



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências
Mestrado em Ensino de Ciências



Marcos de Oliveira Monteiro

**O Processo de Objetivação e Subjetivação dos Saberes
sobre o Esgoto Urbano nos Anos Iniciais do Ensino
Fundamental: Uma Experiência com o *Software Scratch*.**

Campo Grande/MS

Julho 2020



Serviço Público Federal
Ministério da Educação
Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul



Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas
Programa de Pós-Graduação no Ensino de Ciências
Mestrado no Ensino de Ciências

O Processo de Objetivação e Subjetivação dos Saberes sobre o Esgoto Urbano nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: Uma Experiência com o *Software Scratch*

Marcos de Oliveira Monteiro

Dissertação apresentada ao Exame de Defesa do Mestrado em Ensino de Ciências, UFMS - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências, sob a orientação da professora Dra. Shirley Takeco Gobara.

Campo Grande /MS

Julho/2020

AGRADECIMENTO

Agradeço à minha esposa, Nazaré Alves Feitosa Monteiro, e aos meus filhos, que sempre me apoiaram, choraram e sorriram comigo. Agradeço à minha orientadora, Profa. Dra. Shirley Takeco Gobara, aos esclarecimentos, às orientações precisas que me ajudaram na organização da minha vida acadêmica, principalmente, nos momentos em que considerei intransponível. Agradeço a banca pelas sugestões e ajustes importantes no relatório de qualificação que propiciaram essa dissertação.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, pela dedicação ao ensino, pelas informações preciosas que me revigoraram após muitos anos longe da universidade. Aos professores José Helton Cruz Santos, Kátia Alves e aos alunos da escola em que desenvolvi a pesquisa, agradeço pelo acolhimento e por pertencer ao labor conjunto. À Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul (FUNDECT), pelo apoio financeiro recebido.

RESUMO

A pesquisa intitulada “O Processo de Objetivação e Subjetivação dos Saberes sobre o Esgoto Urbano nos Anos iniciais do Ensino Fundamental: Uma Experiência com o *Software Scratch*” apresenta um estudo sobre a viabilidade de usar as tecnologias de informação e comunicação, consideradas como artefatos culturais tecnológicos, para o ensino e aprendizagem de temáticas ambientais, em particular, sobre o esgoto urbano para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental de uma escola Municipal de Campo Grande-MS. Esse tema foi escolhido por sugestão e orientação da professora de ciências da escola, e está vinculado à temática transversal saneamento básico. Para o desenvolvimento da pesquisa levou-se em consideração o contexto sociocultural dos alunos, que são moradores de um bairro de periferia, que ainda não possui uma rede coletora de esgoto, onde a escola está situada. Outro motivo foi a escassez de propostas que sugerem o uso de tecnologias para o ensino de ciências para os anos iniciais e que originou a questão base de investigação: “O uso do *software scratch* pelos alunos do ensino fundamental inicial potencializa a aprendizagem de conceitos científicos relacionados à temática saneamento básico, em particular o esgoto urbano? Esse estudo foi baseado nos pressupostos teóricos e metodológicos da Teoria da Objetivação (TO), uma teoria de aprendizagem fundamentada na teoria histórico cultural e nas ideias do materialismo dialético. Para a TO, a aprendizagem é um processo que envolve não somente a atualização do saber (processo de objetivação) mas também a atualização do ser (processo de subjetivação), no sentido de sua transformação, pois, a escola não produz somente saberes, mas produz também seres humanos éticos, reflexivos e que se posicionam durante e após a realização de uma atividade. Ela estabelece como unidade metodológica de análise a atividade, entendida como labor conjunto de comunidades de aprendizagens (professor e alunos), pois elas representam uma unidade que reproduz a sociedade como um todo. Baseados na concepção da TO, analisou-se o labor conjunto de dez alunos da quarta série que trabalharam em pequenos grupos para resolver a tarefa que foi constituída por cinco ações sobre o tema esgoto urbano, desenvolvidas em quatro encontros de aproximadamente três horas. Os resultados evidenciaram mudanças no comportamento desses alunos como consequência do labor conjunto e pelo uso dos artefatos digitais. E as manifestações semióticas observadas no labor conjunto, durante as produções realizadas com o auxílio dos artefatos culturais, sugerem que esses alunos estão em processo de atualização dos saberes (processo de objetivação) sobre o esgoto e suas consequências). Mas, devido às dificuldades de leitura e interpretação, outras ações, com grau de dificuldades crescentes, são sugeridas para que esses saberes possam fazer parte da consciência desses alunos e que eles venham a mobilizá-los em diferentes contextos.

Palavras chaves: Teoria da Objetivação, Labor conjunto, TIC, Esgoto urbano e *Scratch*.

ABSTRACT

The research titled “The Objectification and Subjectification Knowledge Process on Urban Sewage in the Early Years of Elementary School: An experience with the Scratch Software” presents a study on the viability of using information and communication technologies, that are considered as technological cultural artifacts for the teaching and learning of environmental themes, in particular, about urban sewer for students in the early years of elementary school at a Municipal school in Campo Grande-MS. This subject was chosen at a suggestion of the school’s science teacher and it is part of an extracurricular theme on basic sanitation. In order to develop the research, it was taken into account the socio-cultural context of the students who live in a peripheral neighborhood that does not yet have a sewer network where the school is located, and also it was taken into account the few proposals that suggest the use of technologies for science education for the early years. The basic research question is: “Does the use of scratch software by students in primary education enhance the learning of scientific knowledge related to basic sanitation, in particular regarding urban sewer systems? This study was based on the theoretical and methodological assumptions of the Objectification Theory (OT), a learning theory based on sociocultural theory and the ideas of dialectical materialism. It establishes the activity as a methodological unit of analysis, that is interpreted as a joint work of the learning communities (teacher and students), as they represent a unit that represents society as a whole. The OT proposed by Luis Radford seeks to break with individualist conceptions of education and it is within this line of thought that the author resignifies the concepts of knowing, knowledge and learning when considering that wisdom is something that can be found in culture and that has the potential to materialize in knowledge. And learning is a process that involves not only the updating of knowledge (objectification process) but also the updating of the person (subjectification process), in the sense of its transformation because, for this author, the school does not produce only knowledge, but it also produces ethical, thoughtful human beings who show their opinion during and after the activity. Based on the OT idea, we analyzed the joint work of ten fourth-grade students who worked in small groups and used digital artifacts, especially the Scratch software, to solve the task, which consisted of five actions on the topic of urban sewer systems, developed in four meetings of approximately three hours each. The results showed changes in the behavior of these students as a result of joint work and the use of digital artifacts. And the semiotic manifestations observed in the joint work, during the presentations carried out with the aid of cultural artifacts suggest that these students are in the process of updating their knowledge about sewer systems and its consequences, but, due to difficulties in reading and interpreting, other actions with increasing degree of difficulty are suggested, so that this knowledge can be part of the conscience of these students and that they will come to mobilize them in different contexts.

Keywords: Theory of objectification, joint labor, ICT, urban sewage and Scratch.

**O Processo de Objetivação e Subjetivação dos Saberes
sobre o Esgoto Urbano nos Anos Iniciais do Ensino
Fundamental: Uma Experiência com o *Software Scratch*.**

Marcos de Oliveira Monteiro

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Dra. Shirley Takeco Gobara - Orientadora
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Profa Dra Lenice Heloisa Silva– Membro Titular
Universidade da Grande Dourados

Profa. Dra. Nadia Cristina Guimaraes Errobidart - Membro Titular
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr Airton José Vinholi Junior - Membro Suplente
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

SUMÁRIO

RESUMO	4
ABSTRACT.....	5
LISTA DE QUADROS.....	8
LISTAS DE FIGURAS	9
LISTAS DE ABREVIATURAS	9
INTRODUÇÃO.....	10
JUSTIFICATIVA	12
CAPÍTULO 1.....	16
1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
1.1 – O Esgoto Urbano.....	21
CAPÍTULO 2.....	21
2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA	21
2.1 – Concepções teóricas da TO.....	21
2.2 – Saber e conhecimento.....	21
2.3 – Artefato digital	22
2.4 – Labor conjunto	23
2.5 – Ética comunitária	24
2.6 - Processos de Objetivação e subjetivação	25
CAPÍTULO 3.....	28
3 - METODOLOGIA DA PESQUISA	28
3.1-Etapas de desenvolvimento da pesquisa em sala de aula: usando o <i>scratch</i>	32
CAPÍTULO 4.....	46
4 - ANÁLISE E RESULTADOS.....	46
5.CONSIDERAÇÕES FINAIS	120
REFERÊNCIAS:	124
Anexo 1 – Códigos para criação de um servidor doméstico	127
Anexo 2 – Termos de consentimento.....	128
Anexo 3 – Documento da Plataforma Brasil.....	131
Anexo 3 – Textos dos vídeos	134

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Plataformas escolhidas para a pesquisa em junho de 2018.	16
Quadro 2- Resultados das buscas até junho de 2018.	17
Quadro 3- Tabulação de dados para a transcrição de dados	32
Quadro 4 - Dispositivo de análise dos modos semióticos	32
Quadro 5– Alguns símbolos para transcrição de dados	52
Quadro 6 - Tabulação dos dados para a análise dos episódios relevantes 1 do primeiro encontro: Questões sobre o esgoto.	52
Quadro 7 Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 2: Os córregos e o esgoto.	63
Quadro 8- Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 3: Disputa.	69
Quadro 9– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 4: Apresentação do grupo	71
Quadro 10– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 5: discussão sobre os esgotos do bairro	75
Quadro 11– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 6: Escolha do tema e elaboração da história.	77
Quadro 12– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 7: Elaboração do cartaz para a apresentação da história.	80
Quadro 13– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 8: Apresentação do grupo AC.	84
Quadro 14 - Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 9: Apresentação da ação 4.	88
Quadro 15– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 10: Conhecendo o programa.....	91
Quadro 16– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 11: Ausências na ação 5.	94
Quadro 17– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 12: Grupo AC animando a história.	96
Quadro 18- Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 13 do primeiro encontro do grupo AK (Amigos do Conhecimento).	103

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema organização dos dados	29
Figura 2 - Pasta com imagens e arquivos sobre o esgoto	33
Figura 3 -Apresentação do portal de conteúdo	36
Figura 4 - Apresentação dos conteúdos	36
Figura 5 -Apresentação da tela “O que é esgoto”	37
Figura 6 – Vídeo 1 história dos córregos Prosa e Segredo	38
Figura 7- Vídeo 2 histórias dos córregos Prosa e Segredo	38
Figura 8- Biblioteca de imagens	41
Figura 9- Sistema de carregamento de arquivo	42
Figura 10 - Hiperligação para o banco de imagens e descarregar arquivo	42
Figura 11– personagem se movimentando no cenário	43
Figura 12 – Animação do grupo “Amigos do conhecimento”	48
Figura 13 – Animação do grupo “Amigos da natureza”	49
Figura 14 – Animação do grupo: “Amigos da Ciência”	49
Figura 15– Ação 2 antes da alteração	61
Figura 16 – Ação 2 depois da alteração	61
Figura 17– A ação 2 primeiro slide antes das dificuldades constatadas	62
Figura 18 – Ação 2, segundo slide depois das dificuldades constatadas	63

LISTAS DE ABREVIATURAS

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CNE - Conselho Nacional de Educação
CVE - Coordenadoria de Vigilância Sanitária Epidemiológica
DITEC - Divisão de Tecnologia Educacional
ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências.
MoPiX - Midle Distance Dinamic Digital Artefat
PNE - O Plano Nacional de Educação
ReMath - Representing Mathematics with Digital Media
REME - Rede Municipal de Ensino
TDIC – Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TIC – Tecnologia da informação e Comunicação
TO - Teoria da Objetivação

INTRODUÇÃO

A escola exerce papel fundamental para direcionar as crianças rumo à formação científica e tecnológica. Os documentos norteadores para a formação dos estudantes da educação básica sinalizam mudanças em relação às práticas inovadoras e à utilização de artefatos culturais que já estão disponíveis na escola.

O Plano Nacional de Educação (PNE) – 2014 a 2024, em suas metas 5.3, 5.4 e 7.12 (BRASIL, 2014, p. 59 e p. 63), incentiva e sugere a divulgação e a utilização de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) para a melhoria da aprendizagem de componentes curriculares.

A Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) – documento que norteia a educação brasileira –, foi aprovada pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) e homologada em seguida pelo Ministério da Educação (MEC), em dezembro de 2017. Tal documento estabelece algumas competências específicas para a área das ciências da natureza para o ensino fundamental. Entre elas, destacamos:

Avaliar aplicações e implicações políticas, socioambientais e culturais da ciência e de suas tecnologias para propor alternativas aos desafios do mundo contemporâneo, incluindo aqueles relativos ao mundo do trabalho. [...] Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. (BRASIL, 2017, p.320)

Em relação à primeira competência destacada, o documento sugere buscar motivações em temáticas de ciências relacionadas com temas socioambientais, que são tratadas como temas transversais nos currículos da educação básica, possibilitando que diferentes linguagens contribuam para a aprendizagem de conceitos científicos pelos alunos.

Essas temáticas e suas diferentes linguagens são propostas nas Orientações Curriculares para o 1º e o 5º ano do Ensino Fundamental inicial nas escolas da Rede Municipal de Ensino-REME (CAMPO GRANDE, 2016).

No referido documento, está previsto o desenvolvimento do tema “Vida e ambiente” para o ensino de Ciências. A partir dessas orientações estabelecidas pelas diretrizes da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), subsidiadas pelos

Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1987), determinou-se que as escolas da REME deveriam trabalhar os conteúdos de Ciências Naturais em blocos temáticos, conforme a natureza da área. Nessas diretrizes são apontados os conceitos, os procedimentos e as atitudes para o entendimento da temática.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, com base nas Orientações Curriculares para a Rede Municipal de Ensino, buscamos, portanto, trabalhar com o objeto de conhecimento o esgoto urbano, que está relacionado ao tema transversal Saneamento Básico e que faz parte de conteúdos sobre a temática a Vida e o Ambiente, para os anos iniciais do ensino fundamental. O esgoto urbano é um problema que ocorre nas cidades e aglomerações em que não há rede de tratamento de esgoto. O esgoto urbano é constituído pelo esgoto doméstico, esgoto comercial e industrial. A falta de uma rede de esgoto nas cidades prejudica a população porque pode contaminar os solos e provocar doenças e danos ambientais. Na cidade de Campo Grande/ MS, alguns bairros e em específico o da escola em que ocorreu a pesquisa, não há rede coletora de esgoto. Portanto, as discussões sobre a temática são importantes para a atualização dos alunos com respeito as causas da utilização de fossas (a falta de rede de esgoto sanitário no bairro) e as consequências do uso (as doenças advindas da contaminação do solo).

As discussões e debates em grupo, na sala de aula, sobre a temática reforçaram o conceito de fossas adequadas (fossas sépticas) em oposição as fossas rudimentares que provocam a contaminação do solo.

Adotamos nesta pesquisa como referencial teórico e metodológico a Teoria da Objetivação-TO, concebida por Luis Radford como “uma teoria de ensino e aprendizagem das matemáticas que se inspira de escolas antropológicas e histórico-culturais do conhecimento” (RADFORD, 2006, p. 104).

De acordo com a TO, o saber está na cultura e é um “arquétipo geral”, ou seja, modelos formulados e disponíveis pela sociedade: o aprendizado e sua materialização ocorrem por meio da atividade humana (RADFORD, 2017). Os humanos possuem artefatos naturais para realizar as atividades e atualizar seus conhecimentos.

A partir dos princípios da TO, foi elaborada uma atividade de ensino e aprendizagem usando o software *Scratch* como artefato cultural para atualização dos saberes dos alunos, que são saberes relacionados ao tema abordado na pesquisa: o esgoto urbano.

O *Scratch* é um software (RESNICK, 2009) usado para desenvolvimento de animações, simulações ou jogos por meio de uma linguagem visual, utilizando blocos de comandos.

A partir da escolha do tema, do ano de atuação (escolaridade) e do artefato a ser utilizado, foi elaborada a seguinte questão de pesquisa: O uso do software *Scratch* pelos alunos do ensino fundamental inicial potencializa a aprendizagem de conceitos científicos relacionados à temática saneamento básico, em particular o esgoto urbano?

Para responder a questão de pesquisa, estabelecemos o seguinte objetivo geral: elaborar e avaliar uma proposta de ensino e aprendizagem utilizando a Teoria da Objetivação (TO) e artefatos culturais baseados nas tecnologias digitais para a aprendizagem dos saberes relacionados ao esgoto urbano. Para atender a este objetivo propusemos os seguintes objetivos específicos:

- elaborar uma atividade de ensino e aprendizagem (AEA) de acordo com a TO, e usar o software *Scratch* como artefato tecnológico auxiliar para a realização da tarefa proposta pela AEA sobre o esgoto urbano;
- trabalhar na forma de labor conjunto, professor e alunos, a temática relacionada ao esgoto urbano e temas relacionados ao contexto social;
- aplicar e avaliar a atividade de ensino e aprendizagem (AEA).

Na sequência, apresentaremos as justificativas da escolha do tema e do referencial teórico usados para o desenvolvimento da pesquisa.

JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa contribuiu para a reflexão sobre as práticas pedagógicas e o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) na disciplina de Ciências no ensino fundamental. O tema escolhido para o estudo e para atualização do saber dos alunos do ensino fundamental é a importância do tratamento de esgoto e suas consequências para a população, independentemente se tal serviço está sendo oferecido pela esfera pública. A escolha desse tema se justifica por estar inserido nas “Orientações curriculares” da Secretaria Municipal de Educação (CAMPO GRANDE, 2016).

As Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) – principalmente o *notebook*, consideradas como artefatos digitais (RADFORD, 2014), nos últimos anos tornaram-se indispensáveis para as relações humanas. Esses artefatos digitais interligados à rede mundial de computadores mudaram a maneira de veicular a informação, de consolidar negócios, de aproximar culturas e povos, além de diminuir distâncias geográficas.

Essas tecnologias, até há pouco tempo, não eram consideradas nas práticas escolares, mas hoje elas invadiram as salas de aulas. A utilização desses equipamentos nas escolas e, também, dos computadores nos laboratórios de informática tornou-se um processo irreversível. Além de irreversível é uma exigência da atual sociedade. Na Rede Municipal de Campo Grande-REME, no diário oficial 5.410¹, no edital 32/2018, que visa a composição do quadro temporário de profissionais de educação, no parágrafo 2, item g, um dos requisitos para assumir a vaga o professor é que o candidato tenha o domínio de diferentes Tecnologias de Informação e Comunicação-TIC. O uso dos artefatos digitais em atividades pedagógicas pode possibilitar a reflexão, criatividade e a atualização dos conhecimentos.

Baseado na TO, integrado ao uso desses artefatos no desenvolvimento de atividades em sala de aula, estamos interessados no uso da TIDIC, como artefatos digitais tecnológicos, com intuito de trabalhar temáticas ambientais, em particular sobre o esgoto no contexto do ensino de Ciências, para alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. Em relação, portanto, às tecnologias digitais entendidas como artefatos digitais tecnológicos, propusemos como objetivo específico investigar o uso do *software Scratch* no ensino fundamental inicial para a atualização de saberes científicos relacionados ao tema escolhido.

Esta pesquisa foi realizada em uma escola, no bairro Centro-Oeste, localizada na região do Anhanduizinho, sul de Campo de Grande-MS – uma das mais extensas regiões da cidade.

No entorno da escola, não há pavimentação asfáltica nas ruas, e nesse local não há rede coletora de águas pluviais. Verificou-se que algumas residências ainda

¹ Disponível em: <<http://apl03.pmcg.ms.gov.br:8070/e-diario/buscardiario.jsp>> Acesso em 10 de fev. 2020.

lançam o esgoto em fossas. Além desses problemas, observa-se muito lixo em terrenos baldios.

Problemas como esses engrossam as estatísticas de doenças na capital, conforme dados de dezembro de 2017 da Secretaria de Vigilância Sanitária da cidade. Em levantamento realizado por essa Secretaria, foram identificadas doenças como: leptospirose com a ocorrência de 21 casos; toxoplasmose com 102 casos, dengue com 2.213 casos, e a leishmaniose visceral com 217 ocorrências, entre outras doenças. Esses dados foram extraídos do boletim epidemiológico da Coordenadoria de Vigilância Sanitária Epidemiológica (CVE)² (CAMPO GRANDE, 2017).

Acreditamos que trabalhar a temática sobre saneamento básico poderá contribuir para que os alunos conheçam seus direitos de cidadãos e possam refletir sobre esses problemas em sua comunidade.

Este projeto justifica-se, também, pelo fato de que desde 2006 atuo como técnico da Divisão de Tecnologia Educacional (DITEC) da SEMED, faço parte da equipe que participa e elabora programas de formação de professores e de acompanhamento pedagógico para o uso dos recursos tecnológicos nas escolas municipais. Nesse sentido, torna-se um desafio experienciar junto aos alunos e professores, possibilidades de desenvolver projetos inovadores que propiciem práticas pedagógicas com o uso de artefatos digitais, em particular as tecnologias educacionais para o ensino de ciências.

O texto da dissertação está organizado em quatro capítulos e a introdução. O primeiro trata-se da Revisão bibliográfica, em que realizamos buscas por atividades de pesquisas que investigaram a utilização do *software Scratch*, em diferentes repositórios de artigos e dissertações relacionados ao uso desse *software* no ensino de ciências, em específico a temática do esgoto urbano para os anos iniciais do ensino fundamental. E no final desse capítulo apresenta uma discussão breve sobre o esgoto, de acordo com o nível escolar escolhido na pesquisa.

No segundo capítulo discutimos a fundamentação teórica da pesquisa, cujo referencial escolhido foi a Teoria da Objetivação (TO). Essa teoria ressignifica o processo de ensino e aprendizagem por meio dos conceitos de saber, conhecimento e atividade, também considerada como labor conjunto em que os alunos e professor

² Disponível em: <<http://www.campogrande.ms.gov.br/sesau/downloads/boletim-epidemiologico-coordenadoria-de-vigilancia-epidemiologica/>>. Acesso em: jun. 2018.

exercem ações coletivas que possibilitam um movimento para a atualização e materialização do saber em conhecimento, tornando possível a transformação do ser promovendo a aprendizagem.

