensão leitora e sobre os conteúdos relacionados ao corpo humano.

Figura 26: Certificado do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa, realizada em uma escola municipal pública com alunos que apresentavam entraves na leitura que comprometiam a aprendizagem de Ciências, permitiu-nos concluir que as atividades planejadas com o uso de recursos didáticos, incluindo-se objetos, podem produzir evolução conceitual, leitora e consequentemente cognitiva em grupos de alunos classificados como não aprendizes.

O acompanhamento pontual do professor possibilita uma observação constante para verificar as dificuldades e avanços. Nesse sentido, o conhecimento da ZDP e intervenções apropriadas impulsionam avanços na elaboração do pensamento pelos alunos.

Além disso, múltiplas atividades didáticas são fundamentais para promover a aprendizagem conceitual, superando a mera leitura do livro didático ou a aula expositiva.

Contudo, convém retomar a pergunta desta pesquisa que consistiu em investigar como ampliar atividades didáticas no ensino do sistema digestório de modo a possibilitar a construção de conceitos científicos e a compreensão de leitura. As metodologias didáticas realizadas revelaram que a apropriação dos conceitos científicos não é um processo simples, linear e imediato; pelo contrário, tal processo está vinculado ao desenvolvimento mental dos alunos, sendo complexo e mediado pelos signos e objetos.

Sinalizamos como positivo o uso de diferentes metodologias didáticas para apropriação dos conceitos. Nesses grupos pesquisados, que não dispunham de dispositivos para compreensão textual, diversificar as estratégias de ensino com ações pedagógicas planejadas para evolução do nível das capacidades de compreensão dos participantes se mostrou uma possibilidade para vencer as lacunas existentes no contexto escolar estudado.

Assim, um trabalho anterior à leitura do texto se torna necessário para que a compreensão do texto ocorra. Desde o momento em que os participantes iniciaram as ações pedagógicas, já estavam utilizando a leitura não verbal, das imagens. Esse procedimento contribuiu para seus conhecimentos prévios; de maneira que, ao lerem o texto, esse conhecimento foi acionado e a leitura ficou mais significativa. Não descartamos que um trabalho pontual de leitura se mostra urgente com esses participantes, inclusive no que diz respeito à decodificação dos signos pelos participantes do G1 e de fluência leitora com os grupos G2 e G3.

A pesquisa revelou que somente a leitura de textos é insuficiente para a construção de conceitos científicos por escolares com defasagem nas habilidades e estratégias de leitura. O uso de materiais didáticos apropriado mostra-se um fator determinante na construção dos conceitos e na compreensão textual.

Assim, são necessárias técnicas apropriadas para ensinar e para realizar intervenções sobre os saberes dos alunos no processo de construção dos conceitos científicos, observando de que maneira eles realizam as percepções e apresentando situações-problema cuja solução dependa dessas percepções, de forma que produzam a evolução no pensamento dos aprendizes.

Consideramos que os objetivos da pesquisa foram alcançados. As atividades didáticas aplicadas possibilitaram apropriações dos conteúdos do SD. Nesse sentido, ressalta-se que a leitura pontual e direcionada, com olhar específico sobre o texto e o nível de compreensão dos alunos, pode ser uma ferramenta de aprendizagem.

Registre-se, ainda, que o produto educacional direcionado ao estudo do S.D. para auxiliar o processo de ensino e aprendizagem nas atividades de leitura visando à construção de conceitos científicos em Ciências foi concluído após validação e alterações em comandos de execução apresentados como deficitários.

Foi possível constatar que os grupos nomearam órgãos e elaboraram frases explicativas sobre questões postas, o que corrobora a hipótese de que conceitos científicos e compreensão leitora podem ser atividades conjuntas e facilitadoras da aprendizagem.