No terceiro capítulo apresentamos a metodologia da pesquisa, que também foi baseada na metodologia da TO, o dispositivo analítico que foi proposto por Praça e Gobara(2019, p.7), para analisar as interações dos alunos na atividade (labor conjunto), e a descrição do desenvolvimento da aplicação da atividade educacional proposta na pesquisa que passaremos a identificar como atividade de ensino e aprendizagem(AEA) para diferenciar da atividade como labor conjunto.

O quarto e último capítulo, trata e discute a análise dos dados, os resultados e as considerações finais, ou seja, as conclusões. As bibliografias encerram o texto da dissertação e logo após encontram-se nos apêndices, as cópias dos termos de consentimento dos pais ou responsáveis dos alunos e da aprovação do comitê de ética.

CAPÍTULO 1

1 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica teve seu início pela busca de trabalhos de pesquisas que investigaram a utilização do *software Scratch* em aulas de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental associado ao tema esgoto. Para tal, primeiramente, realizamos uma consulta em plataformas descritas no quadro 1 e por meio das categorias temáticas: “TIC”, “*Scratch*” e “Esgoto”, fizemos uma leitura de todos os resumos dos artigos, teses ou dissertações encontradas, para a compreensão dos assuntos e análise das informações. Em função da questão básica da pesquisa, distribuímos os trabalhos identificados pelas temáticas em uma planilha eletrônica.

Foram localizados, nas bases de dados, 111 trabalhos voltados para o ensino de ciência e física para os alunos do ensino fundamental inicial. Sendo 86 dissertações e 25 artigos. Desse resultado, 99 trabalhos foram localizados no período de 2013 a 2018 e apenas 12 no período anterior. Esses dados sugerem um crescimento significativo em relação ao quinquênio 2007 a 2012. Segue a relação das plataformas utilizadas na pesquisa:

Quadro 1- Plataformas escolhidas para a pesquisa em junho de 2018.

Plataformas	Descrição
Anais do ENPEC	Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Ciências.
Catálogo da CAPES	Catálogo de tese e dissertações da CAPES
CEBEF	Caderno Brasileiro de Ensino de Física
Ciência & Educação	UNESP/ Bauru; Revista Brasileira do Ensino de Física
ENSAIO UFMG	Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências, UFMG
IENCI	Revista Investigação no Ensino de Ciências, UFRGS
REBEF	Revista Brasileira do Ensino de Física
REBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências

Fonte: autor.

Em seguida, iniciamos a distribuição dos títulos por temas. Posteriormente realizamos os três polos de classificação de análise de conteúdo de acordo com a de proposta de Bardin: pré-análise, exploração do material e resultados (BARDIN, 2016,

p. 125). Na pré-análise ocorreu a organização do material de pesquisa. A finalidade, nesta etapa, segundo a autora, é tornar operacional e sistematizar as ideias iniciais. Para Franco (2018, p.44), os temas poderão ser elaborados a partir de uma asserção sobre determinado assunto, uma simples sentença (sujeito ou predicado) ou um parágrafo.

Entre os trabalhos levantados, foram estabelecidos os seguintes indicadores para filtrar os trabalhos: o título do trabalho teria que estar relacionado ao ensino fundamental inicial; corresponde-se as temáticas estabelecidas e 3-trata-se de uma tecnologia educacional para trabalhar os conceitos de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental. Os resultados são apresentados no quadro 2.

Em relação à temática TIC, dos 77 trabalhos selecionados, escolhemos dois trabalhos e quanto a temática *Scratch*, três que atendiam aos indicadores de 1 a 3 e correspondiam à questão base da proposta de pesquisa. Sendo dois encontrados em anais do evento ENPEC e um no catálogo da CAPES. Os dados foram sintetizados no quadro 2.

Quadro 2- Resultados das buscas até junho de 2018.

Temas	Total	Selecionados conforme os indicadores
<i>Scratch</i>	26	3
Esgoto	8	0
TIC	77	2
TOTAL GERAL	111	5

Fonte: autor

O artigo da Bulegon (2013), apresentado no evento IX ENPEC/2013, com o título: “O Uso de uma Simulação para Auxiliar a Compreensão de Conceitos de Eletrodinâmica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental” mostra a utilização de uma simulação computacional com lâmpadas, baterias e pilhas. A autora comenta que em decorrência das informações contidas na pesquisa houve aprendizagem dos conhecimentos de física “que normalmente só se aprende no ensino médio” (BULEGON, 2013, p. 7).

O artigo de Marcelo Zanotello (2017) encontra-se nos anais do XI ENPEC /2017 com o título “Investigando Eletrização nas Séries Iniciais da Educação Básica com

Uso de TIC”. Segundo os procedimentos descritos em seu trabalho, as crianças “indicaram aprendizagem significativa e intencionalidade de utilização das TIC no contexto pedagógicos”. (ZONATELLO, 2017, p. 1).

Na categoria temática “*Scratch*”, escolhemos três trabalhos dos 26 localizados nas bases da CAPES e anais do evento ENPEC, porque somente eles estão relacionados com o ensino de ciências e anos iniciais. Desses três trabalhos, dois são de Sobreiro (2017), um artigo e uma dissertação de mestrado que tratam sobre a mesma temática no ensino fundamental inicial e no ensino de ciência. Abaixo apresentamos o artigo e as conclusões da autora em relação às suas produções.

O artigo está inserido no catálogo do XI ENPEC, 2017 com o título “Programação com Arduíno para Estudo do Tema Energia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental”. Segundo a autora, a experiência pedagógica da pesquisa teve como perspectiva investigar a geração e a transmissão de energia elétrica com o propósito de que os alunos pudessem identificar fontes de energia e sua aplicação no cotidiano.

A autora relata que os dispositivos tecnológicos foram indispensáveis, como a placa eletrônica Arduíno. Tais dispositivos associados à linguagem de programação *Scratch* “foram suficientes para que os resultados contribuíssem para a aquisição de vocabulário, com incorporação de termos relacionados à ciência e tecnologia” (SOBREIRO, 2017, p. 1).

O terceiro trabalho refere-se à dissertação de Castro (2017), obtida no banco de teses da CAPES, que utilizou o “*Scratch*” para iniciar as crianças em linguagem de programação, mas não tratou especificamente do ensino de ciências. O título do trabalho é: “Uso da Programação Scratch para o Desenvolvimento de Habilidades em Crianças do Ensino Fundamental. 2017”. Trata-se de uma dissertação de mestrado. Conforme a autora, “os alunos puderam desenvolver habilidades ao interagir por conta própria, entre si e com o computador” (CASTRO, 2017, p. 6).

Os levantamentos realizados, nas fontes escolhidas, evidenciaram que há poucos trabalhos relacionados com o uso desse *software* e ao ensino de ciências para o nível anos iniciais do ensino fundamental.

Esse resultado justifica a escolha da nossa temática de pesquisa, pois compreendemos que é uma temática nova, e que consideramos importante estimular os alunos e professores a utilizarem artefatos digitais para potencializar o ensino e aprendizagem de ciências para os anos iniciais.

Quanto à temática sobre o “tratamento esgoto”, não foram localizados trabalhos nos repertórios pesquisados que se referem ao ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental.

Sendo este assunto um “tema transversal” da diretriz curricular da SEMED para os anos iniciais do ensino fundamental que foi um bom motivo para estimular as discussões na escola e, por meio de diferentes artefatos digitais, em particular o *Scratch*, foi usado para propor tarefas sobre a problemática do esgoto e essa temática também serviu de reflexão sobre os perigos de doenças provocadas pela falta dos serviços de saneamento básico.

Os trabalhos analisados foram suficientes para apresentar um panorama de como anda as produções acadêmicas relacionadas às categorias temáticas: TIC no ensino fundamental inicial, *Scratch* e o esgoto. Os resultados sugerem que houve um crescimento de pesquisas relacionadas ao uso de tecnologia nos anos iniciais, mas que ainda consideramos poucas as iniciativas que produzam mudanças significativas, principalmente, relacionadas ao ensino de Ciências, anos iniciais.

Os resultados desse levantamento bibliográfico foram apresentados em junho/2019 no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-XII ENPEC em Natal-RN (MONTEIRO e GOBARA, 2019³).

Considerando-se que o saber escolhido para a elaboração da atividade de ensino e aprendizagem cujo processo de aprendizagem foi objeto de investigação, apresentamos uma discussão breve sobre esgoto urbano de acordo com o nível escolar em que desenvolvemos este estudo investigativo.

1.1 – O esgoto urbano

A falta de esgoto urbano é uma das preocupações de saúde pública devido a contaminação do solo e a qualidade da água que bebemos. Por isso, desenvolvemos uma proposta de pesquisa que discute saberes relacionados a essa problemática.

A palavra esgoto era associada tanto a tubulação condutora das águas servidas de uma comunidade como o próprio líquido que flui por essas canalizações.

³ Disponível em: < http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/lista_area_11_1.htm > Acesso em 10 fev. 2020.

Hoje, o termo é utilizado para caracterizar os despejos provenientes do uso doméstico, comercial, industrial, as utilidades públicas, de área agrícolas, de superfície, de infiltração, pluviais e outros efluentes sanitários (JORDÃO, PESSOA, 2009, p.37).

Os cuidados com o destino e tratamento do esgoto são necessários para evitar os efeitos nocivos provenientes da decomposição da matéria orgânica e a possível presença de microorganismos patogênicos.

Concluindo o capítulo e retomando o levantamento bibliográfico realizado, também não encontramos trabalhos que utilizaram a Teoria da Objetivação(TO) como referencial teórico e metodológico para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, quanto aos processos de objetivação ou de subjetivação, ou seja, para a atualização do ser, como menciona Luis Radford em seus estudos: “Por processo de subjetivação, entendemos o processo pelo qual nos afirmamos como projetos únicos de vida, como subjetividades em andamento (sujeitos em formação)” (D’AMORE & RADFORD, 2017, p. 147).

A seguir apresentamos a fundamentação teórica que embasou a investigação proposta nesse estudo.

CAPÍTULO 2

2 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA DA PESQUISA

Este capítulo tem o objetivo de apresentar o referencial teórico que fundamentou o desenvolvimento teórico e metodológico do estudo investigativo, qual seja a Teoria da Objetivação (TO).

2.1 – A Teoria da Objetivação-TO.

A proposta da pesquisa está baseada na TO, desenvolvida por Luis Radford, professor titular na Laurentian University em Ontário, Canadá. Essa teoria foi “inspirada na filosofia de Hegel (1977, 2009), em continuidade aos trabalhos de Marx (1973, 1998) e na tradição dialética de Ilyenkov (1977), Mikhailov (1980), Davidov (1982; 1988) e Vygotsky (1987-1999)” (RADFORD, 2017, p. 13).

A Teoria da Objetivação (TO) é uma tentativa de romper com a concepção individualista de educação, e para isso o autor ressignifica alguns conceitos fundamentais para entender o processo de ensino e aprendizagem. As principais ideias desse autor estão relacionadas aos conceitos de: “conhecimento, saber e aprendizagem, os processos de objetivação e subjetivação, bem como o sentido das práticas culturais na articulação entre tais conceitos e processos” (MORETTI et al., 2018, p. 251). Essa teoria não se preocupa apenas com a dimensão do saber, mas também com a dimensão do ser, sendo assim, conceitos como de atividade ou de labor conjunto e ética comunitária, são igualmente importantes.

2.2 – Saber e conhecimento

Para a TO, há uma distinção entre o saber e conhecimento. O saber é algo que encontramos ao longo de nossa vida, é uma capacidade geradora de potencialidades culturais. Essa potencialidade está simplesmente ligada a algo que “ainda não emergiu” (D’AMORE & RADFORD, 2017, p.108), como o potencial de um instrumento musical antes de ser manipulado pelo artista.

Assim, conforme a TO, o saber não pode ser, algo que se “possui ou da qual nós podemos apossar” (MORETTI et al., 2018, p. 265), não é um objeto de construção individual ou que pode ser transmitido. Seu alcance individual é pura possibilidade, conforme o autor, algo potencial que “emerge da atividade humana” (D’AMORE & RADFORD, 2017, p. 100).

A atividade humana promove o saber, que é algo potencial para que os indivíduos possam movimentar-se em sua direção. O autor busca a definição de potencialidade e atualidade para melhor compreensão dos conceitos, na antiga Grécia, em Aristóteles (D’AMORE & RADFORD, 2017, p.100). Afirma que potencial, para Aristóteles, significa movimento: é a habilidade de se fazer alguma coisa, sinônimo de poder ou disposição. Já a atualidade (ἐνέργεια), significa energia - é a ocorrência concreta daquilo que era potencial. Ainda, segundo Radford, o potencial que desfrutamos para realizar as atividades humanas são auxiliadas pelos artefatos que podem ser naturais ou adquiridos para realizar um movimento em relação ao saber.

Para a TO, portanto, a atividade exerce ações coletivas que possibilitam o movimento para a atualização e materialização dos saberes em conhecimento, por meio dos artefatos que são históricos e culturais ou produto da atividade humana (RADFORD, 2015).

2.3 – Artefato digital

Os artefatos naturais são nossas capacidades biológicas: o cérebro está para o raciocínio; a fala, as mãos para a fabricação de coisas; as nadadeiras de um peixe lhe permitem movimentar-se. Os artefatos artificiais são os objetos ou signos utilizados na atividade AEA para auxiliar na atualização dos saberes, ou seja, ajuda na resolução das ações do cotidiano.

Quanto aos artefatos digitais, Radford estudou os trabalhos de Morgan e Kynigus nos estudos envolvendo softwares (ReMath e MoPiX) (RADOFOD, 2014, p.412) os autores concluem que os programas podem ajudar ou auxiliar nos aspectos cognitivos ou sociais, isso na dependência da concepção de seu desenvolvimento (RADFORD, 2014). Um dos exemplos de utilização, interessantes do ponto de vista da semiótica social, citado pelos autores, foi o do Instituto de Educação de Londres (IOE) onde o foco da pesquisa foi explorar os tipos de significados facilitados pelos

recursos, concluindo que “o significado está localizado na interação e não adquirido pelo indivíduo” (p. 413), que a utilização do programa forneceu aos alunos espaços “multisemióticos de experiências sociais” (p. 413), e que os resultados não serão iguais, podendo variar conforme a concepção que explora os aspectos individuais ou coletivos. Os artefatos digitais na TO possuem um papel. Os artefatos fazem parte da atividade AEA e assim como o saber e o ser precisam ser atualizados. Ao utilizar um artefato, é preciso conhecer suas potencialidades para que possa ser utilizado de uma maneira que auxilie na realização das ações propostas.

O artefato digital que trabalhamos na proposta é o scratch que é um software (Resnick, 2009) usado para desenvolvimento de animações, simulações ou jogos por meio de uma linguagem visual, utilizando blocos de comandos. Conforme os *scratchers*, como são chamados os que programam e compartilham projetos interativos, o objetivo da comunidade é nutrir uma nova geração com pensadores usando a programação para expressar suas ideias (RESNICK, 2009). A partir dos princípios da TO, elaboramos uma atividade AEA usando o software *scratch* como artefato digital para atualização dos saberes dos alunos, que são saberes relacionados ao tema abordado na pesquisa.

O software foi desenvolvido por Mitchel Resnick em 2007, e atualmente é mantido pelo grupo Lifelong Kindergarten do MIT Media Lab., que trabalhou em estreita ligação com o grupo Lego Company (RESNICK, 2009). Observando como as crianças trabalhavam com os blocos de lego e construía tijolos, isso provocou a inspiração do desenvolvimento de um sistema que se parecesse em simplicidade do Lego, e assim implementaram um sistema que se utiliza de blocos de comando.

2.4 – Labor conjunto

A atividade, de acordo com a TO, é concebida e teorizada como labor conjunto “O trabalho conjunto do professor, e do aluno” (RADFORD, 2018, p.1). O autor relata que o eixo das interações na TO é diferente das formas individualistas. O professor na concepção da TO, deve planejar a atividade AEA para que haja cooperação humana. Em se tratando de labor de conjunto, o professor não é concebido como “possuidor de conhecimento que é transmitido para ao alunos” (RADFORD, 2018, p.13) o papel do professor na TO é de colaborador lado a lado com os alunos, e

diferentemente das propostas individualistas, no labor conjunto entre professores e alunos que trabalham e promovem modelos comunitários de aprendizagem (D'AMORE & RADFORD, 2017).

Os alunos não são vistos como alguém que constroem seu conhecimento ou que recebem seu conhecimento do professor. Na TO, professores e alunos “trabalham juntos para produção de um trabalho comum” (RADFORD, 2018.p.14). Na prática, o autor define o conceito de ensino e aprendizagem como uma só atividade:

Em nível prático, o conceito de trabalho conjunto nos permite conceber o ensino e aprendizagem em sala de aula não como duas atividades separadas, uma realizada pelo professor (atividade do professor) e outra pelo aluno (atividade do aluno), mas como uma única e mesma atividade: o trabalho conjunto entre professores e alunos.(RADFORD, 2018, p.13).

O projeto educativo concebido nessa proposta deve ser baseado em um esforço “político, social, histórico e social” (MORETTI et al., 2018, p. 73), no qual os sujeitos devem ser reflexivos, éticos e tomar posição crítica frente aos debates em discurso e às práticas, pois para a TO a escola não produz somente saberes, mas seres humanos éticos, reflexivos e que se posicionam durante a realização da atividade(labor conjunto).

2.5 – Ética comunitária

Para que a sala de aula seja uma comunidade de aprendizagem de forma ética a TO estabelece a ética comunitária, a qual busca incentivar a participação de professores e alunos em contexto do exercício da solidariedade, em um ambiente de desenvolvimento da consciência crítica, e que os sujeitos possam efetivamente cuidar uns dos outros com sentimento de pertencimento e comprometimento, em contraposição aos modelos individualistas (MORETTI et al., 2018). A responsabilidade é essencial e está relacionada a um processo denominado de subjetivação.

Os seres humanos que são produzidos pela escola, são sociais, históricos e culturais e precisam ser éticos. Para Radford, esse ser ético é um “sujeito humano” (MORETTI et al., 2015, p. 253), um modelo de indivíduo com identidade, com vontade própria, mas que também é sujeito histórico e cultural e tem seus muitos significados e saberes relacionados ao momento histórico em que vive.

2.6 - Processos de Objetivação e subjetivação

Para a transformação desse ser, identificado pela TO como processo de subjetivação, é necessário um projeto de atividade educacional que é “a parte central do projeto da sala de aula que se resume na estrutura: objeto-meta-tarefa” (RADFORD, 2015, p. 555), e deve ser desenvolvido na forma de comunidade de aprendizagem. Ou seja, os trabalhos em grupo, na sala de aula, são essenciais, conforme revela o autor:

As aulas com as quais trabalhamos são geralmente divididas em pequenos grupos de dois a três ou quatro alunos. O primeiro estado [...] é uma apresentação da atividade pelo professor. Em seguida, os alunos são convidados a trabalhar em pequenos grupos. (RADFORD, 2015, p.555).

Radford (2015, p.561), valendo-se de Marx (2007, p.121), nos diz: “O que é a atividade senão a vida?” e completa:

Para nós o conceito de atividade é central na medida em que, como disse anteriormente, por meio da atividade humana, o saber vai se materializar em algo sensível, em algo suscetível de ser pensado e de converter-se em objeto de consciência. (RADFORD e MORETTI, 2018, p. 255).

Os trabalhos, por meio de comunidades de aprendizagens, são ações coletivas que possibilitam o movimento para a atualização e materialização dos saberes constituindo-os em conhecimento, que são históricos e culturais ou produto da atividade humana. Os professores, alunos e outros atores da escola promovem a atualização do saber que era pura potencialidade e que passa a fazer parte das ações do sujeito e torna-se um processo dialético em atualização constante. O encontro do objeto, ou seja, o saber que era potencialidade, a atualização e a materialização desse saber é a objetivação.

Entretanto, Radford (2015) enfatiza que uma teoria não deve estar centrada somente nos saberes, mas também nos seres. Para isso, a sala de aula deve estar centrada na constituição de subjetividades. Para a TO, os processos de subjetivação são investigados “no momento do encontro com o objeto cultural” (MORETTI et al., 2018, p. 258). Trata-se de observar o quanto o sujeito é transformado e é afetado por meio do objeto cultural.

O processo dialético em atualização constante, a partir das primeiras experiências, “afeta o conhecimento cultural em um evento sempre novo de sua atualização” (RADFORD, 2015, p. 553). Para os processos denominados de objetivação, o autor ainda menciona os elementos importantes a serem considerados:

Primeiro: a objetificação é um processo - um processo inacabado e interminável. Nós sempre podemos aprender mais. É por isso que, em nosso trabalho recente, não dizemos que a objetificação ocorreu - não dizemos que o estudante A objetivou X. Em vez disso, falamos sobre a objetificação como um fenômeno em desdobramento. Nós falamos sobre os estudantes no processo de objetivar. Segundo: a objetificação é um processo social - isto é, um processo que realizamos com os outros, independentemente de os outros estarem lá, frente a frente, ou remotamente, virtualmente, ou através de linguagem ou artefatos (livros ou outros elementos culturais mediadores). Terceiro: no decorrer de um processo de objetivação, os alunos tornam-se conscientes de algo que já existia (por exemplo, como pensar e resolver equações lineares). O que o terceiro ponto enfatiza é que o aprendizado é definido como um problema de consciência. Existem muitas teorias de aprendizagem que não precisam se referir à consciência. [...] A teoria da objetificação é uma teoria materialista dialética baseada na ideia de alteridade [...]. Aprender é encontrar algo que não seja eu. (RADFORD, 2015, p. 551).

Radford (2017, p.253) conceitua a aprendizagem em termos dos processos de objetivação e subjetivação, que ocorrem simultaneamente e são indissociáveis. Ou seja, só existe aprendizagem se houver a atualização do saber e do ser. Para cada processo de objetivação, há um processo de subjetivação, e esse, por sua vez, significa tomar consciência do outro. Esse processo histórico é estar aberto pelo sujeito a outros posicionamentos e, segundo Radford (2018), não significa que o sujeito (aluno ou professor) não impõe seu ponto de vista, mas que toma consciência de outros pontos de vistas. E essas contradições ou perspectivas nunca são definitivas, são afirmações que estão em movimento contínuo sempre se renovando e afetando a realidade de diferentes maneiras.

Para analisarmos os processos de objetivação e subjetivação enquanto a tomada de consciência dos significados culturais, enquanto atualização e materialização do ser e dos saberes, utilizamos a análise interpretativa dos episódios e os diferentes modos semióticos. Radford (2013) nos chama a atenção quanto à investigação do processo ensino-aprendizagem, em que os gestos, postura corporal, ações cinestésicas, artefatos e sinais são importantes recursos para investigar “como os alunos aprendem e como os professores ensinam” (RADFORD, 2013, p.186). Para a TO, todos os modos semióticos que os alunos utilizam para a tomada de consciência são chamados de meios semióticos de objetivação. Os meios semióticos de objetivação podem incluir “... objetos, gestos, atividades perceptivas, linguagem escrita, fala, a posição corporal dos alunos e professor, ritmos e assim por diante” (RADFORD, 2013, p.186).

Na sequência, apresentamos a metodologia utilizada na pesquisa, bem como uma descrição mais detalhada da proposta de ensino e aprendizagem utilizando a Teoria da Objetivação (TO).

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DA PESQUISA

A metodologia abordada teve como fundamento a pesquisa qualitativa, com vistas a elaborar e avaliar uma proposta de ensino e aprendizagem fundamentada na TO, em que o artefato cultural software *scratch* foi usado para a elaboração de uma animação pelos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental.

Trata-se de uma investigação que aborda a realidade da sala de aula de uma escola pública, que foi utilizada como local de desenvolvimento desta pesquisa.

A metodologia da pesquisa também foi baseada na proposta metodológica da TO, a qual fundamenta-se nas ideias do materialismo dialético e estabelece como unidade de análise a atividade que é desenvolvida na forma de trabalho conjunto pelas comunidades de aprendizagens (professor e alunos), pois ela é a menor unidade que reproduz a sociedade como um todo.

A atividade na teoria da objetivação não significa apenas fazer algo. A actividade (Tätigkeit em alemão e deyatel'nost ' em russo) refere-se a um sistema que contribui para a satisfação das necessidades coletivas e que opera dentro de uma divisão específica do trabalho. É nesse sentido que a atividade aparece como a unidade mínima que reproduz a sociedade como um todo. (RADFORD, 2015, p. 554-555)

O modelo de atividade de ensino e aprendizagem (AEA) constituída pelo “objeto-meta-tarefa” (RADFORD, 2015, p. 555) faz parte do projeto pedagógico do professor em sala de aula. Inicialmente, o objeto será caracterizado pelos saberes a serem atualizados – o esgoto e problemas de solos contaminados, nos seus “contextos culturais constituídos e seus significados históricos” (p. 553).

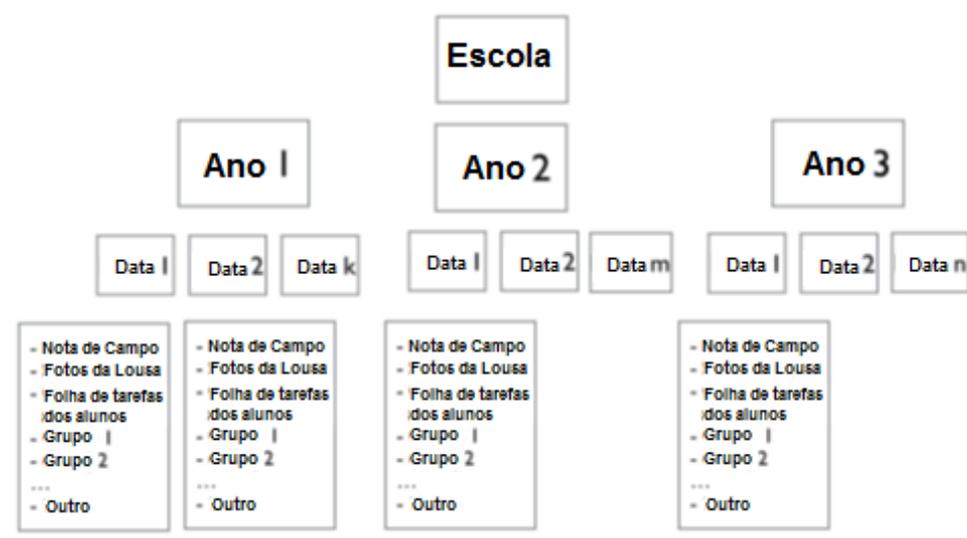
Os objetivos (meta) a serem alcançados são relacionados ao objeto, a partir da realização da tarefa que foi proposta com 5 (cinco) ações com diferentes graus de dificuldades, detalhadas na seção 3.1.4-Planejamento e desenvolvimento da atividade AEA realizada na segunda etapa.

A coleta de dados, de acordo com a metodologia da TO, deverá ser realizada em quatro fases: 1) gravação de vídeo e áudio: utilizando câmeras de vídeos e gravador de voz, tanto nos pequenos grupos, quanto nas reuniões gerais – o gravador de voz é importante como um *backup* para o caso de ocorrer alguma interferência que interfira na qualidade do som da câmera; 2) folha de tarefa do aluno: cada aluno

receberá uma folha para suas anotações ou registrar as ações específicas; 3) documentos e anotações do quadro branco: registrar por meio de fotos, algumas explicações, traços do professor sobre a apresentação dos alunos nas fases gerais de discussões; e 4) notas de campo: trata-se dos registros escritos a cada aula, com observações atentas sobre o desenrolar da atividade[labor conjunto] e o envolvimento dos alunos quanto à colaboração, responsabilidade e solidariedade, entre outras informações para as análises (baseado nas discussões de RADFORD, 2015, p. 558).

O autor sugere, ainda, uma estrutura de processamento das informações e o armazenamento de todo o material coletado em um espaço virtual: escaneamento da folha de tarefa dos alunos com as ações específicas, juntamente com os documentos do quadro digital, notas de campo e vídeos que possam ser transferidos para um servidor nas nuvens, conforme o esquema apresentado na figura 1:

Figura 1 – Esquema organização dos dados



Fonte: Estrutura do armazenamento de dados em um servidor dedicado (RADFORD, 2015, p. 559)

De acordo com Radford (2015), o esquema da Figura 1 mostra as pastas e subpastas anuais, por escola (pasta) e por data (subpastas). No nosso caso, as subpastas foram semanais. As pastas e subpastas estão organizadas em níveis diferentes conforme esse esquema.

O primeiro nível do esquema refere-se à escola que, no nosso caso, a pesquisa foi desenvolvida em uma única escola pública de ensino fundamental. O segundo nível refere-se aos anos de desenvolvimento da pesquisa, tendo sido

desenvolvida em dois anos. O terceiro nível trata das datas de intervenção e devem conter dados que podem variar por quantidade de aulas: na etapa piloto realizada em três dias, e na intervenção propriamente dita em 4 dias, durante duas semanas. O quarto nível destaca os grupos e devem conter o número de câmeras e vídeos gravados iguais ao número de grupos: nesta pasta, poderão ser acrescentados as transcrições dos vídeos e as fichas de atividades de cada aluno do grupo (as informações desse nível serão apresentadas no capítulo 4).

A tomada de consciência do aluno, processo de aprendizagem, é um momento fundamental da TO, fruto de uma relação entre consciência e atividade (labor conjunto). Como foi mencionado no início, a atividade é a unidade metodológica de análise da teoria, portanto, é na atividade que se busca rastrear a consciência que é investigada “por meio das ações sensoriais dos estudantes, durante o trabalho conjunto, nos gestos, movimentos, audição, linguagens e símbolos”. (RADFORD, 2015, p. 561).

Essa consciência é investigada empiricamente, através das ações sensoriais dos alunos, na atividade perceptual, auditiva, cinestésica, gestual, lingüística e simbólica em geral. É por isso que rastreamos a atividade multimodal dos alunos e professores. Embora tenhamos vindo de uma tradição logocêntrica, isto é, uma tradição que enfatiza o papel da linguagem e do discurso no saber, sustentamos que a consciência baseada em atividades frequentemente emerge em um nível sensorial, pré-conceitual e pré-intencional. (RADFORD, 2015, p. 560)

Essas percepções são identificadas como “parâmetros metodológicos” (RADFORD, 2015, p. 561), para os quais o autor sugere uma transcrição aproximada dos vídeos para realizar uma análise inicial interpretativa dos dados ao buscar o que o ele denominou de “segmentos salientes” (RADFORD, 2015, p. 561), mas que adotaremos a expressão “episódio relevante”, conforme foi utilizada por Praça e Gobara (2019, p. 6).

Segundo a metodologia da TO, episódios relevantes são passagens que poderão conter evidências do movimento rumo ao processo de objetivação e subjetivação e conseqüentemente a aprendizagem e que, portanto, são obtidas por meio da análise da transcrição interpretativa:

A análise interpretativa da transcrição é realizada em três etapas. No primeiro passo, todas as elocuições são tratadas igualmente sem prestar atenção ao contexto, intenção e assim por diante. Na segunda etapa, o material bruto resultante da primeira etapa é analisado através das lentes dos princípios teóricos da teoria [...] Os segmentos salientes (ou partes deles) são identificados e colocados em categorias analíticas conceituais emergentes

(por exemplo, tipos de gestos, produção de símbolos, compreensão simbólica) e contextualizados, adicionando: (1) imagens e o tempo preciso da imagem no vídeo e (2) comentários interpretativos que inserimos na terceira coluna da folha de transcrição [...] Na terceira etapa, a cadência do diálogo é inserida na transcrição, indicando pausas, hesitações verbais, a ocorrência de gestos, etc. (RADFORD, 2015, p. 561).

Assim, se num primeiro passo, a análise da atividade (labor conjunto) é tratada igualmente, sem destaque ao contexto, nos segundo e terceiro passos, são feitas as análises dos vídeos, quadro a quadro, destacando a fala dos alunos, dos episódios relevantes interpretados e analisados.

Para analisar as interações e as ações sensoriais dos estudantes durante o trabalho conjunto, por meio de gestos, movimentos, audição, linguagens e símbolos, um novo dispositivo analítico foi proposto por Praça e Gobara (2019, p. 5) sendo que a finalidade deste foi “analisar as interações em que os contextos acontecem”.

Este dispositivo é constituído por quatro etapas: 1 - Identificação e seleção do enunciado; 2 - Análise preliminar; 3 - Descrição do contexto extraverbal; 4 - Análise do enunciado de acordo com o materialismo dialético.

A etapa 1 - Identificação e seleção do enunciado - trata da seleção dos materiais que podem apresentar indícios do processo de objetivação e subjetivação, ou seja, é coletada a partir da visualização dos vídeos e a escolha de episódios relevantes, sendo estes as falas, gestos e os movimentos (PLAÇA, 2019).

Já a etapa 2 - Análise preliminar - busca analisar somente os episódios relevantes para responder às questões de pesquisa. A etapa 3 - Descrição dos contextos extraverbais - trata da descrição dos três contextos que podem influenciar nas análises dos enunciados: o contexto das interações durante o trabalho conjunto; o contexto escolar e o contexto em que os participantes vivem. A etapa 4 - Análise do enunciado -, é a etapa que “articula-se a fala, os gestos e o contextos extra verbais” (PLAÇA & GOBARA, 2019, p.7), e a análise será por meio dos modos semióticos.

O Quadro 3, a seguir, destaca o modelo que utilizamos para a tabulação dos dados que foi elaborado por Praça e Gobara (2019) adaptados do modelo de Radford (2015):

Quadro 3- Tabulação de dados para a transcrição de dados

Número do enunciado	Transcrição dos episódios relevantes	Comentário
Xxx	Xxx	Xxx

Fonte: Praça e Gobara (2019, p.7).

Para analisar os meios semióticos, recorreremos aos dispositivos criados pelas autoras Praça & Gobara (2019), em que se incorporam os modos verbais, gestuais e visual. Segue o modelo do quadro elaborado pelas autoras:

Quadro 4 - Dispositivo de análise dos modos semióticos

Momento da interação	Participante	Modos Semióticos			Contexto
		Verbal	Gestual	Visual	

Fonte: Quadro elaborado por Praça e Gobara (2019 p.8) adaptado de Piccini e Martins (2004).

3.1-Etapas de desenvolvimento da pesquisa em sala de aula: usando o *scratch*

O projeto foi desenvolvido em duas etapas. Na primeira, implementamos um projeto piloto que foi realizado em dezembro/2018, e a segunda refere-se ao desenvolvimento da intervenção planejada inicialmente, realizada em julho/2019.

3.1.1-Etapa piloto

Esta etapa foi realizada com o objetivo de verificar se os materiais e a atividade AEA estavam planejados de acordo com a TO, coerentes com a proposta de investigação. Em particular o uso do software *scratch* como artefato cultural.

Para a realização dessa etapa escolhemos uma escola que já tínhamos um contato anterior, onde já havia ocorrido uma participação do pesquisador em que ofereceu uma oficina para ensinar os alunos a utilizar o *scratch*, em particular para trabalhar a lógica de programação a partir desse software, com alunos do 6º ano em 2017.

Portanto, a etapa piloto foi realizada na escola “EM Lenita de Sena Nachif” e contamos com o auxílio dos professores de Ciências e do professor do laboratório de informática.

A escolha dos dez alunos desta etapa foi realizada pela professora do laboratório de ciências juntamente com a professora regente do 5º ano B. Para o desenvolvimento da atividade AEA, usando como artefato cultural o *scratch*, realizamos três encontros de aproximadamente 4 horas, perfazendo 12 horas.

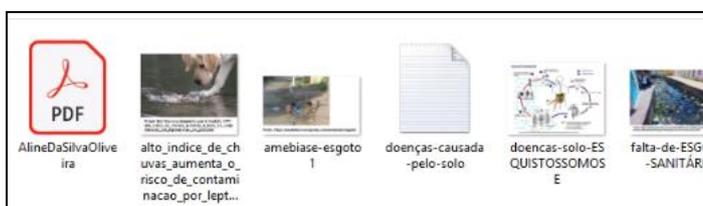
3.1.2-Planejamento e desenvolvimento da atividade AEA realizada na etapa piloto

A atividade AEA foi elaborada para trabalhar conceitos de Ciências utilizando artefatos tecnológicos digitais *scratch* na sala de informática com alunos do 5º ano B e baseados na concepção da TO. Essa AEA foi realizada com o objetivo de atualizar os saberes, referente à temática transversal “Saneamento básico”, em particular o tema “esgoto”.

De acordo com a TO, desenvolvemos o planejamento da atividade AEA da seguinte maneira: Tema (domínio) – esgoto; subtemas – solo, contaminação do solo urbano e doenças correlacionadas. Objetivo: atualizar os saberes dos alunos sobre o tema “esgoto”, no que se refere à contaminação dos solos urbanos e às doenças. A atividade AEA foi planejada para ser realizada em 5 ações.

O planejamento da atividade AEA previu, além das ações dos alunos em sala de aula, uma ação extraclasse para levantar as informações em suas casas, com os pais e ou responsáveis, sobre o esgoto domiciliar. Preparamos também o laboratório de informática para receber os alunos e os materiais necessários para a realização das ações. Para isso, instalamos o *software scratch* nas máquinas e adicionamos uma pasta com arquivos que continham os textos, figuras e orientações para os alunos realizarem as ações. A Figura 2 retrata a imagem da pasta com os arquivos.

Figura 2 - Pasta com imagens e arquivos sobre o esgoto



Fonte: autor.

3.1.3-Descrição das ações⁴ realizadas

De acordo com a atividade AEA que planejamos, propusemos 5 ações para serem realizadas pelos alunos em pequenos grupos, ou seja, na forma de trabalho conjunto de acordo com a TO. No primeiro encontro, o pesquisador apresentou o conteúdo sobre o esgoto por meio de slides com textos, imagens e vídeos relacionando o esgoto e o solo contaminado para toda a turma. Logo após, o professor pesquisador (PP) organizou grupos de quatro ou três alunos e identificou cada grupo pelos nomes: “Amigos da ciência” (AC), “Amigos da sabedoria” (AS) e “Amigos da natureza” (NA).

Em seguida, foi solicitado que cada grupo realizasse o acesso às pastas disponibilizadas nos computadores da sala de informática para realização das cinco ações.

A finalidade da ação 1 era levantar informações para responder as questões: “O que vem a ser o esgoto?” e “Qual a relação do esgoto não tratado com algumas doenças apresentadas na pasta?”. As repostas do grupo foram editadas pelos alunos em um arquivo de apresentação de slide, que já estava disponibilizado em uma das pastas, e que foi salvo com o nome de cada grupo, a fim de realizar a apresentação das respectivas respostas de cada grupo para embasar o debate no “grande grupo” e contribuir para a atualização dos saberes dos alunos.

Na ação 2, realizada no segundo encontro, os alunos em seus respectivos grupos organizaram as informações – obtidas previamente e passadas pelos pais ou responsáveis –, sobre o esgoto de suas casas, e trazidas na semana que antecedeu o segundo encontro. As informações foram organizadas e disponibilizadas no mesmo arquivo de apresentação da ação 1 e foram debatidas no “grande grupo”.

Ainda no segundo encontro, os alunos realizaram a ação 3 na forma de trabalho conjunto para produzir uma animação usando o *Scratch*, com a orientação do PP. A finalidade dessa ação foi realizar um primeiro contato com o programa e inserir informação das mídias contidas nas pastas disponibilizada pelo professor para realização da animação. As orientações estavam também disponíveis na pasta na forma de textos, imagens e vídeo sobre o aplicativo *Scratch*. A pedido da professora

⁴ O termo “tarefas” que aparecem nas figuras do site foram alteradas pela palavra “ações”. A tarefa da atividade educacional é uma só e ela é constituída por ações.

regente (PR), não houve socialização, pois, tiveram que se dirigir à sala de aula para a continuidade das aulas regulares.

No terceiro encontro, foi possível realizar as ações 4 e 5. Iniciamos os trabalhos com a escrita de uma história cujo título e tema foi: “O esgoto em meu bairro”. Após a elaboração dessa história, usando os personagens disponibilizados no *Scratch* ou criados pelos alunos, finalizamos com a ação 5, cujo objetivo foi realizar uma reflexão sobre a história elaborada na atividade AEA e uma animação usando o *Scratch*, destacando os malefícios dos efluentes domésticos e os malefícios do solo contaminado.

3.1.4-Planejamento e desenvolvimento da atividade AEA realizada na segunda etapa

Na segunda fase, foi necessário realizar ajustes no planejamento com relação ao material que foi disponibilizado nos computadores na etapa piloto em que criamos um banco de dados, com imagens virtuais relacionadas ao saneamento básico, em particular o esgoto, que ficavam disponíveis aos alunos em pastas compartilhadas.

Para adequar a forma de acesso às informações pertinentes para realizar as ações, na segunda etapa elaboramos um site onde as informações foram disponibilizadas em um servidor doméstico⁵ configurado apenas para a rede do laboratório de informática. Nas Figuras 3, 4, 5, 6, 7 e 8, apresentamos o site e suas ramificações conforme a hierarquia dos conteúdos:

⁵ Configurações do servidor doméstico: Software LAMPP, acrônimo dos programas Apache2, MySQL e PHP em um sistema operacional Linux UBUNTU-Server. O programa “Apache” é um servidor para serviços remotos. Já o programa MySQL é um software de gerenciamento de banco de dados. E, por fim, o PHP: trata-se de uma linguagem dinâmica para páginas de internet. Sobre a instalação, ver Anexo 1.

Figura 3 -Apresentação do portal de conteúdo



Fonte: autor.

A Figura 3 apresenta a página inicial dos trabalhos da etapa 2, identificada como o *home page* de abertura do site. O modelo foi baseado em temas padrões *bootstrap*⁶, que é um design profissional em código aberto disponível a todos que queiram construir páginas de internet. A imagem do gato é o mascote do programa *Scratch*⁷, e as demais imagens foram editadas pelo professor-pesquisador.

Figura 4 - Apresentação dos conteúdos



Fonte: autor.

⁶ Disponível em: <https://getbootstrap.com/>

⁷ Disponível em: <https://scratch.mit.edu/>

Na página identificada como Apresentação (Figura 4), os alunos ao realizarem a leitura sobre os conteúdos propostos têm a possibilidade, por meio das hiperligações, acessar o material multimidiático e os conteúdos: Contaminação do solo, microrganismos patogênicos, O que é esgoto, coleta de esgoto e tratamento do esgoto. Após essas leituras eles poderiam escolher os botões especificados como ação 1, ação 2 e *scratch*. A ação foi planejada para que os alunos realizassem as ações de acordo com a identificação da sequência numérica.

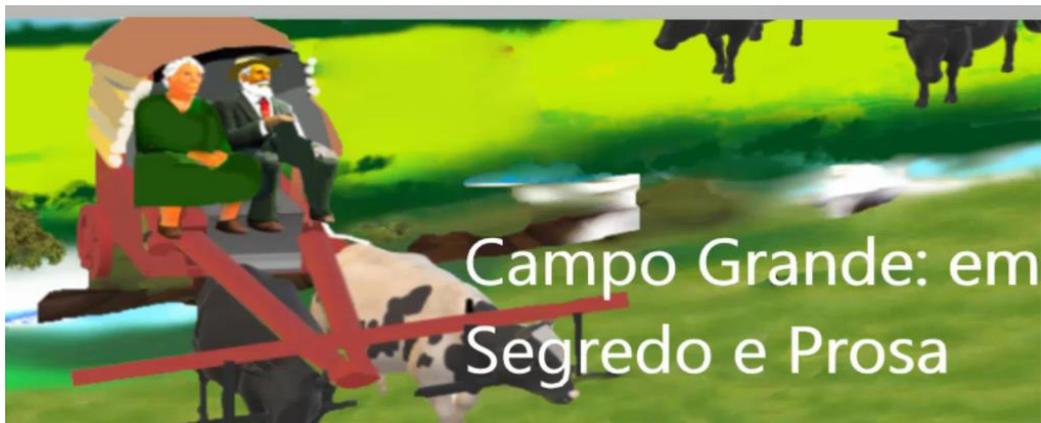
Figura 5 -Apresentação da tela “O que é esgoto”



Fonte: autor

Ao acessar a hiperligação, “O que é o esgoto” na página de apresentação, como aparece na Figura 5 – no canto direito há um conteúdo interativo que permite navegar por todo o site. Esse conteúdo interativo é um *slideshow* que apresenta informações sobre estação de tratamento de esgoto, esgoto pluvial e industrial – essas informações se repetem nos botões caso ocorra alguma lentidão no sistema. Já no canto superior esquerdo são apresentados os conteúdos por meio de vídeos: o vídeo 1 trata da História adaptada e narrada pelo PP dos córregos Prosa e Segredo, e o vídeo 2 é uma animação com informações obtidas no livro intitulado “Tratamento do Esgoto Doméstico”, dos autores Jordão e Pessoa (1995) readaptadas e narradas pelo professor-pesquisador sobre os resíduos que formam o esgoto urbano. As Figuras 6 e 7 apresentam as telas de abertura dos vídeos.