Frise-se também que muitos dos efeitos desta pesquisa são úteis à prática pedagógica. Assim, é de extrema relevância compreender as percepções dos alunos nos modos de conhecer e aprender qualquer conteúdo. Ademais, independentemente da competência leitora dos alunos, é possível promover a apropriação dos conceitos científicos, porque o que determina a construção dos conceitos são as funções intelectuais utilizadas nas atividades vivenciadas através da mediação sócio.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>>. Acesso em: 6 jun. 2018
- BRASIL, Sistema Avaliação da Educação Básica. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>> Acesso em: 12 abr. 2019
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF,1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf>>. Acesso em: 29.jul.2019.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: língua portuguesa**. Brasília: MEC/SEF,1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro02.pdf>> Acesso em: 02.ago.2019.
- CABRERA, R. C. **Ensino de Ciências Naturais na perspectiva histórico crítica**. EdUFMT: Cuiabá,2008.
- CACHAPUZ, A. et al. **A necessária renovação do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.
- CRESPO, M.A; POZO, J.A. **A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. Porto Alegre, Artmed, 2009.
- GOMES, S.S, **Avaliação das capacidades de leitura**. Educar em Revista: Curitiba, Brasil, n.63, p.221-236, jan./mar.2017.
- KLEIMAN, A. **Texto e leitor**. 5ª ed. Campinas: Pontes, 1997.
- MESQUITA, A. M.; FANTIN. F C. B.; ASBAR, F.F.S. **Currículo Comum para o Ensino Fundamental Municipal**. Bauru: Prefeitura Municipal de Bauru, 2016. Disponível em: <http://www2.bauru.sp.gov.br/arquivos/arquivos_site/sec_educacao/curriculo_ef2.pdf> Acesso em: 2.ago.2018.
- MOURA, M.O, A atividade de ensino como unidade formadora. Revista: Bolema, São Paulo, Ano II, n.12, p.29-43, 1996.
- PULIEZI S; MALUF. M.R. **A fluência e sua importância para a compreensão da leitura**. Psico-USF. 2014;19(3):467-75. disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/1413-82712014019003009>. acesso 08/03/2019. > Acesso em: 07.abr.2019.
- MARTINS, M.A. CAPELLINI, S.A.**Fluência e compreensão leitora em escolares do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental**. CoDAS 2019;31(1):e20170244 DOI: 10.1590/2317-1782/20182018244. disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/2317-1782/20182018244>> Acesso em: 07.abr.2019
- SOLÉ, I. **Estratégias de leitura**. 6.ed. Porto Alegre: Artmed,1998.

SOUZA, L.S, **Compreensão leitora nas aulas de Ciências**.2010.216f. Tese doutorado-Faculdade de educação Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <
https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-11062010-163229/publico/LUCIANA_SEDANO_DE_SOUZA.pdf . > Acesso em: 07.abr.2019

VIGOTSKI, L.S. **A construção do pensamento e linguagem**. São Paulo, Martins Fontes,2ª ed, 2009.

VIGOTSKI, L.S. **Pensamento e Linguagem**. São Paulo, Martins Fontes,2ª ed, 2008.

Sites utilizados:

<http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/por-que-a-gente-vomita/>< Acesso 09/04/2019.O vídeo *Por que a gente vomita?*

<https://www.youtube.com/watch?v=rQ8rRxwT2no&t=5s>< Acesso em 09/04/2019. O vídeo *Como ocorre o engasgo?*

<http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/de-onde-vem-a-diabetes/> Acesso em 09/04/2019. O vídeo *De onde vem a diabetes?*

APÊNDICES

APÊNDICE A- TCLE ALUNOS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(AUTORIZAÇÃO)

IDENTIFICAÇÃO DO VOLUNTÁRIO

NOME DO PARTICIPANTE: _____

NOME DO RESPONSÁVEL: _____

RG DO RESPONSÁVEL: _____

Alunos do 5º ano do ensino fundamental, convido você a participar da pesquisa: **Construção de conceitos científicos: proposta para utilização de diferentes linguagens**, você tem a escolha e o direito de aceitar ou não aceitar participar da pesquisa, em caso de não querer participar, você não terá nenhum prejuízo e nenhuma penalidade no processo de desenvolvimento escolar. Fica claro que sua participação nessa pesquisa, caso aceite é voluntária, podendo você interromper/desistir da participação a qualquer momento, sem precisar justificar-se.

Convido você (aluno do 5º ano) a participar com o objetivo de ensinar os principais conhecimentos científicos no estudo do tema sistema digestório na disciplina de Ciências, utilizando o uso do computador para produção de um jogo virtual. Você deverá comparecer na escola em horário das aulas na sala 10 e sala de informática para participar de atividades e receber orientações do jogo e realiza-lo no computador da escola. Será tirado foto das atividades e da tela do jogo que você realizará e será conversado com você sobre o que achou do jogo.

Você gostaria de participar da pesquisa sobre a construção de conceitos científicos do sistema digestório?

SIM () ☺

OU

NÃO () ☹

Caso tenha respondido “SIM” ☺, deseja participar das atividades que lhe descreverei em palavras e imagens, você tem o direito de escolher pelo sim ou pelo não; em caso de não, isso não resultará em nenhuma penalidade a você.

- 1- Você me autoriza a fotografar as atividades realizadas com você e da tela do jogo após cada fase que você jogar? SIM () ☺ NÃO () ☹



© Can Stock Photo - csp28494970

Figura 1- Fotografia das atividades



Figura 2 - print da tela do jogo-

2- Observar você jogando? SIM () ☺ NÃO () ☹

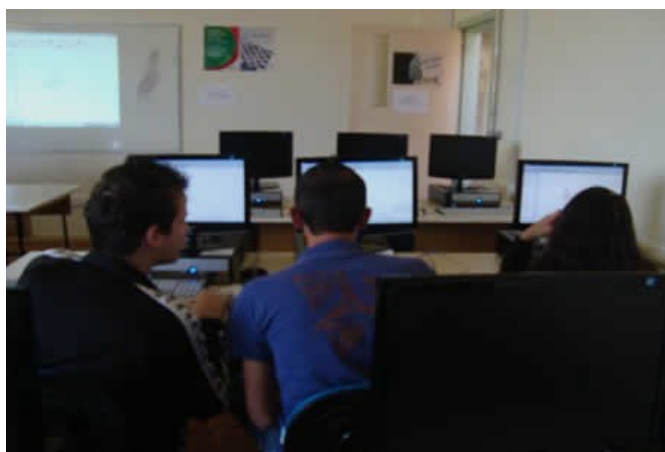


Figura 3 - Olhando o aluno jogando

3- Conversar com você sobre o jogo? SIM () ☺ NÃO () ☹



Figura 4- Conversar com aluno

4- Pesquisar e selecionar informações para melhorar o jogo.
SIM () ☺ NÃO () ☹



Figura 5- Pesquisando sobre jogo

5- Analisar o que você aprendeu no jogo? SIM () ☺ NÃO () ☹

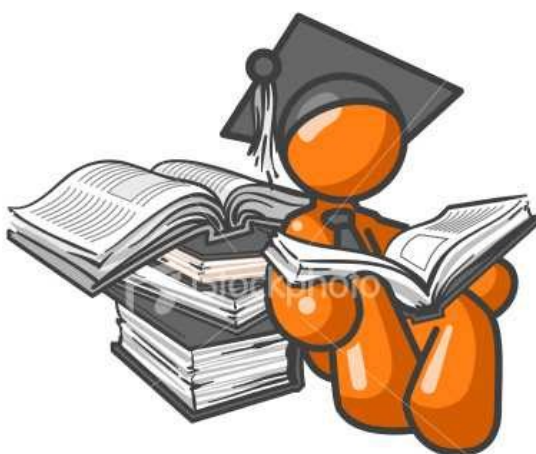


Figura 5- Analisando o que aprendeu

Bauru, __/__/____

Assinatura

Fonte de imagens:

1- <https://www.canstockphoto.com.br/vetorial-mulher-fotografar-c%C3%A2mera-28494970.html> Acesso em: 30 jul.2018

2-<https://novonegocio.com.br/ideias-de-negocios/como-montar-uma-assistencia-tecnica-de-computadores>. Acesso em:30 jul. 2018

3- <https://monografias.brasilecola.uol.com.br/matematica/a-escola-como-espaco-inclusao-digital.htm>. Acesso em: 30 jul. 2018

4-<http://blog.academiawashington.com.br/top-11-aplicativos-para-professores-de-ingles/> Acesso em: 30 jul. 2018

5-<https://ornitorrinco.net.br/ler-e-escrever-na-era-da-internet-17807c55b264> Acesso em 30/07/2018 Acesso em: 30 jul. 2018

6-<http://www.monografiaurgente.com/aprendendo-a-pesquisar/> Acesso em: 30 jul. 2018

APENDICE B- LISTA DE PALAVRAS

BOCA
TRAQUEIA
CORAÇÃO
PULMÃO
FÍGADO
ESTÔMAGO
ESÔFAGO
INTESTINO DELGADO
INTESTINO GROSSO
RETO
ÂNUS

APÊNDICE C- TEXTO: POR QUE A GENTE VOMITA?