Figura 6 – Vídeo 1 história dos córregos Prosa e Segredo



Fonte: própria.

No vídeo 1, o professor-pesquisador confeccionou imagens dos fundadores da cidade de Campo Grande-MS e procurou retratar as paisagens daquela época descrevendo a chegada dos personagens que vieram de Minas Gerais para fixar moradia entre os córregos Prosa e Segredo. Baseados no material confeccionado pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul em parceria com a Secretaria Municipal de Educação-SEMED – “A cidade onde moro” (UFMS; SEMED, 1998) –, e os assuntos sobre o saneamento básico discutidos na pesquisa, o professor-pesquisador elaborou e narrou a história “Campo Grande: em Segredo e Prosa” que serviu para a introdução dos trabalhos com os alunos do 4º ano B com respeito à problemática do esgoto no bairro e na escola (Figura 6).

Figura 7- Vídeo 2 histórias dos córregos Prosa e Segredo



Fonte: autor.

O vídeo 2 (Figura 7) destaca o esgoto não tratado enquanto resíduos da fixação do homem na terra e, conseqüentemente, sua eficiência em consumir a energia: “Luz solar, ar, água e alimento” (JORDÃO e PESSOA, 1995, p.1). As imagens

contidas nos dois vídeos retratam os córregos Prosa e Segredo⁸ e a chegada de José Antônio Pereira em Campo Grande. Os problemas do esgoto sem tratamento despejado nesses córregos foram ponto de partida para a condução das ações 1 e 2.

Os dois vídeos são produtos educacionais produzidos como artefatos culturais tecnológicos e estão disponíveis no link <http://saneaesgoto.com.br> para todos os interessados.

3.1.5-Organização da atividade AEA

A atividade AEA em questão foi elaborada para trabalhar os saberes sobre ciências, em particular no que se refere ao Saneamento Básico, com o tema: esgoto, relacionado à contaminação dos solos urbanos e às doenças. A duração de cada encontro foi aproximadamente de 4 horas e para o desenvolvimento da atividade AEA planejada para ser desenvolvida com 5 ações em 4 encontros. Utilizamos os artefatos tecnológicos digitais, *notebooks* e o *software scratch*.

Os participantes da pesquisa foram dez alunos do 4º ano B, selecionados pela professora de Ciências, e tivemos a colaboração dos professores da sala de informática e de ciência, e da professora orientadora do projeto de pesquisa durante a realização das ações. Considerando o nível e série dos alunos dessa etapa, as alterações realizadas para o desenvolvimento da atividade AEA desse grupo foram também em função da mudança da série escolar.

Mantivemos os mesmos nomes dos grupos e as dinâmicas de apresentação da atividade planejada para a etapa piloto: trabalho conjunto em pequenos grupos de alunos e o debate com todos os grupos, conforme Radford (2015), para que os alunos pudessem manifestar suas opiniões a favor ou contra em relação às respostas propostas pelos grupos.

Os encontros foram realizados no laboratório de informática, mas dessa vez a atividade AEA foi realizada usando *notebooks*, pois os sistemas operacionais Windows XP e Linux Educacional 5.0 instalados nos computadores da sala de informática da escola dificultaram as atividades por estarem obsoletos.

⁸ As histórias dos vídeos estão disponíveis no anexo 2 deste relatório.

Os *notebooks* não pertenciam ao laboratório. Um deles foi obtido graças à parceria entre o pesquisador e a Divisão de Tecnologias Educacionais-DITEC⁹, que nos emprestou uma máquina; o outro que usamos pertence à professora orientadora do projeto de pesquisa, que também nos emprestou a máquina; o terceiro é um *notebook* da própria escola, mas que é de uso somente dos professores; o quarto *notebook* é a máquina do próprio pesquisador. Foi preciso instalar nos *notebooks* o *software scratch* e navegadores de internet precisaram ser atualizados.

Os alunos acessaram o site com os conteúdos por um servidor físico instalado na rede do laboratório de informática preparado antecipadamente. Nas notas do planejamento, consideramos que os alunos deveriam ter experiências quanto à utilização de computadores ou outros recursos como tablets, celulares.

3.1.6-Descrição das ações realizadas

No primeiro encontro, o professor-pesquisador apresentou o conteúdo sobre esgoto e o solo contaminado para a turma. Logo após, dividimos os grupos de quatro ou três alunos, conforme fizemos na etapa piloto identificando cada grupo como: Amigos da ciência (AC), Amigos da natureza (AN) e Amigos do conhecimento (AK).

Os alunos tiveram muitos problemas para realizar a ação 1, porque eles apresentaram dificuldades de leitura e escrita: os grupos gastaram muito tempo para obter as informações disponibilizadas na hiperligação “O que é esgoto?” e “Contaminação do solo”.

A ideia, a princípio, era a de que os alunos construíssem slides com os resultados da busca de informações, conforme os assuntos disponibilizados no site, mas devido à demora, as dificuldades para digitar e colocar as respostas de acordo com a ação 1, orientamos para que as informações fossem escritas em uma folha de papel. Para a nossa surpresa, esses alunos também apresentaram dificuldades para responder na forma escrita.

Na apresentação para o grande grupo foram notórios os problemas relatados quanto às dificuldades de leitura pois alguns alunos não conseguiram identificar algumas palavras escritas pelo próprio grupo.

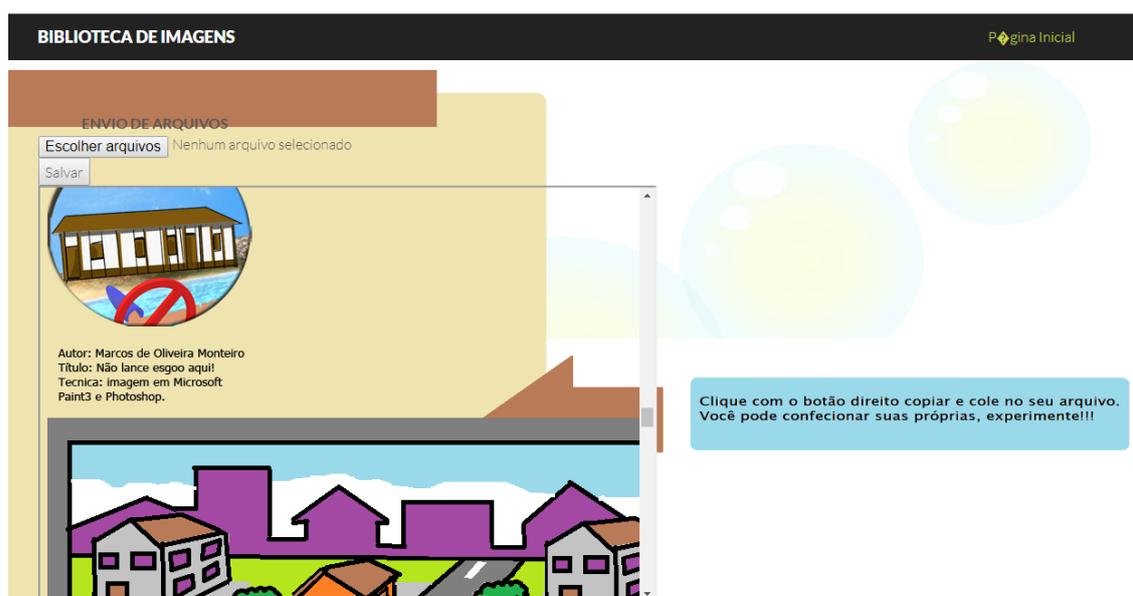
⁹ Ditec – Divisão de Tecnologias Educacionais: Órgão da Secretaria Municipal de Campo Grande-MS, responsável pela utilização das Tecnologias Educacionais na Rede Municipal de Ensino.

Diante dessa constatação, percebemos que precisávamos adequar o material para a realização da atividade AEA e o nível de exigência das ações que permitisse a compreensão das informações para que os alunos pudessem realizar as ações e responder as questões associadas para prosseguir no processo de atualização dos saberes e dos sujeitos (ser), segundo a TO. Nesse momento, surgiu a ideia de aproveitar os vídeos que contavam a história dos córregos Prosa e Segredo e programar um banco de imagens no site para reintroduzir o assunto sobre o esgoto.

Replanejamos a ação 2, programando os conteúdos no site com hiperligação para os vídeos que falavam sobre os córregos Prosa e Segredo e o problema do esgoto despejado no local e que serviram para introduzir os comentários do professor-pesquisador sobre os problemas do bairro relacionados ao saneamento básico e à falta de rede coletora de esgoto.

Adicionamos uma biblioteca de imagens onde os alunos poderiam consultar as imagens que foram usadas na história contada por eles próprios e para o uso do software *scratch*, e adotamos também um sistema de carregamento de arquivos conforme retratam as Figuras 8 e 9.

Figura 8- Biblioteca de imagens



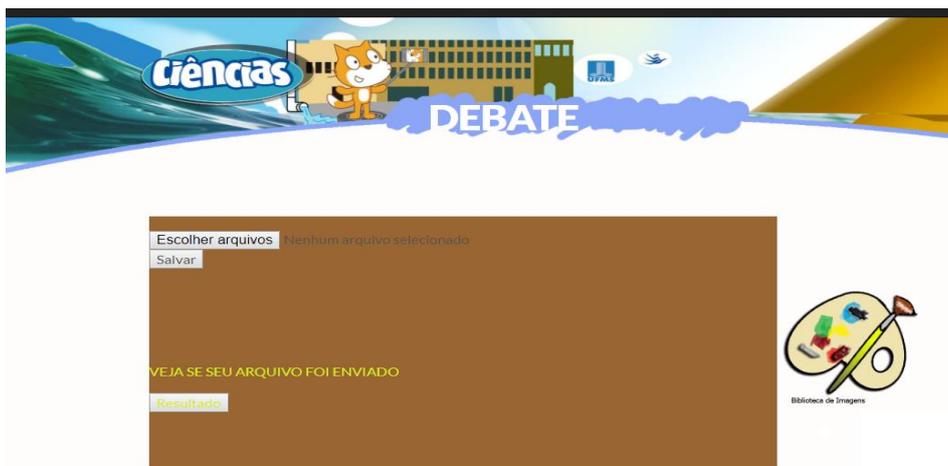
Fonte: autor.

O sistema foi criado para atender as dificuldades dos alunos em leitura e escrita, e nesta página há uma janela interna com uma hiperligação a um banco com imagens (Figura 8), e uma barra de rolagem sobre o esgoto com desenhos do próprio

autor, sendo eles: sistema de coleta utilizando fossas, rede coletora de esgoto, rede de tratamento de esgoto, imagens de casas (da época de José Antônio Pereira), banheiros, córregos e árvores.

O outro sistema permite o carregamento do arquivo da máquina, Figura 9, em que o grupo estava trabalhando para o servidor e diminuir o tempo de procura por pastas e subpastas no momento do salvamento dos arquivos e apresentação no grande grupo:

Figura 9- Sistema de carregamento de arquivo



Fonte: autor.

As páginas adicionadas receberam uma hiperligação, conforme a Figura 10, por meio de “botões” denominados “bibliotecas de imagens” e “Modelo”:

Figura 10 - Hiperligação para o banco de imagens e descarregar arquivo



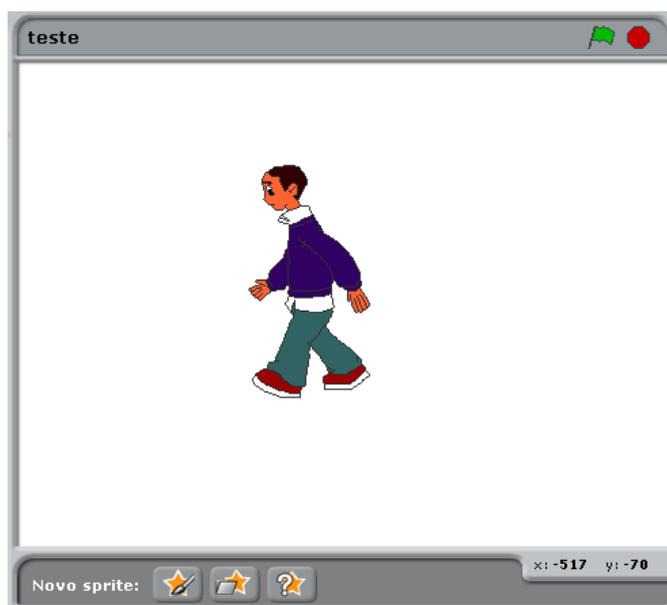
Fonte: autor

No segundo encontro, iniciamos a apresentação com os dois vídeos sobre o esgoto e foram feitos comentários sobre os problemas do bairro, em especial, sobre a falta de rede coletora de esgoto. Dividimos a turma em pequenos grupos para realizarem a ação 2.

Os alunos realizaram a ação 2, após construíram um slide, com muitas dificuldades, utilizando o arquivo de apresentação disponível no site, cujo acesso é feito por meio de uma hiperligação denominada “Modelo”. Utilizando a biblioteca de imagens contidas no site, realizaram apresentação para o debate no grande grupo.

No terceiro dia foi realizada a ação 3 que tratou da construção de uma animação no software *scratch*. O professor-pesquisador apresentou a plataforma para os alunos que, a partir das orientações, confeccionaram uma animação simples com o *scratch*, e que consistia em utilizar uma imagem da biblioteca de imagens, por exemplo, a partir da escolha da imagem de um menino realizar uma animação: realizar os passos para frente e para trás do menino, Figura 11, no cenário. A finalidade dessa parte da ação 3 foi para dar uma primeira ambientação dos alunos com o programa.

Figura 11– personagem se movimentando no cenário



Fonte: autor.

Nesse mesmo dia, os alunos reuniram-se novamente em pequenos grupos para a realização da ação 4, que consistiu em escrever em uma folha de papel uma

história sobre o “O esgoto e os perigos da contaminação do solo ou doenças relacionadas pela falta ou inadequação do tratamento dos efluentes”.

Devido aos problemas com relação à escrita, distribuimos os temas aos grupos: o grupo “Amigos da ciência” (AC) produziu sobre o tema “O esgoto em minha escola”; o grupo “Amigos da natureza” trabalhou a partir do tema “Esgoto em minha casa” e, por último, o grupo “Amigo do conhecimento” escreveu a partir do tema “Esgoto nos córregos Prosa e Segredo”.

Após a produção das histórias, os alunos apresentaram o resultado da ação 4, explicando, no grande grupo, a história elaborada e que eles estavam com muita expectativa de animá-la na ação 5.

No último dia, os alunos mais uma vez reuniram-se em seus grupos para realizar a ação 5, que foi a confecção da animação tendo como base a história que escreveram no papel. Dirigiram-se aos notebooks e utilizando o software *scratch*, reproduziram por meio das coordenadas do professor os cenários e os atores da história.

O grupo “Amigo da ciência” realizou a confecção da animação sobre a questão do esgoto na minha escola. Já o grupo “Amigos do conhecimento” produziu uma história a partir do direcionamento sobre o esgoto nos córregos Prosa e Segredo e por fim, o grupo “Amigos da natureza” discutiu sobre o esgoto em suas casas.

O PP auxiliou e orientou cada grupo, na forma de trabalho conjunto, sobre os aspectos técnicos da confecção da animação, observando que: os alunos adicionaram dois personagens, um menino e uma menina da biblioteca de imagens; os cenários que os alunos buscaram na biblioteca relacionavam-se às temáticas da história confeccionada no papel sobre o esgoto; devido aos problemas de leitura e escrita a animação se restringiu a um quadro com textos relacionados ao tema que os alunos propuseram discutir na história.

Dando prosseguimento, pois, o PP orientou a confecção da animação lembrando dos ícones que acionavam a biblioteca de imagens e a edição dos cenários. Não houve a reunião do grande grupo, pois havia uma última aula de Educação Física e os alunos não foram liberados.

Conforme os pressupostos teóricos, as descrições apresentadas neste capítulo, as especificações das técnicas utilizadas e os dados foram analisados de acordo com as fases cronológicas e categorizados conforme os dispositivos

escolhidos para, enfim, responder à questão de investigação e verificar os objetivos estabelecidos na pesquisa os quais estão apresentados no capítulo 4.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE E RESULTADOS

A partir da escolha do tema, do ano de atuação e dos artefatos a serem utilizados, elaboramos a atividade AEA de acordo com a questão de pesquisa: O uso do software *Scratch* pelos alunos do ensino fundamental inicial potencializa a aprendizagem de conceitos científicos relacionados à temática saneamento básico, em particular o esgoto urbano?

Como já apresentado na Introdução, para responder à questão de pesquisa, estabelecemos o seguinte objetivo geral: elaborar e avaliar uma proposta de ensino e aprendizagem utilizando a Teoria da Objetivação (TO) e artefatos culturais baseados nas tecnologias digitais.

Para atender a este objetivo propusemos os seguintes objetivos específicos:

- elaborar uma atividade de ensino e aprendizagem (AEA) de acordo com a TO, e usar o software *Scratch* como artefato tecnológico auxiliar para a realização da tarefa proposta pela AEA sobre o esgoto urbano;
- trabalhar na forma de labor conjunto, professor e alunos, a temática relacionada ao esgoto urbano e temas relacionados ao contexto social;
- aplicar e avaliar a atividade de ensino e aprendizagem (AEA).

De acordo com a base metodológica, apresentamos a análise dos dados obtidos com a pesquisa realizada para verificar, conforme os objetivos acima especificados, as possíveis contribuições do uso do artefato cultural *Scratch* na atualização de saberes relacionados à temática saneamento básico, por meio de uma atividade (trabalho em conjunto), de acordo com a TO. A partir dessa temática, elaboramos uma tarefa sobre o esgoto urbano, que teve por finalidade atingir os objetivos da AEA, ou seja resolver e realizar as cinco ações para a aprendizagem dos saberes relacionados ao esgoto urbano por meio do processo de objetivação e subjetivação (atualização dos saberes e do ser), com alunos do 4º ano do ensino fundamental de uma escola pública do município de Campo Grande.

Para isso, realizamos duas intervenções em duas etapas. A primeira foi uma etapa piloto que ocorreu no mês de dezembro de 2018, e que teve por finalidade

levantar problemas que poderiam dificultar a realização do projeto definitivo, ou seja, verificar se o planejamento da AEA estava de acordo com as orientações da TO. A segunda etapa ocorreu em junho de 2019. Ambas aconteceram em uma escola de periferia de Campo Grande-MS, conforme foi descrito no capítulo 3.

4.1-Contexto e síntese da etapa piloto

A etapa piloto foi realizada com dez alunos do 5º ano B. Elaboramos a atividade AEA com a tarefa contendo quatro ações, em que as duas primeiras foram trabalhadas para relacionar os saberes sobre o esgoto e o solo contaminado, para depois contextualizá-los com a situação do bairro, das casas dos alunos e da escola. No laboratório de informática os alunos, em atividade (labor conjunto), foram orientados a realizarem um levantamento das informações relacionadas ao tema esgoto nos arquivos disponibilizados em pastas de um site elaborado para o desenvolvimento da pesquisa. Os alunos, reunidos em grupos, pesquisaram em seus respectivos computadores sobre os tipos de coleta de esgoto, tais como a coleta realizada por fossas, a coleta realizada por adutoras nas residências, além da rede de tratamento de esgoto. Também buscaram informações sobre as consequências da falta de rede esgoto: solo contaminado e doenças relacionadas a água e a contaminação do alimento.

Esses alunos receberam as orientações durante a apresentação realizada pelo professor pesquisador (PP), para ler as informações disponibilizadas em uma pasta que continha textos sobre o conteúdo para responder as questões. Os alunos deveriam ler e discutir os conteúdos com os colegas – a ação 1– a fim de responder, posteriormente, as questões propostas (ver detalhamento das questões no capítulo 3). Ao final da ação 1, os grupos deveriam debater as respostas das questões da ação 1, as quais deveriam ser editadas em um arquivo no formato de apresentação que estava disponível na pasta (ação 2). Cada grupo foi orientado para identificar o respectivo arquivo de apresentação pelo nome do grupo e após o término da ação 2, todos os grupos são levados a participarem de uma reunião geral, no grande grupo, para a discussão e debate de acordo com os princípios da TO.

A ação 3 tratou da confecção de uma história sobre o esgoto, e a ação 4, que foi realizada para apresentação do software *Scratch*, artefato digital usado para auxiliar a realização da tarefa, contribuíram para atingir os objetivos (meta) da atividade AEA e os alunos o utilizaram para fazer uma animação inicial, muito simples,

com a orientação do PP. A ação 5 teve como objetivo realizar a animação produzida pelo grupo. Porém, tanto a ação 4 quanto a ação 5 foram realizadas em tempo reduzido, ou seja, somente uma hora para apresentar o programa e uma hora para elaborar a animação da história produzida pelos alunos sobre o esgoto e suas consequências. O tempo foi reduzido porque a professora regente da sala estava desenvolvendo um projeto com os alunos e solicitou a presença dos alunos participantes do projeto piloto.

Na sequência, relatamos o contexto em que foram realizadas as ações na etapa piloto. O software *Scratch* foi apresentado aos alunos pelo PP, indicando os menus, o palco, os atores, as bibliotecas e, por fim, como funcionam os blocos de encaixe. Logo após, cada aluno em seu computador incorporou personagens da biblioteca utilizando os blocos de encaixe para animar a cena.

Após a demonstração, os alunos, em grupo, propuseram uma animação baseada na história produzida sobre o esgoto. Como dissemos, por causa do tempo reduzido, os grupos desenvolveram animações em uma única cena como o da Figura 12 do grupo “Amigos do Conhecimento”; o da Figura 13 foi produzido pelo grupo “Amigos da Natureza”; e o da Figura 14 foi produzido pelo grupo “Amigos da Ciência”.

Figura 12 – Animação do grupo “Amigos do conhecimento”



Fonte: autor

Figura 13 – Animação do grupo “Amigos da natureza”



Fonte: autor

Figura 14 – Animação do grupo: “Amigos da Ciência”



Fonte: autor

4.2-Dificuldades encontrados na etapa piloto

Uma das dificuldades, para realização dessa atividade AEA, foi o compartilhamento das informações nas pastas, pois os alunos demoraram muito para encontrar as informações que desejavam. Essa dificuldade foi provocada pelo tipo de material disponibilizado: textos longos e complexos e alguns acima do nível dos alunos. Os alunos não apresentaram dificuldades no manuseio do computador, pois a presença na sala de informática é uma atividade corriqueira, mas sim no tipo de material disponibilizado.

Outro problema foi a cópia da informação propagada pelos alunos, sem a devida discussão e reflexão pelo grupo. Foram em ocasiões como essas que PP estabeleceu o diálogo com cada um dos grupos para discutir as dificuldades e incentivá-los para que realizassem as discussões sobre as informações levantadas, e não simplesmente copiá-las como eles estavam fazendo.

Também o número de horas (encontros) dificultou o desenvolvimento da tarefa, porque esta foi planejada para ser realizada em quatro horas, que seriam suficientes se não fossem as interrupções, pois, efetivamente, apenas foram aproveitadas duas horas devido à rotina de eventos da escola.

As discussões realizadas em relação às ações 1 e 2 necessitariam mais tempo, principalmente para a utilização do software para realizar a animação.

Como as informações disponibilizadas nas pastas, na forma de textos, não estavam adequadas ao nível escolar dos alunos, concluímos que era necessário produzir textos mais acessíveis e com dados confiáveis, e não permitir que os alunos buscassem informações aleatoriamente na web.

A etapa piloto contribuiu para levantar os problemas da pesquisa, tais como os relatados e evidenciados durante a realização dessa etapa, que nos levaram a repensar uma maneira mais eficiente para os alunos buscarem as informações de forma mais ágil, dinâmica, que permitissem a interação com outras mídias, como os vídeos, para minimizar os problemas de leituras de textos mais longos.

Após refletirmos sobre essas dificuldades, decidimos realizar mudanças na forma de disponibilizar as informações e nos propusemos a criar um site para que os alunos pudessem encontrar as informações por meio de hiperligações, em um ambiente em que fosse possível acessar as informações, de modo semelhante às formas de busca em sites, portanto, mais acessíveis, com textos mais adequados para o nível de ensino. E mais: disponibilizamos textos sintéticos de acordo com a linguagem de mídias digitais tais como em sites, usando textos acadêmicos e também fontes científicas confiáveis, para evitar buscas aleatórias.

Buscamos, nesse sentido, autores reconhecidos, em especial, Jordão e Pessoa (1995), autores do livro *Tratamento de Esgoto Doméstico*, que é uma referência sobre essa temática. Utilizamos também a cartilha intitulada *A cidade onde moro*, que trata da história de Campo Grande e da chegada de José Antônio Pereira, em 1872, na confluência dos córregos Prosa e Segredo (UFMS-SEMED, 1998), dando origem ao primeiro núcleo da cidade.

4.2.1-Análise da segunda etapa do projeto

A análise dessa etapa está relacionada com as interações e ações ocorridas durante a realização da tarefa planejada e adequada após a realização da etapa piloto. De acordo com a descrição realizada no capítulo 3, os sujeitos da pesquisa foram os alunos do 4º ano B do ensino fundamental inicial de uma escola pública.

Foram 10 os participantes selecionados para a pesquisa. A atividade AEA foi realizada em 4 encontros. O critério de seleção dos alunos, segundo a professora de ciências, foi para auxiliar os alunos que apresentavam dificuldades de aprendizagem em relação à leitura e à escrita, razão pela qual tivemos que replanejar as ações (capítulo 3).

No primeiro encontro apresentamos aos alunos os conteúdos (saberes) da atividade AEA por meio de um site, que foi desenvolvido de acordo com as necessidades dos alunos para a realização da tarefa da AEA. Esse site foi elaborado para minimizar as dificuldades que os alunos da etapa piloto tiveram com as pastas compartilhadas.

Conforme a metodologia da TO, a unidade básica de análise é a atividade também definida como labor conjunto (RADFORD, 2018). De acordo com a TO, a estrutura da atividade AEA é composta pelo objeto (o saber a ser atualizado), meta (objetivos) e tarefa (ações e questões). Na AEA educacional elaborada, o objeto refere-se ao esgoto, contaminação do solo e doenças relacionadas; o objetivo da AEA foi atualizar os conhecimentos dos alunos sobre o tema esgoto e os perigos de um solo contaminado nas imediações de uma escola pública. E a tarefa foi composta por 5 ações, especificadas no capítulo 3.

Os dados para análises foram organizados na forma de quadros que apresentam os episódios relevantes das interações dos alunos durante a realização da tarefa, nas suas 5 ações. Para a análise de dados, apresentamos 13 quadros: entre os quais os 12 primeiros estão relacionados às ações realizadas pelo grupo AC; o último, 13º, que trata dos episódios relevantes da ação 01 do grupo AK, foi incluído porque consideramos relevante por apresentar resultados diferentes do grupo AC.

Para melhor compreensão das informações transcritas e apresentadas como Episódios relevantes, o Quadro 5 apresenta alguns símbolos utilizados para transcrição dos dados.

Quadro 5– Alguns símbolos para transcrição de dados

Símbolo	Significados
PP	Professor pesquisador
PO	Professor orientador
PS	Professor regente da sala de aula
PC1	Professor de ciência responsável pelo laboratório de ciências
PC2	Professor de ciências da sala de aula
AN (1,2,3)	Grupo Amigos da Natureza, alunos 1, 2 e 3
AK (1,2,3,4)	Grupo Amigos do Conhecimento (knowledge), alunos 1, 2, 3 e 4
AC (1,2,3)	Grupo Amigos da Ciência, alunos 1, 2 e 3
...	Qualquer pausa
[Superposição, simultaneidade de vozes
sí-la-ba	Sílabação

Fonte. Adaptado pelo autor a partir do glossário simbólico de Queiroz, Zanelato e Oliveira (2008).

4.2.2-Episódio Relevante 1: discussão para introduzir a ação 1

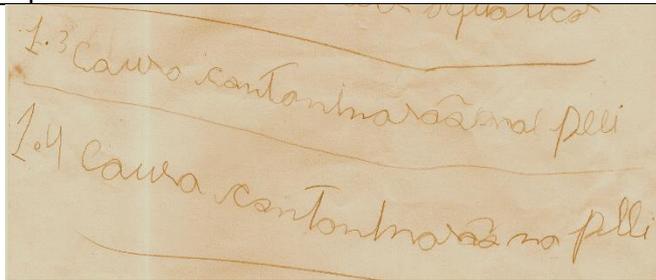
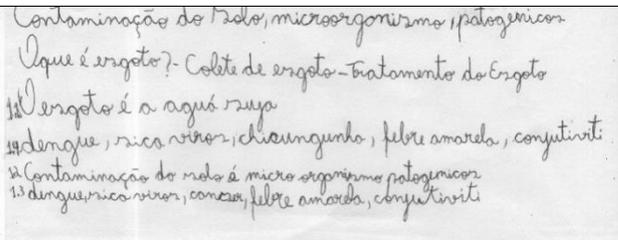
Quadro 6 - Tabulação dos dados para a análise dos episódios relevantes 1 do primeiro encontro: Questões sobre o esgoto.

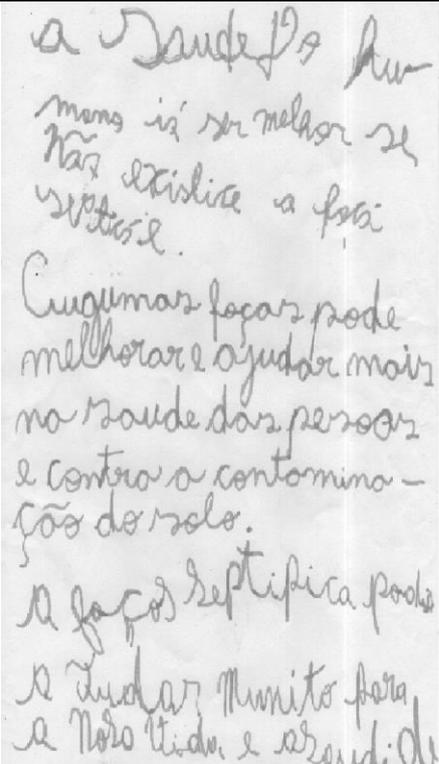
Número do Enunciado	Transcrição do episódio relevante 1	Comentários interpretativos
01	PP: Nós vamos trabalhar ciências, um tema muito legal, discutido por professores engenheiros e pedreiros. O destino do esgoto. Vocês sabem o que é esgoto?	Essa questão foi proposta para iniciar a interação com os alunos e apresentar a tarefa.
02	AN3: Sim! É quando faz... (faz um barulho com os lábios) 	O aluno tem um saber sobre o esgoto, mas não soube expressar-se por meio da fala. Ele expressou por meio de um som (signo semiótico), com sua boca, que lembra uma descarga, evidenciado um saber influenciado pela cultura (saber atual).

03	AK1:A água que se mistura ... com gordura.	
04	AK2: Quando vai para lá... Quando se come alguma coisa vai... quando nós comemos vai tudo para lá!	O esgoto é visto como um local para onde vai os dejetos que são eliminados a partir do que se come. Ele aparenta confundir a fossa com o esgoto.
05	PP: Bem, então como vocês puderam escutar, nós vamos falar um pouquinho sobre o esgoto. Então, vocês viram o site, vão acessar em grupo, discutir esse conteúdo e fazer as tarefas. Agora a nossa primeira tarefa, já está aí. Vocês vão clicar no botãozinho laranja, tudo bem? Eu vou dividir em grupo de três alunos. Então vai ter um grupo chamado “amigo do conhecimento” (AK), outro grupo chamado “amigo da ciência” (AC) e outro grupo chamado “amigos da natureza” (AN).	O PP mostra no site onde encontrar as ações da tarefa e os organiza para trabalhar em grupos.
06	AC3: Eu mexo primeiro!	Inicia uma disputa no grupo AC e evidencia o comportamento individualista de AC3.
10	AC2: Não! Já te falei quem que vai mexer. Quem que é o mais velho? Quantos anos você tem?	
11	AC3: 11	
12	AC2: Então? Na minha casa o mais velho mexe primeiro.	AC2 argumenta para estabelecer uma hierarquia no grupo, de acordo com o comportamento individualista, mantendo a disputa entre os alunos.
13	PO: Tem que melhorar aqui, espera, espera, espera.	A professora intervém e distancia as cadeiras para organizar o trabalho. O professor também faz parte do grupo e trabalha lado a lado com os alunos e neste caso exerceu o seu papel de organizador para minimizar as disputas entre os alunos e buscar estabelecer uma ética comunitária.
14	AC1: Quem lê?	A aluna chama atenção do grupo para a leitura. Seguindo o acordo estabelecido pela PO, AC1 ao solicitar de quem é a vez, apresenta o respeito pelos colegas, conforme sugere o labor conjunto com base na ética comunitária.

15	AC2: Você é a primeira.	
16	AC1: Então eu leio até... aqui ó!	Discussão sob a ótica da ética comunitária, respeitando as opiniões dos colegas.
17	AC2: É todo junto que lê.	O aluno por ser o mais velho determina que todos deveriam ler juntos. A sugestão de AC2 parecia estar regida pelo labor conjunto.
18	AC1: Tá então vamos ler isso daqui...	O comportamento de AC1 está de acordo com o labor conjunto ao aceitar a ideia do colega.
19	AC1 e AC3: Vamos estudar um assunto que é muito...	
20	AC1 Ahh... Eu estou lendo! Você não tá lendo! Lê AC2!	A aluna percebe que o aluno AC2 não estava lendo junto. Sua atitude é uma tentativa de estabelecer o labor conjunto, conforme eles foram orientados, mas ela ainda apresenta uma atitude de liderança diferentemente da atitude de cooperação lado a lado sugerida pela TO.
21	AC3: Não. Ele não sabe ler!	
22	AC1: Eu não sabia.	
23	AC2: Ninguém sabe. A professora (PS) sabe.	
24	AC2: Vamos fazer a questão 1.2!	Em função de sua dificuldade, AC2 queria passar para a questão 1.2. Sem concluir a tarefa 1. A interação entre os participantes, possibilita observar aspectos que a educação individualista não leva em consideração, como por exemplo, a possibilidade de observar a intenção de AC2. E verificar a reação dos colegas que evidenciando que o labor conjunto não está ocorrendo.
25	AC3: Questão 1, eu quero continuar a copiar a questão 1 está atrasado. Deixa-me digitar	O aluno diz copiar, mas o termo correto é digitar, que

		insiste porque quer permanecer digitando.
26	<p style="text-align: center;">Amigos da Ciência</p> <hr style="border-top: 1px dashed #000;"/> <p style="text-align: center;">Os <u>microorganismo</u> são <u>organimo</u> que <u>so</u> podem ser vistos por microscópicos</p>	Resposta da questão 1 da ação 1 do grupo AC. Os alunos apresentaram dificuldades na elaboração e levaram muito tempo na digitação dessa resposta, evidenciando a falta de familiaridade desses alunos com os artefatos digitais.
27	AC1: AC3, AC3, deixa eu copiar a questão 1!	Inicia-se uma disputa entre AC1 e AC3 para digitar a resposta da ação 1 porque AC1 estava digitando e AC3 tentava tirá-la do computador. Essas disputas evidenciam a motivação pelo uso desses artefatos e o comportamento baseado na educação individualista.
28	PP: E aí? Onde vocês estão?	O PP intervém
29	AC3: Eu quero digitar a questão 1 e ela não deixa.	
30	PP: Já terminaram a questão 1?	
31	AC1: Estou terminando, mas já era para ter terminado.	AC1, insinua que ela não havia terminado por causa de AC2.
32	PP: Clica na questão 1	
33	PP: Não tá vendo? Vocês ainda não falaram sobre o assunto (doenças causadas pela contaminação)	
34	PO: Vocês não preferem escrever que é mais rápido? Heim?	
35	AC3: Tá na Apresentação.	O aluno responde ao PP mostrando que ele sabe onde está a informação: na apresentação do site. A resposta de AC3 é uma evidência de que ele sabe onde está a resposta, sugerindo um movimento para a atualização do saber.
36	PO: Isso! O que fala da contaminação?	
37	AC1: é aqui.	Como eles queriam ir para o intervalo, AC1 apontou onde estava a resposta. Os gestos do aluno indicou

		saberes relacionados a cultura.
38	PO: Escreve, não precisa digitar, para ser mais rápido.	Orientação da PO para o grupo, após o recreio.
39		O AC2 escreveu sobre a contaminação, mas foi auxiliado por AC3 que soletrou letra por letra, “c-a—u-s-a—c-o-n-t-a-m-i-n-a-çã-o—n-a—p-i-a” evidenciando a dificuldade de AC2 com a escrita e leitura. A colaboração de AC3 evidencia uma mudança de atitude no grupo em relação às disputas para manipular o <i>notebook</i> e que ao final desse encontro observa-se momentos de cooperação e cuidado com o outro, conforme estabelece o labor conjunto.
40		Resposta do grupo AC escrita pela aluna AC1. Mas ainda prevalece o individualismo considerando-se que AC1 apresentou um perfil de liderança característica de uma educação individualista que incentiva a competição entre os colegas. A proposta do labor conjunto visa contribuir para mudar esse tipo de comportamento por meio da atualização do ser.

41	 <p>a Saúde da não in' se melhora se não existe a fossa sanitária. Cuidamos fazer pode melhorar e ajudar mais na saúde das pessoas e contra a contaminação do solo. A fossa sanitária pode ajudar muito para a não ter e a saúde da</p>	<p>Produção escrita do aluno AC3, resposta da tarefa 1. Observa-se a dificuldade da escrita, mas a sua resposta apresenta a sua interpretação das informações trazidas no site sugerindo um movimento no sentido da atualização dos saberes em relação a fossas. As respostas foram escritas individualmente porque os alunos entenderam que cada um deveria escrevê-las.</p>
----	---	---

Fonte: Quadro elaborado e adaptado por Praça e Gobara (2019)

Nesse dispositivo, realizamos uma análise do Episódio relevante 1 no momento da apresentação inicial da pesquisa. Nos primeiros enunciados do episódio, em que PP realiza uma pergunta aos alunos “O que é esgoto?”, as respostas inusitadas que foram dadas individualmente revelaram os saberes dos alunos influenciados pela cultura. O som que sai da boca do aluno AN3 parece inapropriado, contudo, expressa sua espontaneidade para responder à pergunta do PP sobre o esgoto. Já no enunciado 03, quando a aluna AK1 diz que o esgoto é a “água misturada com gordura”, ela evidencia um saber que se limita apenas a dois elementos: a água e a gordura.

Tem-se como ponto de partida, para analisar os processos de objetivação e subjetivação, esses momentos intensos de trabalho em grupo, que são interessantes, ricos, e que foram necessários para levantar os saberes atuais desses alunos. Saberes levantados a partir de questões sobre: “o que é esgoto, coleta, tratamento, fossas, tipos de fossas” e suas consequências “contaminação e doenças”.

A partir do enunciado 05, os alunos foram organizados em pequenos grupos de 3 ou 4 alunos. O PP, após apresentar o site e comentar as ações, realizou a separação dos grupos.

Os alunos do grupo Amigos da Ciência (AC) discutem e empurram uns aos outros para ocupar, todos ao mesmo tempo, uma melhor posição para manipular o notebook, evidenciando uma tensão que é reflexo do trabalho individualizado. Esta dificuldade sempre acontece, mas na TO as intervenções são importantes, como fez a professora PO, que procurou o tempo todo organizar melhor o espaço, estabelecendo um critério para que cada aluno usasse o notebook e permaneceu o tempo todo, lado a lado, colaborando com o grupo AC. De acordo com a TO, o trabalho é coletivo e ela estabelece o labor conjunto como metodologia para o trabalho em sala de aula (RADFORD, 2018).

Do ponto de vista dessa teoria, o labor conjunto transforma o ser, mas para isso é necessário trabalhar em comunidade de aprendizagem para que os sujeitos (alunos) passem a respeitar os seus colegas, compartilhar na realização da tarefa e cooperar para que todos tenham a oportunidade de participar para a atualização e materialização dos saberes, que são históricos e culturais, portanto, produto da atividade humana (RADFORD, 2018). Durante a realização da ação 1, verificamos que esses alunos não estavam acostumados a trabalhar de forma conjunta e observamos muitas disputas para usar o notebook. Essa dificuldade está relacionada ao labor conjunto, pois na educação tradicional e até construtivista, os alunos trabalham individualmente (RADFORD, 2015 e 2018.).

Nos enunciados de 14 a 23, o grupo inicia a etapa de leitura das informações contidas no site para responder as questões da ação 1, mas novamente observamos dificuldades, e bem maiores que as anteriores (etapa piloto). Isso fez mudar toda a dinâmica das próximas tarefas. No enunciado 14 a aluna AC1 preocupou-se com a leitura do material para a realização da ação 1 e no enunciado 21 ela descobre que o aluno AC2 não sabe ler adequadamente. Esse fato somente foi percebido pelos pesquisadores nas transcrições, pois o aluno participou de todas as ações da tarefa proposta sem demonstrar a sua dificuldade na leitura.

O aluno AC2 (enunciado 23) afirma que ninguém sabe, somente ele e a professora regente sabiam. Essa informação foi uma surpresa para nós pesquisadores, porque esses alunos estão no 4º ano e não esperávamos encontrar alunos com esse tipo de dificuldade, pois os requisitos que estabelecemos para participar dessa pesquisa eram que os alunos já deveriam saber ler e digitar (escrever) ou seja, usar o teclado do computador. Somente foi possível acessar essa informação, ao assistir o vídeo dessa ação e transcrevê-lo conforme a metodologia.

A escolha do grupo de alunos esteve a cargo da professora regente de ciências (PC), o que evidencia que ela não conhecia muito bem esse aluno.

Os grupos, de maneira geral, estavam demorando muito para realizar a leitura e isso também nos surpreendeu, pois havíamos readequado o material disponibilizado no site para facilitar a consulta das informações necessárias para resolver as questões sugeridas na ação 1, em relação à etapa piloto. Porém constatamos, nesse encontro, durante a realização dessa ação, que o nível das informações ainda estava acima das possibilidades de leitura e compreensão desses alunos.

No enunciado 19, percebe-se também nas transcrições dos enunciados que o aluno AC3 também não lê com fluência, pois observamos nos vídeos uma diferença nítida em relação a AC1. E mais: durante a realização da ação 1, verificamos que o conjunto dos alunos não estava compreendendo o texto, e eles demoraram muito para responder às questões propostas para essa ação. Observamos também que eles tinham muitas dificuldades para digitar no notebook, e presenciamos momentos de tensão entre os alunos e professores, tornando-se necessário tomar decisões para que esses alunos, nos seus respectivos grupos, concluíssem as respostas das questões que faziam parte da ação 1 prevista para o primeiro encontro.

Com relação aos enunciados de 24 a 37, os alunos teriam que digitar os resultados da tarefa em um arquivo de apresentação de slides. A aluna AC1 estava digitando muito devagar, e houve uma nova disputa com AC3 para digitar. A PO interveio, no entanto, devido ao tempo que foi disponibilizado para a realização desse encontro, teríamos que tomar uma decisão para que os alunos pudessem concluir e apresentar as produções no grande grupo. A PO, devido às dificuldades dos alunos e a preocupação com tempo, solicitou que eles escrevessem a resposta no papel, para que eles pudessem participar das discussões das produções e realizar um debate no grande grupo como sugere a TO.

Para nossa surpresa, os alunos também apresentaram dificuldades na escrita. No enunciado 39, o aluno AC3 soletra letra por letra “causa contaminação na pia” ao aluno AC2. E ele também responde as questões individualmente, conforme o enunciado 41. Não havia necessidade da resposta por parte do aluno AC2 para a ação 1, pois, a resposta para a questão já estava sendo redigida pela aluna AC1, portanto, acreditamos que essa atitude possa ter sido proposital porque o aluno sabia que estava sendo gravado e quis demonstrar sua capacidade e respeito em relação à orientação da PO. Analisando a grafia da mensagem, percebemos que o

aluno escreve em letra cursiva e compreende algumas letras ditadas por AC3, os espaços entre as palavras foram respeitados, mas algumas letras foram escritas incorretamente, evidenciando que o aluno apresenta problemas na escrita, e sugerindo que ele não foi alfabetizado adequadamente. As respostas de AC3 no enunciado 41, também apresentam vários problemas de escrita, porém consegue produzir uma resposta mais coerente.