Por que a gente vomita?



shutterstock.com • 1120491158

“Várias coisas nos fazem vomitar como alimentos estragados, um cheiro ou gosto desagradável, uma dor muito forte, o balanço do barco nas ondas do mar e brinquedos que giram muito rápido. Ah! E até uma ansiedade muito grande, por exemplo, na hora daquela prova difícil. Mas uma coisa que temos que lembrar é que nem sempre uma coisa que faz mal pra mim, faz mal pra você. Por exemplo, eu sempre passo mal quando vou na montanha russa, mas muita gente adora.

Esses estímulos chegam a um local que fica bem perto do cérebro chamado **centro do vômito**. Mas como o vômito acontece? Por exemplo, quando você come um alimento estragado, as células que revestem seu estômago, intestino delgado e intestino grosso são capazes de perceber a presença desses alimentos que podem até te fazer mal. Essas células estão ligadas ao centro do vômito através de longos nervos, que são prolongamentos, como se fossem braços de células nervosas. E são esses nervos que contam pro centro do vômito que alguma coisa está te fazendo mal e que é preciso agir.

O centro do vômito então, através de outros nervos, se comunica com várias partes do nosso corpo. Ele manda que o estômago e vários músculos da barriga se contraíam com muita força. E isso expulsa essa comida de dentro da gente.. Aaah, e tem mais uma coisa. A língua vai pra frente, pra facilitar a passagem desse alimento. Aí, não tem mais jeito. é melhor correr pro banheiro mais próximo!”

Deu para entender como o vômito acontece?

Disponível em: <http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/por-que-a-gente-vomita/>
 acesso 09/06/2019

APÊNDICE D- TEXTO: POR QUE A GENTE ENGASGA?

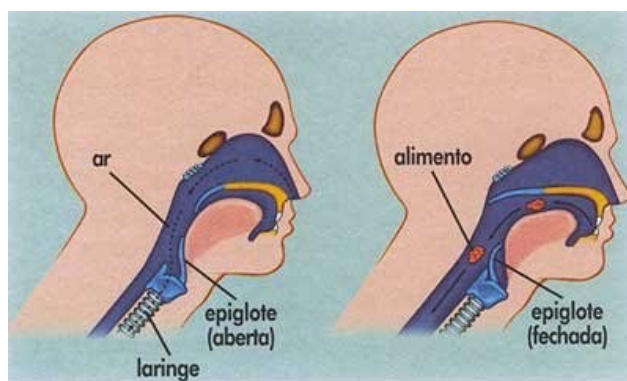
Por que engasgamos?

A reação é sinal de que alimento pegou o caminho errado rumo ao sistema digestório...



Você está todo satisfeito comendo um saco de pipoca e, de repente... engasga! Cof! Cof! Cof! Sua tosse faz aparecer gente de todo o lado. Um dá tapas nas suas costas. Outro pede para você beber água. E, claro, que não poderia faltar alguém pedindo ajuda aos céus: "São Brás! São Brás! No saco tem mais!". O fato é que em determinado momento você desengasga e volta a comer a pipoca como se nada tivesse acontecido. Mas o que realmente acontece quando nós engasgamos? O engasgo com qualquer comida ou bebida é um reflexo de que o alimento pegou o caminho errado rumo ao sistema digestório. Tudo começa com uma falha na laringe, órgão localizado na garganta, responsável pela produção de som para a fala e também pela passagem do ar.

Ela é formada por estruturas cartilaginosas -- isto é, feitas de tecido resistente e flexível --, entre as quais está a epiglote -- que pode ser comparada a uma tampinha (veja o desenho). A epiglote abre e fecha, independentemente da nossa vontade, inúmeras vezes ao longo do dia, regulando a passagem do ar e dos alimentos.



Quando inspiramos e expiramos, seja pelo nariz ou pela boca, a epiglote está aberta e o ar passa pela laringe rumo aos pulmões. Quando ingerimos qualquer alimento,

seja sólido ou líquido, ela precisa estar fechada, interrompendo a passagem para a laringe. Assim, o alimento segue pelo esôfago até alcançar o estômago, onde ocorre a maior parte do processo de digestão.