A aluna AC1 foi a redatora da produção do grupo Amigos da Ciência. A produção dos alunos encontra-se no enunciado 40 do Episódio 1. Para responder a pergunta “O que é esgoto?”, analisando o texto do grupo AC, redigido pela aluna, não é possível definir se a resposta é “Coleta de esgoto-tratamento de esgoto”, ou se é, “O esgoto é água suja”. Analisando os vídeos observamos que a resposta mais coerente para a questão foi a que a aluna tentou formular na segunda resposta: “O esgoto é água suja”.

Assim, devido às dificuldades evidenciadas durante a realização da ação 1, apresentadas no Episódio relevante 1, replanejamos a ação 2 para que os alunos pudessem realizar as demais ações, e buscamos disponibilizar um banco de imagens e vídeos adequados ao contexto e nível dos alunos que estavam participando do projeto. Para isso, adequamos o material para a realização da tarefa (descrita no capítulo 3) e que permitisse a compreensão das informações para a atualização dos saberes e do ser, pelos alunos. Criamos um banco de imagens sobre as temáticas escolhidas e buscamos relacioná-las à história de Campo Grande, com a urbanização e conseqüentemente poluição dos córregos, em específico o córrego “Prosa e o Segredo”.

As Figuras 15 e 16 apresentam as alterações realizadas no site, e as figuras 17 e 18 apresentam as alterações no arquivo de apresentação, que serviram de modelo para os alunos interagirem.

Figura 15– Ação 2 antes da alteração



Fonte: autor

Figura 16 – Ação 2 depois da alteração



Fonte: autor

Reformulamos a ação 2 (Tarefa 2) para que os alunos pudessem realizar as outras ações, devido as dificuldades já mencionadas de digitação, leitura e escrita.

Nas figuras 17 e 18 apresentamos o arquivo de apresentação antes e depois das dificuldades constatadas:

Figura 17– A ação 2 primeiro slide antes das dificuldades constatadas

Acção 2

2.1 Organizar as informações sobre a entrevista realizada previamente com os pais ou responsáveis sobre “Como é o esgoto em minha casa”.

- ▶ Usando imagens sobre os tipos de esgoto, coleta e ou tratamento de esgoto, criar uma apresentação, usando um editor, para apresentar as informações trazidas de casa.

2.2 Apresentar para o grande grupo e discutir sobre “Como é o esgoto em minha casa”.



Ativar o Wi

Fonte: autor

Na ação 2 (Tarefa 2) do segundo slide, após a reformulação, bastaria na primeira tela responder às questões com duas ou três palavras no máximo e realizar uma ilustração de como seria a casa do José Antônio Pereira hoje. As figuras foram disponibilizadas por meio da biblioteca de figuras sobre o esgoto nos rios Prosa e Segredo, e também foi solicitado relacioná-las com o problema do bairro.

A Figura 18 apresenta o modelo para preparar a apresentação, tendo sido reformulado depois que constamos as dificuldades dos alunos para ler e interpretar textos e orientações. As questões foram reformuladas com base nos vídeos propostos em substituição aos textos escritos.

Figura 18 – Ação 2, segundo slide depois das dificuldades constatadas

EM LENITA DE SENA NACHIFF
Slide 1
Quem foi José Antônio Pereira?

Clique para adicionar um título

De qual estado ele veio?

- Clique para adicionar texto

Qual o nome dos dois córregos em que os primeiros moradores de Campo Grande se instalaram.

- Clique para adicionar texto

NOME DO GRUPO – NOME DO ALUNO

Clique para adicionar um subtítulo

Ativar o Windows

Slide 2
Acesse a [biblioteca de imagens](#) do site e faça uma apresentação de como seria a casa do José Antônio Pereira hoje ilustrando a coleta de esgoto.



Ativar o Windows

Fonte: autor

Com as alterações realizadas, os alunos conseguiram realizar a ação 2 que foi desenvolvida no segundo encontro.

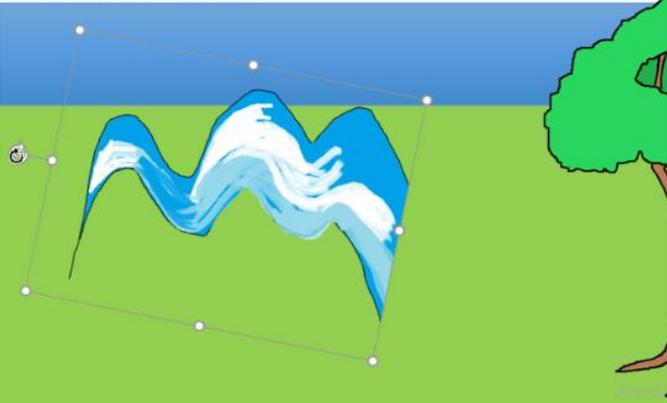
Seguem as informações organizadas no Quadro 7 que apresenta os enunciados do episódio relevante 2 do segundo encontro.

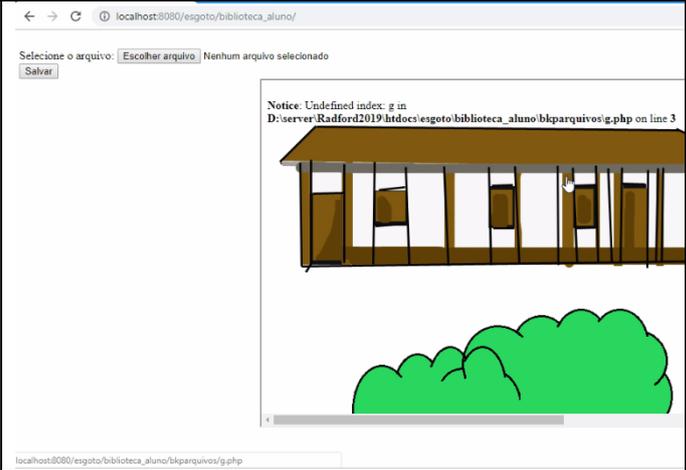
4.2.3-Episódio relevante 2: desenvolvimento da ação 2

Quadro 7 Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 2: Os córregos e o esgoto.

Número do Enunciado	Transcrição do episódio relevante 2	Comentários interpretativos
01	PP: Ontem nós trabalhamos sobre o esgoto. O que me dizem sobre o esgoto?	Tomando por base a TO, essa questão tem a intenção pedagógica

		também de apresentar a ação 2 sobre o objeto de conhecimento “O esgoto urbano” e a “Contaminação do solo” após as readequações realizadas no encontro anterior.
02	AK2: É uma caixa. Cheia de fezes...	Essa resposta do aluno relaciona-se a fossas que foram discutidas no encontro 1 e que é um saber relacionado a cultura (saber atual).
03	PP: É uma fossa, o que pode acontecer se essa fossa não for séptica? For uma fossa rudimentar?	
04	AK4: Ele pode criar doenças!	O aluno relacionou com a informação do site “doenças provocadas pelo solo contaminado” um passo importante rumo a atualização do saber.
05	PP: ...Da terra morena e selvagem a história de dois córregos, quais são eles?	Para contextualizar sobre os perigos das doenças provocadas pelas fossas rudimentares o PP apresenta o vídeo e faz questionamentos que reforçam as discussões sobre o objeto da pesquisa por intermédio das ações e subsidiadas pela TO.
06	Todos: Prosa e segredo	
07	AC3: Cara e eu? E eu?	Após a apresentação do vídeo, iniciam-se os trabalhos em pequenos grupos. Mas também as disputas para usar o notebook.
08	AC2: Tem como esperar? O professor ainda não mostrou o que é para fazer.	Momentos de diálogo para o labor conjunto.
09	AC2: Olha AC3, começa com gracinha, agora está gravando	Logo após a organização dos grupos, AC2 fala para AC3 se comportar, mas ele faz movimentos com os ombros sem dar importância ao fato.

		
10	<p>AC2: Professora como que tira essa árvore?</p> 	<p>AC2 ignora o comportamento do AC3 e continua a ação 2. Nesse momento percebe-se a harmonia no grupo. Na ação não é possível definir se o comportamento do AC2 foi influenciado pelo grupo ou se já é um comportamento corriqueiro, mas que demonstra indícios de atualização de valores.</p>
11	<p>AC3: Como é para botar em pé?</p> <p>Slide 2 Acesse a biblioteca de imagens do site e faça uma apresentação de como seria a casa do José Antônio Pereira hoje ilustrando a coleta de esgoto.</p> 	<p>Os alunos inserem as figuras por meio de um banco de dados vinculados ao site, mas é necessário reorientá-las realizando esse procedimento e completando as informações do slide 1 a ação 2 está concluída. O aluno AC3 interage perguntando ao PP e a PO, na tentativa de solucionar as dificuldades e sua conduta no momento é de colaborador.</p>
12	<p>AC2: Coloca a outra árvore e o córrego de Segredo!</p>	<p>AC2, como não era a sua vez de manipular o notebook, ele manda o seu colega inserir no slide o outro córrego.</p>
13	<p>AC1: Vamos colocar a casa</p>	<p>Outro momento do trabalho conjunto.</p>

		
14	<p>AC2: O que está faltando? Vou fazer o negócio da coleta de esgoto. hoje ilustrando a coleta de esgoto.</p> 	<p>A preocupação de AC2 em relacionar com a temática esgoto, pois até agora somente a casa e os rios e árvores não falam diretamente do assunto em estudo o esgoto urbano.</p>
15	<p>AC3: Pega aqui no site. Copia e cola.</p>  <p>Fonte: esgoto¹⁰http://site.sabesp.com.br/UserFiles/redes_gde.jpg</p>	<p>Temos mais um evidência do labor conjunto: o aluno AC3 orientando o colega AC2 a inserir a rede coletora de esgoto no slide.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

¹⁰ SABESP. COMPANHIA, DE SANEAMENTO BÁSICO DO. ESTADO DE SÃO PAULO - disponível em <http://site.sabesp.com.br/UserFiles/redes_gde.jpg> Acesso 24 Ago-2019

Os enunciados de 01 a 06 tratam da retomada da discussão sobre o que é o esgoto, no início do segundo encontro, ainda na apresentação da ação 2 no grande grupo, em que analisamos inicialmente os saberes culturais dos alunos. Nos enunciados de 01 a 03, o aluno AC2 apenas diz que é “uma caixa de fezes”. Esses saberes estão relacionados com o que os alunos já viram ou ouviram sobre esgoto associado a fossas em seu bairro, os quais refletem a influência dos saberes estabelecidos pela cultura que, em geral, atribuem ao esgoto apenas resíduos residenciais despejados em fossas. No caso, do ponto de vista cultural-científico, o termo esgoto é caracterizado como um resíduo associado aos dejetos provenientes do uso doméstico, comercial, industrial, de áreas de utilidades públicas, agrícolas e outros efluentes sanitários (JORDÃO, PESSOA, 2009).

Na TO, as discussões são fundamentais, pois no processo de objetivação busca-se atualizar os saberes culturais. Neste caso, trata-se dos saberes sobre o esgoto – o que é esgoto, coleta, tratamento, fossas, tipos de fossas e suas consequências (contaminação e doenças) –, e também sobre o processo de subjetivação em que se busca a *atualização do ser*, que envolve mudanças de atitudes dos alunos pela conscientização frente aos problemas da falta de uma rede de esgoto no bairro, decorrente da conscientização dos saberes atualizados, principalmente frente à própria gestão do trabalho em grupo.

Os enunciados 05 e 06 tratam das informações sobre a apresentação dos vídeos, os quais evidenciaram que os alunos tinham informações sobre esses córregos. O objetivo dos vídeos foi estabelecer uma conexão entre os contextos históricos e culturais da origem de Campo Grande, em particular o córrego (Prosa e Segredo), com o contexto atual, e também discutir sobre as questões do saneamento básico relacionados aos saberes sobre o esgoto e suas consequências. O uso desse artefato digital foi muito relevante e contribuiu com os nossos propósitos de realizar a tarefa proposta por meio do labor conjunto (trabalho conjunto) para o desenvolvimento da ação 2 (responder a questão sobre o que é o esgoto por meio das discussões sobre os córregos Prosa e Segredo).

Após a reunião inicial, os alunos foram reunidos em pequenos grupos conforme foi estabelecido no primeiro encontro. A partir do enunciado 07, inicia-se o labor conjunto, e as análises que seguem são do grupo AC.

Nos enunciados 07, 08 e 09 mostram uma tensão com relação a disputa para manipular e ficar em frente ao computador pelos alunos. Essa tensão inicial

foi constatada também no Episódio 1, e ela ocorre em decorrência da atitude de competição promovida pelas relações individualizadas a que os alunos estão submetidos nessa educação, identificada como tradicional e até mesmo a construtivista (RADFORD, 2018). É exatamente o que se observa no diálogo desses enunciados, em particular na atitude do aluno AC3 no grupo, porque ele queria digitar sem respeitar as regras estabelecidas pela PO. Mas AC2, que estava digitando, não deu importância à atitude de AC3, e buscou abaixar ainda mais a câmera para evidenciar os gestos de AC3 ao mostrar com o movimento dos ombros que ele não deu importância aos argumentos de AC2.

Essa disputa é contornada, nos enunciados 09 e 10, quando o aluno AC2 calmamente chama a PO e solicita esclarecimento da ação 2, interrompendo a provocação do aluno AC3. Podemos caracterizar essas ações como um movimento em direção ao processo de subjetivação. Naquele momento, ignorar o aluno AC3 para realização da ação 2 foi uma atitude adequada para resolver o problema, sem enfrentamentos desnecessários pelo grupo, demonstrando a ocorrência da ética comunitária que pode ser observada nos dois sentidos – da cooperação e colaboração –, e que contribui para tanto para o processo de objetivação (atualização dos saberes) como para o processo de subjetivação (transformação do ser). No labor conjunto, é preciso respeitar as regras estabelecidas pela ética comunitária (D'AMORE & RADFORD, 2017), ao mesmo tempo movimentar-se rumo ao saber científico, pois o saber, segundo a TO, é potencialidade, ou seja, exige esforço, energias dispendidas e movimentos por parte dos sujeitos para que a aprendizagem aconteça, ou seja, que o saber materializado em conhecimento passe a fazer parte da consciência do aluno, ou seja, do seu pensamento.

No enunciado 11, depois das disputas iniciais percebe-se a cooperação e a colaboração durante o labor conjunto. Essas atitudes são essenciais para o desenvolvimento da proposição e o alcance das metas estabelecidas na ação 2. Esse resultado advém da organização dos espaços de trabalho pelos PP e PO, que estabeleceram trocas periódicas dos alunos para utilizar o notebook, para que todos tivessem a oportunidade de interagir com o artefato digital.

No enunciado 12, em que o aluno AC2 solicita a AC3 que adicione uma outra árvore, pois não era sua vez de manipular, evidenciou a colaboração entre ambos. Logo, a colaboração é um dos resultados do esforço conjunto entre os integrantes desse grupo que permitiu realizar a ação e que também minimizou as disputas.

No decorrer das ações do grupo AC, percebemos o fim das disputas e os alunos estavam trabalhando em um esforço conjunto, que foi observado no enunciado 13, quando a aluna AC1 ensina os colegas a copiar uma imagem do site e a colar no arquivo de apresentação. Parece uma ação simples, em se tratando do uso desse artefato cultural, o notebook, mas tecnicamente não é. O fato dos alunos desse grupo conseguirem realizar essa pequena ação, além de possibilitar a realização desse tipo de procedimento em diferentes contextos para os alunos desse grupo. A ação de cooperação pela AC1 foi importante porque reflete as superações das dificuldades, constatadas no início dos trabalhos, e a sua atitude no encontro 1 para o desenvolvimento da ação1, em que seu perfil individualista ficou muito evidente.

Quando AC1 ajusta a figura da casa, após ensinar como colar essa figura no slide ela já estava considerando concluída a ação 2. Porém o aluno AC2, no enunciado 14, sugere a inserção de uma outra imagem.

Analisando suas atitudes frente ao problema, conhecendo suas dificuldades de leitura, observamos um movimento importante, resultado do labor conjunto, e podemos concluir que sua sugestão não foi ao acaso: ele percebeu algo essencial que não poderia faltar na composição do slide que é uma rede de tratamento de esgoto. Portanto, na TO todos os integrantes do grupo devem movimentar-se em direção ao “saber da cultura” (RADFORD, 2018, p.254), e assim, sujeitos em potencial, suas atualizações vão depender do seu envolvimento no labor conjunto e das trocas de ideias entre os seus integrantes. No caso do aluno AC2, ele auxiliou o grupo a responder de forma adequada a questão solicitada na ação 2, visto que no slide concluído pela AC1 não havia elementos relacionados ao esgoto.

4.2.4-Episódio Relevante 3: disputa isolada entre dois alunos

Quadro 8- Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 3: Disputa entre dois alunos de grupos diferentes.

Número do Enunciado	Transcrição do episódio relevante 2	Comentários interpretativos
01	PO: Por que você está bravo?	No momento da preparação para a reunião no grande grupo a PO percebe uma

		disputa isolada entre dois alunos.
02	AK2: Ele rasgou meu boneco!	
03	PP: Peça desculpas ao colega AN1!	O PP intercede no sentido de estabelecer uma relação de respeito entre eles.
04	AN1: Desculpa!	O aluno AN1 olha para o AK2 e muito rapidamente pede desculpas. A finalidade do pedido de desculpas faz parte de uma ética comunitária. Para a questão do pertencimento e responsabilidade para com o grupo.

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

Os grupos estavam prestes a reunir-se para a apresentação do grupo AC, no grande grupo, para o debate final da ação 2 quando a PO percebeu uma disputa entre AK2 e AN1 conforme os enunciados de 01 a 03 do quadro 08. Logo após a constatação da disputa (enunciado 02) o PP solicita de maneira firme um pedido de desculpas por parte de AN1 no enunciado 03.

Embora o aluno AN1 tenha aceitado pedir desculpas, a sua atitude naquele momento foi mais uma reação do que uma mudança repentina de posicionamento em relação ao respeito ao outro, de acordo com a ética comunitária.

De acordo com a TO, a ética comunitária faz parte do processo de subjetivação, em que deve ocorrer a transformação do eu pelo respeito mútuo entre os alunos. O aluno AK2 aceitou suas desculpas, pois os dois retornaram ao trabalho sem nada mencionar. As tensões são resultado ainda da competitividade incentivada pelas teorias individualistas, tradicionais e comportamentalistas. Os esforços dos professores em promover a ética comunitária, de respeito entre os alunos nessa etapa foram importantes para reestabelecer a continuidade da ação no labor conjunto.

4.2.5-Episódio relevante 4: apresentação do grupo AC

Quadro 9– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 4: Apresentação do grupo

Número do Enunciado	Transcrição do episódio relevante 4	Comentários interpretativos
01	<p>PP: O que é isso? Por que vocês escolheram essa construção aí?</p>  <p>Fonte: http://site.sabesp.com.br/UserFiles/redes_ade.jpg</p>	<p>O grupo AC apresenta o resultado da ação para o grande grupo.</p>
02	<p>AC3: Por causa que a gente quis mostrar aqui no passado e aqui no futuro. Por isso que mostramos essa rede ali.</p> 	<p>Os alunos apresentam um movimento no sentido da atualização do saber ao inserir a imagem que retrata o sistema de esgoto atual. No detalhe AC3 indica com os dedos o local da casa e do esgoto.</p>
03	<p>AC1: estes canos saem da casa e do banheiro com esgoto e são tratados aqui.</p> 	<p>AC1 complementou a explicação de AC3. Mas AC2 não manifestou e demonstrou, na apresentação uma postura reservada, conforme observa-se na imagem. A AC1 ao apontar onde são tratados o esgoto evidencia um movimento em direção a atualização do saber.</p>
04	<p>PP: Vocês sabiam que na redondeza do bairro não tem rede esgoto sanitário?</p>	<p>Aproveitando o trabalho em conjunto o PP lembra aos alunos</p>

		dos grupos sobre a realidade do bairro.
05	AN3: Sim nós sabemos. Aqui só tem fossas	Os grupos evidenciam ter conhecimento sobre o esgoto do bairro.
06	Ak1: No meu bairro tem coleta de esgoto!	A aluna AK1 não mora no bairro.
07	PP: Vocês sabiam que na escola também não tem coleta de esgoto?	O PP, no grande grupo, iniciou a discussão sobre o esgoto na escola para o debate e reflexão sobre o tema.
08	AK1: Ali ó, na quadra de esportes, tem uma grandona. 	A aluna AK1 refere-se a fossa da escola por meio de gestos e fala. No detalhe indica com as mãos a direção da localização da fossa. É importante destacar que para a TO os gestos são importantes modos semióticos. E são importantes meios para serem considerados nas avaliações sobre a atualização dos saberes, e que não são considerados pela educação tradicional.
09	AK2: Na quadra não, ali! 	Os alunos manifestam a existência do local das fossas. Quando a aluno AK2 gesticula com a cabeça e disse “ali”, ele manifestou o seu conhecimento sobre o local onde se encontra a fossa, próxima a quadra. Essas manifestações evidenciam que esses alunos sabem da situação

		real sobre o esgoto da escola e do bairro.
10	PP: Vocês sabem qual é o tipo de fossa que tem na escola?	
11	AK2: É aquela que não tem as três caixinhas	Embora ela não mencione o nome da fossa, ela sabe diferenciá-las e soube identificar que a fossa séptica tem as 3 caixas. Tendo como base a TO, existe aqui evidências no sentido do movimento de atualização em relação aos tipos de fossa.

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

A partir do enunciado 01 do Quadro 9, iniciamos a análise do Episódio relevante 4. Trata-se dos enunciados da ação 2, no momento da apresentação de slides do grupo AC para os colegas no grande grupo. Quando questionados pelo PP sobre o significado da composição, as respostas foram individualizadas, conforme observa-se nos enunciados 02 e 03.