De vez em quando, a epiglote falha em seu fechamento. Aí, o alimento que deveria seguir pelo esôfago pega o caminho errado: é desviado para a laringe! Como este órgão é preparado para receber apenas ar, ele sofre uma irritação (o engasgo!). Detectando que não é o ar que está ali, as terminações nervosas da laringe reagem provocando a tosse para expelir o material que pegou o caminho do aparelho respiratório. A expulsão ocorre pelos orifícios de entrada do ar, tanto pela boca quanto pelo nariz, e o engasgo passa. Ufa!

Disponível em: <http://ceama41.blogspot.com/2008/06/por-que-engasgamos.html>> Acesso em: 09/06/2019

Vídeo em: <https://www.youtube.com/watch?v=I-IW1U93-0o>

APÊNDICE E - TEXTO: POR QUE TEM GENTE QUE NÃO PODE COMER ALIMENTOS COM AÇÚCAR?

POR QUE TEM GENTE QUE NÃO PODE COMER ALIMENTOS COM AÇÚCAR?



Então, uma pessoa que tem essa doença chamada Diabetes não consegue controlar bem a utilização do açúcar pelo corpo. O açúcar, encontrado em vários alimentos como arroz, macarrão e doces serve de energia para o funcionamento de todas as células do nosso corpo.

Então, assim como um rádio precisa de energia elétrica ou da pilha pra funcionar, as células do nosso corpo precisam de açúcar para que a gente possa respirar, correr, pensar e até dormir. Mas para que o açúcar entre dentro das células é preciso de um outra substancia chamada Insulina. A insulina é produzida pelo pâncreas, um órgão que fica do lado esquerdo da nossa barriga, e a insulina tem que ser distribuída por todo o nosso corpo através do sangue. Na pessoa que tem diabetes o açúcar não consegue sair do sangue e entrar nas células.

Existem dois tipos de diabetes, tipo um e tipo dois. Na diabetes tipo um o próprio corpo daquela pessoa começa a destruir as células do pâncreas e por isso elas têm pouca insulina e precisam tomar injeções de insulina, constantemente. E na diabetes tipo dois a insulina é produzida normalmente, mas as células do corpo não conseguem colocar o açúcar pra dentro.

Então, de um jeito ou de outro a pessoa que tem diabetes tem muito açúcar no sangue, mas pouco açúcar dentro da célula. Agora você pode entender porque uma criança que tem diabetes se sente mais cansada do que as outras que não tem essa doença. Mas olha uma criança com diabetes pode brincar e viver normalmente, basta procurar um médico e seguir o tratamento adequado, ok?

Disponível em: <http://www.universidadedascrianças.org/perguntas/de-onde-vem-a-diabetes/> acesso 09/06/2019

APÊNDICE F- FICHA DE ATIVIDADE G1



Por que a gente vomita?

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

APÊNDICE G – FICHA DE ATIVIDADE G2

Por que engasgamos?

[illegible]

ANEXOS

ANEXO A- QUADRO DE EIXOS DE CIÊNCIAS CURRÍCULO COMUM DO ENSINO FUNDAMNETAL DE BAURU

Quadro 1 – Eixos distribuídos nos bimestres do 1º ao 9º ano

Ano	Bimestre			
	1º	2º	3º	4º
1º	Ser humano e Saúde		Recursos Tecnológicos	Ambiente
2	Ambiente e Recursos Tecnológicos	Ser humano e saúde e Recursos tecnológicos	Ambiente e Recursos Tecnológicos	
3º	Ambiente			Ser humano e saúde
4º	Ambiente e Recursos Tecnológicos		Ambiente	Ser humano e Saúde
5º	Ambiente	Ser humano e Saúde		Ser humano e Saúde e Recursos Tecnológicos
6º	Ambiente e Recursos Tecnológicos			
7º	Ambiente e Recursos Tecnológicos			
8º	Ser humano e saúde e Recursos Tecnológicos			
9º	Ambiente	Ambiente e Recursos Tecnológicos		

Fonte: organizado pelos autores (2016)

ANEXO B- QUADRO DE CONTEÚDOS DE CIÊNCIAS DOS 4º E 5º ANOS DO CURRÍCULO COMUM DO ENSINO FUNDAMENTAL DE BAURU

4º ANO		
BIMESTRE	EIXO	CONTEÚDOS
1º bimestre	Ambiente Recursos Tecnológicos	Sistema solar – planetas, estrelas, satélites naturais ▪ Lua: fases da lua ▪ Sol: calor e energia ▪ Movimento de rotação e translação Água ▪ Obtenção, tratamento e desperdício da água ▪ Poluição da água Energia Elétrica
2º bimestre	Ambiente Recursos Tecnológicos	Vegetais ▪ Terrestres, aquáticos e aéreos ▪ Partes das plantas: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente ▪ Fotossíntese Solo ▪ Diferentes tipos de solo ▪ Fertilização do solo ▪ Agricultura ▪ Poluição do solo ▪ Manejo do solo
3º bimestre	Ambiente	Animais vertebrados – características – formas de reprodução – alimentação ▪ Mamíferos, anfíbios, répteis, peixes e aves Animais invertebrados ▪ Características ▪ Formas de reprodução ▪ Alimentação ▪ Aracnídeos, vermes, moluscos e insetos Cadeia alimentar
4º bimestre	Ser humano e saúde	Sistemas do corpo humano ▪ Respiração ▪ Digestão ▪ Circulação ▪ Excreção ▪ Noções gerais Alimentação – hábitos alimentares ▪ Nutrientes ▪ Importância dos nutrientes para o desenvolvimento ▪ Doenças relacionadas à alimentação (desnutrição, obesidade, bulimia, anorexia, entre outras) Verminose

5º ANO		
BIMESTRE	EIXO	CONTEÚDOS
1º bimestre	Ambiente	A Atmosfera – características • Interferências antrópicas na natureza: agricultura, reforestamento, desmatamento, queimadas, lixo e suas consequências para o meio ambiente. Sol – radiação solar Água • Ciclo da água • Estados físicos da água • Propriedades e características da água Ar • Composição • Poluição da água e ar Vegetais: características gerais • Importância para o solo e outros seres vivos • Matas ciliares • Plantas tóxicas e medicinais • Fotossíntese e respiração celular • Reprodução dos vegetais – órgãos sexuais das plantas (masculino e feminino), pólen • Polinizadores e dispersores de sementes
2º bimestre	Ambiente	Animais • Cadeias e teias alimentares • Reprodução dos animais: sexuada e assexuada • Hábitos noturnos e diurnos • Venenosos, peçonhentos e vetores de doenças • Organismos unicelulares e pluricelulares
3º bimestre	Ser humano e saúde	Estrutura, funcionamento e doenças dos sistemas: • Digestório, respiratório, circulatório, endócrino, urinário e excretor
4º bimestre	Ser humano e saúde Recursos tecnológicos	Estrutura, funcionamento e doenças dos sistemas: • Nervoso, imunológico, e reprodutor • Órgãos reprodutores: masculino e feminino • Puberdade, gravidez • DST: AIDS – HPV – Hepatite Vacinação

PRODUTO EDUCACIONAL: Aprendendo a ler o corpo humano

Aluna: Andrea Rodrigues da Silva Medeiros

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Maria de Andrade Caldeira

- O recurso, intitulado de “*Aprendendo a ler o corpo humano*”, visa apresentar-se como um recurso áudio visual para aprendizagem do Sistema Digestório. O jogo digital, apresenta as estruturas macroscópicas (partes externas) e as microscópicas (partes internas) do corpo humano.
- Decidiu-se por esse produto pela possibilidade de utilizá-lo como material facilitador do processo de ensino e aprendizagem dos conceitos científicos em Ciências, mais precisamente no estudo do Sistema Digestório e do corpo humano, utilizando-se das estratégias de leitura para construção de conhecimentos nas elaborações do pensamento.
- A seguir, consta a apresentação das telas do jogo, em sua linha progressiva de níveis.