Os alunos argumentaram pouco devido às dificuldades de oralidade que eles têm para expor suas ideias. O primeiro a expressar-se foi o aluno AC3, Episódio relevante 4, no enunciado 02 – ao referir-se à casa de José Antônio Pereira, ele apontou para a figura e comentou: “aqui no passado”. Ocorrem aqui indícios de uma movimentação em relação aos processos de objetivação, pois a partir do momento em que AC3 sinaliza ou faz um movimento, é possível identificar que ele entendeu e sugeriu a necessidade de uma rede de esgoto em relação aos efluentes domésticos. A foto no enunciado 02, apresenta o gesto do aluno AC3 apontando para identificar a presença do esgoto na casa. Para a TO, os sinais e artefatos tornam-se parte integrante do labor conjunto e são denominados modos semióticos de significação.

Em seguida, AC3 aponta para a figura do esgoto se referindo ao futuro. Ao compor o quadro com imagens do passado e com imagens do futuro (que ele identificou como futuro), observa-se que AC3 tem clareza de que, embora eles a tenham colocado associada à imagem do passado, ela não estva representando

aquela época. Essa justificativa sugere que esse aluno tem consciência sobre o saber esgoto como algo atual, que não era algo da sociedade que vivia no passado.

Já a aluna AC1 faz menção aos canos que saem da casa, do banheiro, e que esses efluentes seguem para a estação de tratamento, no enunciado 17. Essas informações são indícios do processo de atualização do saber sobre a rede de esgoto. Quando AC1 comentou, com segurança, sobre o esgoto que sai da casa e do banheiro, observa-se uma mudança na forma com que ela fala do esgoto em relação aos comentários dos colegas nos episódios anteriores. É importante destacar os gestos de AC1 ao indicar de onde o esgoto é coletado na casa.

Na TO, os gestos são também importantes no sentido de apontar ao outro aquilo que vejo, sinto e conheço, ou seja, são aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem que sinalizam informações relevantes que complementam e evidenciam a atualização do saber potencializada pelo labor conjunto, pois “aprender é algo que não sou eu” (RADFORD, 2016, p.25). Os gestos fazem parte da linguagem utilizada por AC1 e AC3 para revelar os significados que ambos evidenciaram, sugerindo a atualização sobre o termo “esgoto” ao relacionarem aos despejos provenientes do uso doméstico – assunto em discussão nesse episódio.

Os alunos AC3 e AC1 não mencionaram que o aluno AC2 auxiliou na busca e inserção das imagens no slide. Conforme salientado no enunciado 03, o aluno AC2 manteve uma atitude reservada e não participou da apresentação. Quanto a esse comportamento, atribuímos ao desenvolvimento de subjetividades por parte do grupo AC e que ainda há um caminho a percorrer para a superação das atitudes competitivas e individualistas.

Já nos Episódios 4 a 11, os alunos mencionados, ao serem questionados pelo PP sobre o esgoto da escola, inclusive indicando o local das fossas e o tipo, conforme o enunciado 11. A existência de fossas foi comprovada pela diretora adjunta da escola, e constatado pelo PP, no dia 21 de novembro de 2019, quando PP observou não somente uma fossa, mas um conjunto de fossas antigas desativadas que, segundo a diretora, todas se tratavam de fossas rudimentares.

Diante das evidências, observou-se na discussão do grande grupo os saberes atuais dos alunos em relação ao esgoto da escola. A discussão coletiva evidenciou indícios do movimento da atualização de saberes referentes a fossas rudimentares e sépticas, conforme se verifica na fala de AK2, no enunciado 11, em que os alunos já

estavam cientes da existência das fossas e que a ação 2 contribuiu para a atualização sobre os diferentes tipos de fossas e a real situação do esgoto da escola.

4.2.6-Episódio Relevante 5: esgoto domiciliar e do bairro

Quadro 10 - Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 5: discussão sobre os esgotos do bairro

Número do Enunciado		Transcrição de Episódio relevante 5	Comentário Interpretativo
1		PP: Bem, eu estou lendo aqui que a AK2 colocou no questionário que tem rede de esgoto em casa. E que mora nas imediações da escola?	Antes de apresentar a ação 3, o PP retoma a temática em estudo para o levantamento do saber atual dos alunos sobre a questão do esgoto.
2		AK2: Como assim imediações perto da escola?	
3		PP: Aqui nas ruas ao redor da escola. 	O PP gesticula com a mão indicando o entorno da escola. O gesto na TO são importantes modos semióticos de significação.
4		AK2: Eu moro aqui.	Ao observar o gesto do professor, o aluno se identifica como morador das imediações da escola.
5		AK1: Eu moro por ali no Paulo Coelho. Na minha casa tem rede de esgoto!	
6		PI: O Paulo Coelho é o bairro ao lado, aqui do lado atravessando a rua.	
7		PP: Quem mora aqui próximo nos bairros Paulo Coelho, Jardim das Meninas, aqui nas outras	PP solicita as repostas do

		vilas com certeza tem rede de esgoto, mas nas imediações da escola nós sabemos que não tem rede de esgoto. Tem gente que colocou aqui que tem rede de esgoto.	questionário que foi solicitado para os pais ou responsáveis responder sobre o esgoto de suas casas. Alguns alunos não responderam ao questionário. Não houve respostas de seus pais.
8		AC2: Eu moro nessa rua, na outra, na outra.	
9		PP: Quem mora aqui nas redondezas com certeza utiliza fossas.	
10		AC3: Eu! Eu uso fossa. O meu pai ajudou a responder.	
11		AK1: Na minha casa não tem.	A aluna não mora no bairro em que a escola está localizada.
12		PP: Com certeza na casa do aluno AC3 tem fossa como ele diz.	
13		AK1: Eu moro no Centro Oeste e não uso fossa.	

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

Os enunciados de 01 a 13, do Episódio 5, referem-se a uma conversa no grande grupo para introduzir a ação 3. Antes de anunciar essa ação solicitamos as questões, que eram para ser entregues no dia anterior e se tratava de um levantamento de dados com os pais para saber como estava sendo feita a coleta de esgoto na casa dos alunos.

As respostas trazidas revelaram que os alunos não estavam conseguindo identificar se havia ou não fossas em suas casas, porque os pais não responderam as questões solicitadas pelo PP. Somente o aluno AC3 nas transcrições afirmou que na sua casa tem fossa séptica. Esse aluno evidenciou indícios de movimentação no sentido da atualização do saber sobre o tipo de fossas, pois, identificou o termo “séptica” que é uma terminologia presente no site e se refere a um tipo de fossa adequada aos locais onde não possui rede coletora de esgoto.

A discussão inicial foi realizada para retomar a questão do esgoto para incentivá-los a usar as informações sobre o tema na elaboração da história solicitada na ação 3. Observa-se que PP, ao falar sobre as imediações da escola, no enunciado

01, não foi bem interpretado: AK2 não compreendeu a informação de que não há rede de esgoto na escola e nas imediações.

PP sinaliza com as mãos sobre as ruas ao redor da escola para explicar o significado do termo “imediações da escola”. Os gestos são importantes modos semióticos e PP conseguiu, por meio dos gestos, que os alunos relacionassem o movimento com as mãos, as ruas que estão ao entorno da escola. Podemos também compreender os gestos enquanto artefatos, pois mobilizam o sujeito ao saber que era pura potencialidade.

No enunciado 05, por meio da resposta da aluna AK2 ao questionário, PP confirma que no bairro em que a aluna reside tem rede de esgoto.

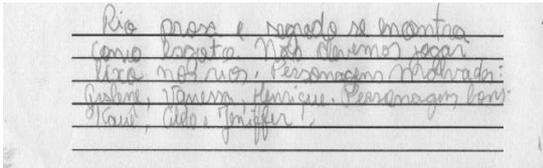
Pelas afirmações expressas no questionário dos alunos que recebemos foi possível identificar que algumas respostas não foram escritas pelos pais, outros esqueceram e tentaram responder no momento do encontro. Contudo, solicitamos para não responder, pois a finalidade dessas questões era obter informações sobre o despejo do esgoto domiciliar e sua coleta em relação à família do aluno. A falta dessas informações, entretanto, não inviabilizou a realização da ação 3.

4.2.7-Episódio Relevante 6: elaboração da história

Quadro 11– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 6: Escolha do tema e elaboração da história.

Enunciados	Transcrição dos episódios relevantes 6	Comentário Interpretativo
1	PP: O professor vai passar para vocês, alguns temas. Eu tenho aqui três temas: 1-Como é o esgoto na minha escola? 2-Como é o esgoto na minha casa? 3-Como é o esgoto nos Córregos Prosa e Segredo?	O PP apresenta a ação 3 lendo os temas que foram sugeridos para que os alunos escrevessem uma história.
2	PP: Vocês já conversaram com seus pais, já visualizaram os vídeos e agora vamos manifestar suas ideias sobre os temas. Quem vai escolher os temas?	Os alunos, logo após assistirem os vídeos: “Da terra morena e selvagem, a história de dois

		córregos, onde sussurram segredo e contam prosa” e o “Habitat do homem” são convidados a vir a frente do grande grupo para a escolha de uma das temáticas.
2	AK2: Eu, AC3: eu, AN3: eu, AK1:Eu!	Iniciou-se uma disputa entre os integrantes dos grupos para a escolha dos temas. Para melhorar o relacionamento e propiciar o respeito entre os participantes, o PP resolve sortear os temas.
3	PP: O PI irá escolher um representante de cada grupo para sortear um tema aqui comigo.	Para amenizar as disputas o PP indica o PI para a escolha de um aluno para o sorteio de um dos temas. O aluno indicado pelo PI foi o responsável para escolher um dos temas. .
4	PP: Bem, o grupo amigo da ciência é o tema 3. Já o grupo amigo do conhecimento, é o tema 2, o córrego prosa e segredo como se encontra hoje, tá? O grupo amigo da natureza é o tema 1 - Como é o esgoto em minha casa.	

5	PP: Vamos ver quem vai escrever a melhor história.	Início do labor conjunto pelos grupos para a elaboração da história, de acordo com os temas sugeridos e sorteados.
6	PO: Não é para cada um fazer o seu, é uma história só.	A PO chama a atenção da AC1 para o labor conjunto pois a AC1 estava escrevendo a história sozinha.
7	PP: Não é para cada um fazer a sua história, é para juntar as histórias, a PO falou.	
8	<p>AC1: Rio prosa e segredo se encontram como esgoto. Não devemos jogar lixo nos rios. Personagens malvados: Gislene, Vanessa, Henrique. Personagens bons da autora: AC1, AC2 e AC3.</p> 	A AC1 faz a leitura da sua história para o grupo, e os outros dois alunos aceitaram. Até esse momento não houve labor conjunto, mesmo com a observação da PO.

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

Nos enunciados de 01 a 07, PP, ainda no grande grupo, apresenta as três temáticas definidas, a priori, para a elaboração da história: *Como é o esgoto em minha casa*, *Como é o esgoto em meu bairro*, e a última, *O córrego Prosa e Segredo*, como se encontra hoje.

Após alguma disputa, conforme o enunciado 02, PI indicou os alunos, e estes escolheram os temas. Do grupo AC, o aluno AC3 escolheu o tema 3 “O córrego Prosa e Segredo”, do AN foi o aluno AN3 que escolheu o tema 2, “Como é o esgoto em meu bairro”, e o último, o grupo AK, o representante foi uma aluna AK1 que escolheu o tema “Como é o esgoto em minha casa”.

A finalidade da ação 3 (elaboração da história) foi escrever na forma de labor conjunto uma história para a atualização dos saberes relacionados ao esgoto sanitário (processo de objetivação), para atualização do ser (processo de subjetivação), e também realizar uma animação usando software *Scratch* como artefato cultural (ações 4 e 5), para verificar se o uso desse artefato potencializa a aprendizagem dos conceitos sobre o esgoto sanitário.

Nos enunciados de 04 a 06 do Episódio 6, não observamos o labor conjunto do grupo AC para a produção da história, pois a aluna AC1 escreveu a história sozinha e somente realizou a leitura para os colegas. Essa atitude da aluna AC1 está relacionada à forma de conduzir o trabalho em grupo que propicia relações individualistas e tradicionais, muito recorrente no ensino nas escolas da educação básica. As relações individualizadas segundo a TO, são fruto de uma escola que segue o modelo econômico dos países ditos avançados. Os saberes são muito reduzidos com vistas a formar mão de obra para o mercado de trabalho: o problema, conforme a TO, portanto, é que essa formação despoja o aluno de subjetividades (RADFORD, 2015).

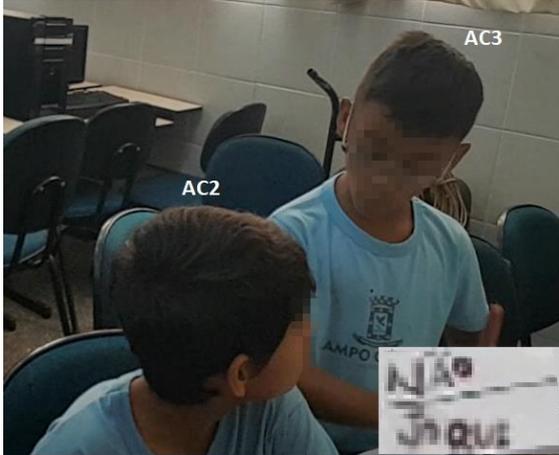
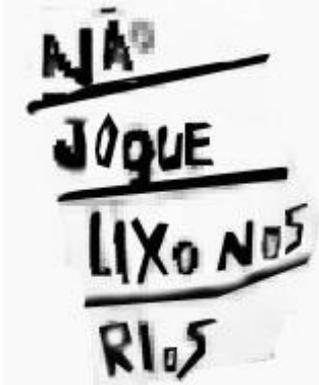
Conforme o enunciado 08, não houve um diálogo por parte dos participantes do grupo AC para realização da história elaborada pela aluna AC1 que desenvolveu sozinha enquanto os alunos AC2 e AC3 não se manifestaram para reelaboração, e concordaram com a história da AC1.

4.2.8-Episódio Relevante 7: apresentação da história

Quadro 12– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 7: Elaboração do cartaz para a apresentação da história.

Enunciados	Transcrição dos episódios relevantes 7	Comentário Interpretativo
1	PO: E aí gente, concluíram a história?	Para a apresentação da história no grande grupo foi solicitado que os alunos elaborassem cartazes, porém eles estavam demorando muito para a conclusão da ação 3.
2	AC3: Falta o desenho só, o desenho!	AC3 refere-se a um desenho que ele pretendia fazer, mas não conseguiu porque ele foi

		auxiliar o aluno AC2 a elaborar um cartaz com uma frase de protesto. Essa ajuda segundo a TO está relacionada ao labor conjunto.
3	AC2: Professor, professor. Só tem três tempo para gente terminar?	O AC2 referiu-se a horário de aula pois são sinalizadas pelo disparo de uma sirene para a troca de professores.
4	AC1: Tem que saber a historinha lá na frente?	AC1 estava preocupada em reproduzir a história para a sala, diante dos outros colegas, porque não houve o labor conjunto na elaboração da história.
5	PP: Essa é a história do grupo?	
6	AC1 e AC2: É, Uhum...	Quando indagados pelo PP sobre a produção ter sido feita em grupo, os alunos disseram que sim, mas foi uma história confeccionada apenas pela AC1. A palavra uhum, aparece no texto como uma confirmação da realização da história.
7	PP: Quem era esses personagens maus da história?	
8	AC1: Eles protestaram!	AC1 não respondeu a questão da PP, mas no texto ela escreveu 3 nomes de personagens maus. Sua resposta refere-se aos personagens bons, que são eles e que estão protestando. Os maus não está explicito se são pessoas verdadeiras ou fictícias.
9	PP: Contra o que?	
10	AC3: Contra o lixo dos rios prosa e segredo.	
11	PP: AC3! Terminou?	O tempo para realização da produção escrita já estava esgotado, pois estávamos iniciando o momento das apresentações e debate no grande grupo. Mas os

		alunos do grupo AC ainda estavam na fase da confecção dos cartazes.
12	AC3: Estou fazendo. Não terminei!	
13	AC2: Vem AC3: Joque... Não joque lixo (escrita incorreta da palavra joque)	O AC2, solicita a ajuda de AC3 para que solete as letras do cartaz, pois como foi observado no episódio 1, no enunciado 20, que ele não sabia ler corretamente.
		
14	AC3: No rio.	AC3 apenas lê o o final da frase.
15	AC2: Não é assim. Não jo-jo-jo-que-que. Olha aqui escrevi errado.	Embora AC2 tenha apresentado dificuldades de leitura e escrita, na produção do cartaz ele identificou que havia um erro. Para que o AC2 possa concluir o cartaz foi necessário a ajuda do AC3 que soletou as letras e arrumou a grafia da palavra "joque".
16	AC3: Olha aqui. Está certo!	Por fim eles produzem o cartaz de protesto relativos à questão do esgoto lançado diretamente nos córregos. Ac3 AO CONFIRMAR que a escrita estava correta evidencia a sua cooperação e consideração com o seu colega ao auxiliá-lo de acordo com a TO na confecção do cartaz dada a dificuldade de AC2.
		

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

Além da elaboração da história, foi sugerida a confecção de um cartaz para que os grupos pudessem manifestar-se frente à questão sobre a falta de esgoto em seu bairro na ação 3. Incentivamos a produção de cartazes e desenhos com o objetivo de evidenciar os saberes sobre o esgoto sanitário por meio do labor conjunto. Mas os alunos, num primeiro momento, resolveram trabalhar isoladamente. Embora os alunos não tenham combinado essa divisão de trabalho, essa divisão aconteceu.

No enunciado 02, AC3 suspende o desenho que estava fazendo para ajudar o aluno AC2. Essa ajuda rompeu com um comportamento solitário em que AC3 estava trabalhando para encontrar com o outro (no caso, AC2). Os alunos deixam de agir de maneira individual e passam a interagir coletivamente, demonstrando indício de uma preocupação e solidariedade com o próximo, resultado do labor conjunto.

Já nos enunciados 05 e 06, os alunos quando questionados pelo PP sobre a elaboração da história, se esta foi feita pelo grupo, eles responderam por meio da interjeição “uhum”, confirmando-a. Contudo, conforme análise do Episódio relevante 6, enunciado 07, PP e PO identificaram que não houve o labor conjunto para realização da história elaborada pelo grupo AC. Analisando os dados referentes a esta contradição, podemos destacar que os comportamentos solitários, de competitividade e individualistas presentes nas escolas tradicionais, ainda fazem parte das atitudes dos alunos referente a essa ação em específico.

Nos enunciados 07 a 10, indagamos ainda sobre os personagens que AC1 criou em sua história: a aluna relata sobre personagens bons e maus que disputam. Em análise a essa questão, destacamos que não houve labor conjunto na elaboração, pois a aluna AC1 produziu a história sozinha, porém esta revela as opiniões de AC1 quanto ao lançamento de lixo e esgoto nos córregos e aos protestos do grupo. A aluna leu a história ao grupo, que concordou com seu conteúdo, servindo de base para o cartaz que foi produzido pelos alunos AC2 e AC3.

Nos enunciados de 13 a 16, AC3 auxilia AC2 a concluir seu cartaz. O aluno AC2 apresentou dificuldades de leitura e escrita já descritas no Episódio relevante 1. Os alunos AC3 e AC2 iniciam um labor conjunto para a confecção de um cartaz. Com respeito a essa atitude de AC3, aparecem indícios de movimentação em relação a mudanças dos comportamentos individualistas (o comportamento de trabalhar isoladamente, não dialogar com o outro sobre a sua produção e a do colega e de competição). O auxílio do aluno AC3 evidencia mudanças de atitude. AC2, por mais

que tentasse, não poderia concluir a ação sozinho, devido às suas dificuldades básicas de leitura e escrita.

Ainda nos enunciados 13 a 16, AC2 e AC1 resolveram confeccionar juntos o cartaz do grupo. O comportamento individualista aqui é substituído pelo labor conjunto e pela ética comunitária. Quanto ao labor conjunto, é observado na ação de AC3 nos enunciados 13, 14 e 15: é um labor parcial pois somente os dois (AC2 e AC3) estavam envolvidos nesse trabalho, AC1 estava preocupada com a escrita da história.

Do ponto de vista da TO, iniciou-se um trabalho coletivo a partir desse movimento. O cartaz que era individualizado passa a ser coletivo, pois houve uma preocupação em atualizar as informações escritas, por meio do diálogo e do repertório cultural que ambos dispunham para solucionar as incorreções. O comportamento de AC3 em relação a AC2 favoreceram a ambos, pois AC3 atualizou os saberes com relação às letras das palavras do cartaz e ambos atualizaram o ser, por meio da afetividade, solidariedade e cooperação mútua – importantes elementos da ética comunitária.

Essas manifestações subjetivas são importantes, pois sugerem que esses alunos estão no processo de atualização do ser que ocorre no labor conjunto, e estão sujeitas aos eventos históricos e culturais que permeiam os indivíduos. Os alunos que outrora estavam disputando para usar o computador, agora colaboram entre si. Essa mudança de comportamento é observada nos enunciados de 13 a 16, e é fruto do labor conjunto. A produção do cartaz, por sua vez, é uma evidência da materialização do saber, pois no esforço conjunto entre os integrantes do grupo teve como resultado uma frase, que é compreensível, e que expressa os sentimentos do grupo AC quanto às problemáticas do tema em estudo: o esgoto urbano.

4.2.9-Episódio Relevante 8: apresentação do grupo AC

Quadro 13– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 8: Apresentação do grupo AC.

Enunciado	Transcrição do episódio relevante 8	Comentário interpretativo
1	PP: Tomem cuidado quanto a postura de apresentadores! olha para os colegas, para lá.	O PP conduz o grupo AC para a apresentação no

	Primeiro falem sobre o assunto que vocês trataram na ação 3 (elaboração da história).	grande grupo. Inicialmente os integrantes do grupo estavam todos de costas.
2		O PP escolheu o AC3 para iniciar a apresentação, porque ele era o mais comunicativo. O aluno AC2 manteve o cartaz no rosto devido a sua timidez. A aluna AC1 concordou com a escolha.
3	PP: O AC3 vai começar então.	
4	AC3: É, rio Prosa e Segredo, co-mo, é...co-mo esgoto. Não é mais a... Os rios... As águas cristalinas.	O AC3 resolveu iniciar a apresentação, mas faltou argumento devido a não participação na elaboração da história. O aluno tentou falar improvisando uma nova história.
5	AC1: Deixa-me ler, ele quis dizer: O rio Prosa e Segredo são vistos como esgoto não era...	A aluna AC1 sendo a autora da história, interrompeu AC3, e inicia a leitura do texto.
6	PO: Tá fechado, deixa.	No intervalo alguns alunos costumam visitar a sala de informática para jogar. Batiam na porta insistentemente dificultando o discurso de AC1.
7	AC1: Rio prosa e segredo se encontram como esgoto. Não devemos jogar esgoto nos rios...	AC1 reinicia sua leitura. Mesmo com o barulho.
8	PO: Poderia falar um pouco mais alto?	Como na sala de informática havia muito barulho, os alunos não estavam conseguindo ouvir a aluna AC1.