Figura 1: Tela inicial do jogo



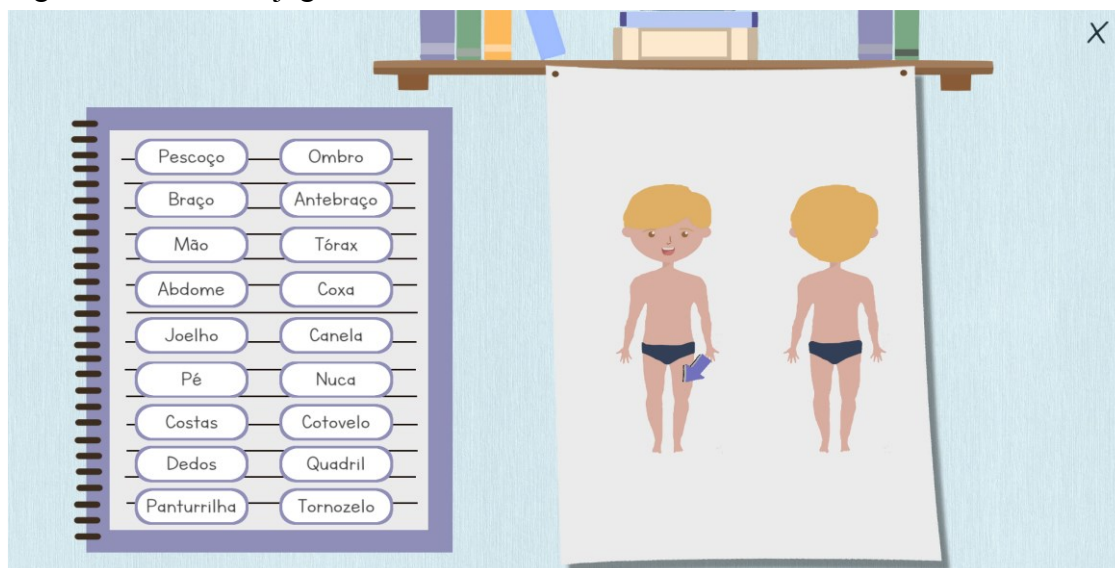
Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 2: Orientações de como jogar



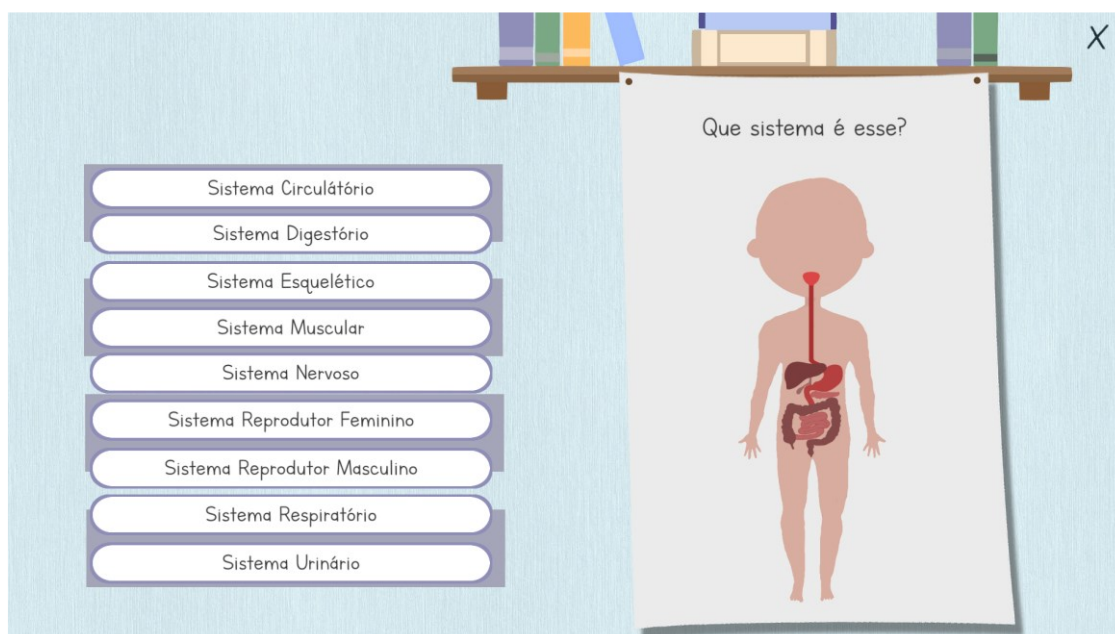
Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 3: Nível 1 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 4: Nível 2 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Figura 5: Nível 3 do jogo



Fonte: Elaborado pela pesquisadora