9	PP: Fala mais alto. Está muito baixinho	
10	AC1: Não deveriam jogar esgoto nos rios... A gente pegou uns meninos. O professor pediu para a gente pegar personagens da história e a gente colocou, personagens maus, fala AC2...	AC1 realiza a leitura de sua história para os colegas. Quando menciona os "personagens" está se referindo aos atores que solicitei que pensassem quando na elaboração da história.
11	AC1: Os personagens brigam para não contaminar os rios. E aí nós escolhemos três personagens bons que vão salvar o rio.	AC1 relata em sua história que os "personagens brigam". Essa "disputa" é uma ficção e que aparece em sua história. Porém, na TO a orientação é que ocorra a cooperação entre os grupos e não a disputa.
12	PO: Muito bem.	
13	PP: Muito bem... E esses cartazes? Qual o significado dos cartazes.	Os cartazes foram solicitados nas orientações da ação 3. Mas os alunos do grupo AC nada relataram sobre sua composição.
14	PO: O que esses personagens fazem?	
15	AC2: Os personagens falam para não poluir os rios.	
16	AC1: Para não poluir os rios.	Na história a AC1 mencionou apenas os rios Prosa e Segredo. Mas na apresentação ela e AC2 mencionaram para todos os rios. generalizando a situação.
17	PP: De que rios vocês estão falando?	
18	AC1 e AC2: De todos os rios... De todos...	A manifestação dos alunos é importante pois eles generalizam para todos rios.

		Isso é um aspecto a ser destacado em relação aos processos de atualização dos saberes.
--	--	--

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

Os enunciados de 01 ao 18 do Episódio relevante 8 tratam da apresentação dos alunos do grupo AC para o grande grupo no terceiro encontro. Na finalização da ação 3, os alunos teriam que apresentar uma história e um cartaz de protesto. Nos enunciados de 01 a 02, PP organiza os grupos para apresentação. A ação foi realizada pelo grupo AC que apresentou o resultado da produção (história e cartaz) para todos os grupos participantes da pesquisa.

Conforme os enunciados 04 e 05, a princípio, os integrantes apresentaram o que lhe pareceu peculiar, O aluno AC3 demonstrou improviso no enunciado 04 e nervosismo em sua fala sobre a história. Essa improvisação é resultado de um ensino tradicional e individualista. Na TO os alunos são incentivados a trabalhar em espaços contínuos de debate de ideias, e ao labor conjunto e esses espaços oferecem formas de desenvolvimento pessoal e coletivo (RADFORD, 2015).

Apesar disso, é possível identificar que AC3 é um dos que melhor se aproveita da dinâmica de grupo, por ser mais espontâneo, expressivo, e esteve sempre representando o grupo AC nos debates, porém nesse Episódio apresentou-se com dificuldade e houve momentos parciais de individualismo no grupo.

A aluna AC1 autora da história, no enunciado 05, interrompe a fala do colega e inicia a explicação do texto. Interpretando a ação da aluna AC1, ela expressa uma tentativa de salvar o grupo, por considerar-se à frente dos colegas quanto à capacidade de leitura e escrita, ela intervém na explicação de AC3 e coloca-se como a protetora dos demais.

Nos enunciados seguintes, 06 a 09, AC1 é prejudicada pelo barulho do meio externo à sala de informática, por causa do recreio. No enunciado 10, ela revê seus procedimentos tentando envolver AC2 na apresentação. Essa atitude apresenta que o trabalho não feito sem ajuda, AC2 conhecia os personagens bons e maus e poderia ajudar nos relatos.

O aluno AC2 permanecia escondido atrás do cartaz. Devido às dificuldades já mencionadas no Episódio 1 quanto à leitura e escrita, não se pronunciou. O aluno, por

causa da timidez, somente responde no enunciado 11 para AC1 continuar a leitura. Devido ao histórico que já foi anunciado sobre AC2, envolvê-lo na apresentação demonstrou que AC1 atualizou seus valores auxiliando AC2 a expor: foi uma tentativa de labor conjunto.

PP e PO solicitaram que eles falassem dos cartazes e dos personagens que fizeram, nos enunciados 14 a 16.

Quantos aos enunciados de 19 a 23, PP retomou o cartaz para que mencionassem de que rios eles estavam falando, e se estes se relacionavam à temática do esgoto ao qual estávamos discutindo insistentemente. No enunciado 23, os alunos do grupo AC relataram se tratar de todos os rios.

O interessante que na ação discutimos somente os rios Prosa e Segredo que outrora eram límpidos e com águas cristalinas, e que hoje são depósitos de esgoto subterrâneo e a céu aberto. Contudo, os alunos manifestaram a opinião sobre o cartaz que produziram, e se relacionavam a todos os rios, ou seja, o saber que era relativo àquela situação, conforme a TO, foi transposto para as demais questões sociais e culturais que envolvem nossa sociedade quanto ao cuidado com nossos rios. Isso, na TO, são indícios de materialização do saber, pois os alunos mobilizaram o saber atualizado em outras situações do cotidiano.

Portanto, podemos destacar alguns indícios de atualização dos saberes, mas que é necessário analisar nas próximas atividades o grau de profundidade quanto ao entendimento e interpretação dos conceitos sobre o esgoto na produção dos personagens e na materialização da história na animação produzida no *scratch*.

4.2.10-Episódio Relevante 9: apresentação do *scratch*

Quadro 14 - Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 9: Apresentação da ação 4.

Enunciado	Transcrição do episódio relevante 9	Comentário interpretativo
01	PP: Bem como nós dissemos, vamos tratar do nosso tema em estudo, o esgoto, não é verdade? Vocês fizeram uma história, agora nós precisamos melhorar um pouco essa história. Nós agora vamos animá-la. Vocês querem?	Na ação 4 o objetivo foi realizar uma animação com o uso do software <i>Scratch</i> . O PP iniciou a ação que apresentou o programa.
02	Alunos: Sim	

03	AC2: Vai fazê-la se mexer?	O aluno AC2 faz gestos com os braços para mostrar o que entende sobre uma animação.
04	AN1: Esgoto-tô-tô-tô	O AN1 também faz gestos com as mãos e com os pés para mostrar uma animação sobre o esgoto. Para a TO os gestos são signos importantes para complementar as informações que em geral são consideradas apenas na forma escrita.
05	PP: Vocês fizeram uma história, é lógico nós precisamos melhorar um pouco essa história, tá? Mas nós vamos animá-la no <i>Scratch</i> . Essa palavra significa arranhar em português.	A história dos alunos que o PP menciona é sobre o esgoto elaborado pelos alunos na ação 3 e será utilizada como base para animação, podendo ser melhorada nesse percurso.
06	AC1, AC2 e AK1: miau, miau (Fazem movimentos com a mão).	Os alunos mexem as mãos para baixo com os dedos em curva, imitando o movimento de um gato. Esse movimento tem a ver com a explicação do professor sobre o significado de <i>Scratch</i> que é "arranhar" em português.
07	PP: Com ele é possível realizar animações na história de vocês sobre o "Esgoto".	O PP apresentou aos grupos o software <i>Scratch</i> com uma animação exemplificando como usá-lo..
08	AN1: É sério?	A aluna AK2 observando o resultado da animação, ficou muito interessado, levantou o dedo e fez o questionamento.



09	AK3: Eu já fiz isso, já.	Provavelmente esse aluno já havia participado de aulas em que foi utilizado o <i>Scratch</i> ou era um programa parecido.
----	--------------------------	---

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

No Episódio 9, enunciados de 01 a 09, apresentamos aos alunos o software *Scratch* usado como “artefato digital” (RADFORD, 2014, p.13) para realizar a ação 4. A finalidade da ação 4 foi realizar uma animação e promover a ambientação e testagem das configurações do programa. Para isso, iniciamos apresentando os blocos de eventos, comandos, movimentação de personagens e mudanças de cenários aos alunos.

No enunciado 01 no grande grupo, PP apresenta o *Scratch*. O aluno AC2 movimenta os braços rapidamente para cima e para baixo, interpretando sua compreensão da palavra animação.

O saber cultural sobre a palavra animação remete a desenhos animados, por isso AC2 fez os gestos com os braços, mostrando a animação.

O aluno AN1 também fez movimentos com os braços e pés ao responder e fez um acréscimo na palavra esgoto dizendo: tô-tô-tô. Esses gestos, realizados de maneira descuidada, podem ser considerados uma forma de chamar a atenção para si, mas AN1 pode ter atribuído um significado a algo que se movimenta no esgoto, como os dejetos, ou ele apenas fez uma brincadeira a partir da palavra esgoto. Nos enunciados de 05 a 09, os alunos gesticulam ao ouvir que a palavra *Scratch*: os movimentos dos alunos AC1, AC2 e AK1 com as mãos e os dedos encurvados representam o arranhar de gato. O conjunto de gestos sugere manifestações de alegria e expressa subjetividades desses alunos por participar da ação e explorar o programa.

Os enunciados de 07 a 09 tratam da apresentação de alguns exemplos de animação com *Scratch*, para que os alunos pudessem visualizar possibilidades para animar suas histórias com o programa. No enunciado 07, PP apresentou a animação produzida por um grupo de alunos que apresenta como personagem um cachorro, e na cena da animação tem uma mancha escura representando uma fossa. No enunciado 08, o aluno AN1 levantou a mão e fez um questionamento que representa mais que uma pergunta, pois esse gesto e a entonação da pergunta: “é sério?”

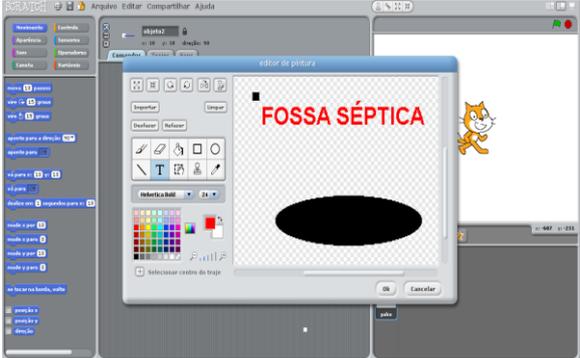
evidencia o quanto ele ficou impressionado com o exemplo apresentado – contrariamente ao aluno AK3, que manifestou ter conhecimento do software.

O saber, segundo a TO, é potencialidade, e sua materialização é o conhecimento (RADFORD, 2014). A atualização e materialização pelos alunos podem ser expressadas em diferentes linguagens, seja pela fala, como por gestos e outras formas de expressão. O que constatamos nesse episódio com os alunos do 4ª ano do ensino fundamental foi o uso generalizado de gestos pelos grupos. Devido às dificuldades (leitura e escrita) já anunciadas no Episódio 1, quando não possuíam argumentos para falar, simplesmente se movimentavam e gesticulavam de diferentes maneiras (enunciados 02, 03, 06) e manifestavam sua opinião de diferentes formas e com diferentes linguagens (desenho, movimentos corporais e gestos).

4.2.11-Episódio Relevante 10: usando o programa

Quadro 15– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 10: Conhecendo o programa

Enunciado	Transcrição do episódio relevante 10	Comentário interpretativo
01	PP: Como trabalhamos com o <i>Scratch</i> ? Vou ensinar e é muito legal. Mas antes de mostrar aqui o programa, eu gostaria que os grupos se reunissem nos locais onde estão os notebooks.	O PP prepara os grupos para o labor conjunto.
02	Alunos: Uau!	A interjeição de alguns alunos reflete o desejo em interagir com o software.
03	PP: Então o professor vai mostrando e vocês vão fazendo. Nessa parte branca onde está o gatinho é o palco.	O PP inicia uma explicação sobre as configurações do <i>Scratch</i> .
04	PI: Vamos prestar atenção?	O PI chama a atenção dos alunos, pois estavam eufóricos para manusear a máquina e estavam conversando alto.
05	PP: Abaixo desse gatinho nós temos alguns botões. O primeiro botão, vai aparecer um editor de imagem, onde vocês podem fazer o desenho de vocês. Vocês querem experimentar?	Abaixo do palco no programa aparece um ícone que abre um editor de imagem simples do <i>Scratch</i>
06	Alunos: sim!	
07	PP: Como é que faço, então, um círculo? Cliquem nesse botão e se vocês puxarem ele	O PP mostra aos alunos a confeccionar

	vai ficar todo cheio, aqui abaixo do círculo cheio vai ter o vazado! Tudo certo aí?	uma imagem com o editor contido no <i>Scratch</i> desenhando círculos, com a intenção de levar os alunos a relacioná-los às fossas rudimentares.
08	PP: Clica no botão T, vocês terão como digitar os textos. Digitem aí fossa séptica.	A digitação da temática na ação 4 sugestiva ao objeto da atividade AEA.
10	AC3: O que vou escrever? É para escrever fossa séptica?	AC3 aparentemente não ouviu por causa do barulho.
11	PC1: Escreve aí fossa séptica, faz com outra cor.	A PC1 auxilia AC3 e seus colegas que não ouviram a orientação do PP.
12	AC3: Cor? Pera ai deixa eu ver, assim. SÉPTICA. Preto?	O texto foi editado por meio do labor conjunto.
13	AC2: Ah não o preto vai sumir.	
14	AC1: Não. Vermelho.	
15	AC3: Vermelho. Vou desenhar qualquer coisa, agora pintar, pintar.	AC3 aceitou a sugestão do grupo pois estava editando a imagem por meio do labor conjunto. Tanto AC2 quanto AC3 editaram a mesma imagem, apagando o texto e modificando a cor.
16		Produção do grupo AC.

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

Os enunciados de 01 ao 19 da ação 4 tratam da manipulação do *scratch* nos pequenos grupos. Eles confeccionaram os cenários, escolheram os personagens disponíveis no banco de imagens do software e realizaram os movimentos de apenas

um dos personagens escolhidos. A reação dos alunos foi de excitação e não tiveram dificuldade em iniciar a manipulação nos pequenos grupos. Essa ação teve por finalidade ensinar os alunos a realizarem uma animação simples no programa *scratch*.

Os alunos estavam agitados por causa da novidade mostrada nos enunciados de 01 a 06, e o excessivo barulho prejudicava a audição das instruções realizadas pelo PP sobre o programa. Essa ocorrência é propiciada pela educação individualista na escola em detrimento ao trabalho coletivo. Os alunos não respeitaram a ética comunitária, pois estão habituados a um ensino comportamental que reforçam o trabalho solitário, individualizado e silencioso em oposição ao trabalho em grupo. Assim, quando se modifica a rotina eles apresentam um comportamento agitado, principalmente se há novidades, e alguns alunos se tornam tão excitados que se faz necessário um diálogo e até o envolvimento da equipe de orientação educacional nos casos graves.

Ainda se percebe, nos enunciados 08 a 11, algum ruído do Episódio 10, pois o aluno AC3 não escuta as orientações do PP o que era para ser digitado. No entanto, PC1 estava junto ao grupo AC e intervém solicitando a escrita da palavra “fossa séptica” sugerida pelo PP. A diminuição da excitação inicial dos alunos e as constantes intervenções dos professores lado a lado com os grupos promoveram um melhor ambiente para prosseguir e finalizar a ação 4.

A seguir, nos enunciados de 12 a 16, ficou evidenciado um esforço coletivo para a digitação da palavra “fossa séptica” sugerido pelo PP no enunciado 08. Esses esforços coletivos, onde cada aluno colaborou para a escrita da palavra e a cor da fonte, foram essenciais para que o grupo AC superasse as dificuldades iniciais e finalmente produzisse a imagem do enunciado 16.

Os alunos realizaram em um ambiente de testagem, com imagens estáticas, uma movimentação com um personagem fazendo-o realizar um movimento para frente e o seu retorno. As tensões entre os integrantes do grupo apareceram como consequência das relações individualistas de alguns alunos, mas que, ao final, aparece o labor conjunto. Essas relações individualistas evidenciadas pelo barulho excessivo dos alunos, foram amenizadas primeiro pelos PP, PO e PI por estarem lado a lado com o grupo e também pelos próprios integrantes do grupo AC.

4.2.12-Episódio Relevante 11: desfalque no grupo AC

Quadro 16– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 11: Ausências na ação 5.

Enunciados	Transcrição do episódio relevante 11.	Comentário interpretativo
01	PP: Seguinte, nós conversamos ontem sobre como confeccionar uma animação, lembram?	O PP iniciou a ação 5 que teve como objetivo a reflexão da história elaborada na ação 3 e sua animação, usando o <i>Scratch</i> e tendo como base a TO.
02	Alunos: Sim!	
03	PP: Nós temos que concluir nossos trabalhos e temos 3 grupos com 3 temas. Vocês se lembram quais temas estudaram?	
04	Alunos: sim	
05	PP: Quem tratou do tema: “Como é o esgoto na minha casa?”	É o tema que o grupo AN “Amigos da Natureza” elaborou a história em labor conjunto.
06	AN2: Professor!	O aluno AN2 somente levanta a mão para responder ao PP que trabalhou esse tema.
07	PP: Vocês lembram quais grupos vocês estavam? Quem faltou hoje?	Percebendo a ausência de 03 integrantes dos grupos, o PP faz a conferência, pois nesse dia 3 alunos faltaram para atender outras propostas da escola.
08	Ak2: Aqui já perdeu um! Que foi a...	O aluno AK2 tenta falar da aluna AK4 ausente na aula, mas não completa a frase.
09	AN2: Eu sou do Amigos da natureza!	
10	PP: Hoje nós temos que concluir os nossos trabalhos, estão animados?	Apesar das ausências, o PP motiva os grupos para a conclusão dos trabalhos.
11	AK2: Estamos sim (levanta a mão)	
12	PP: Hoje nós temos que animar os nossos bonecos. Os nossos atores. E nós vamos inserir a nossa história. O professor vai mostrar como é que se anima os nossos bonecos. Depois vocês colocarão a história no <i>Scratch</i> !	
13	PO: Cadê aquele seu coleguinha?	A PO refere-se ao aluno AC2 que também estava ausente na ação 5.

14	AC1: Ele saiu da escola.	Esse aluno desenvolveu-se bem no projeto principalmente com relação as subjetividades, pois colaborou nas trocas justas no grupo para manipular o computador, e amenizar disputas, colaborou na elaboração e manipulação das imagens, contudo, devido às dificuldades de leitura e escrita, não foi possível registrar indícios de movimentos relacionados à atualização dos saberes sobre o esgoto.
----	--------------------------	--

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

O Episódio relevante 11, enunciados de 01 a 14, trata da apresentação da ação 5 no grande grupo em que PP identifica a ausência dos alunos AC2, AN1 e AK4. Essas faltas estavam relacionadas às atividades curriculares como prova e à aula de Educação Física que alguns alunos também presentes solicitaram participar (AN2 e AN3).

Para iniciar a ação 4, PP faz uma discussão para relembrar a história elaborada pelos grupos e também para rever os saberes sobre o *uso do software* para realizar a animação de personagens (enunciados 01 e 02).

Nos enunciados 03 a 05, PP lembrou com os alunos os temas de cada grupo e questionou a falta dos integrantes no grupo. No enunciado 05, o movimento com as mãos de AN2, em resposta à pergunta realizado pelo PP, anunciou que seu grupo tratou da temática “Como é o esgoto em minha casa”. Esse aluno é bastante inquieto, gesticulou muito e falou o tempo todo durante a realização da ação 4. Foi um avanço para AN2 apresentar-se como membro do grupo AN, por ser um aluno agitado e estar o tempo todo visitando outros grupos. O fato de levantar a mão e se identificar como membro é uma evidência importante de mudanças de atitude, postura e de comportamento.

Nos enunciados 09 a 11, os alunos quando questionados sobre a elaboração da animação, se mostraram entusiasmados levantando as mãos e acenando para a esquerda e a direita duas vezes. Estes movimentos significam a aceitação e que a ausência dos colegas não interferiu no entusiasmo dos alunos para realizar a animação usando o *Scratch*.

No grupo AC, observa-se pelos enunciados 12 e 13 a ausência do aluno AC2 que, inicialmente, nas ações 1 e 2, apresentou dificuldades de redação e leitura, mas apresentou muita desenvoltura no uso do software. Ele também se desenvolveu durante o labor conjunto na realização das ações em que ele participou, principalmente com relação aos aspectos relacionados ao processo de subjetivação na colaboração e em relação ao respeito com os colegas para usar o notebook, de acordo com a ética comunitária. Contudo, ainda faltou trabalhar os aspectos relacionados à atualização do saber em função das dificuldades de leitura e escrita. Durante o desenvolvimento das ações de 2 e 3 constatamos alguns avanços, como por exemplo, a tentativa de escrever as respostas das questões propostas na ação 2 e a sua colaboração na produção da imagem do primeiro slide, mas foi pouco tempo para que ele superasse essas dificuldades.

4.2.13-Episódio Relevante 12: usando o Scratch

Quadro 17– Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 12: Grupo AC animando a história.

Enunciados	Transcrição do episódio relevante 11.	Comentário interpretativo
01	PP: Vocês vão clicar na bandeirinha verde e colocar nessa área central. Essa área é o local onde nós vamos colocar o nosso roteiro. O que é que vai acontecer? Então pegue o primeiro bloco com bandeirinha verde e arrasta para o meio.	Logo após a discussão no grande grupo, os alunos passaram a trabalhar com os comandos para o desenvolvimento da movimentação dos personagens da história sobre o esgoto e para atualizar também os saberes sobre o software.
02	PO: Vamos trocar de lugar.	Conforme foi estabelecido, a troca é solicitada para manter a dinâmica de atuação no labor conjunto.
03	PP: Já trocaram? Cliquem no programa no item “escolha um ator do arquivo” e procure a figura: “boy4- walking-a” e “boy4-walking-b”	

04	AC3: A moça está parada.	O Aluno AC3, em labor conjunto com AC1, não teve dificuldade em inserir a personagem e aguarda os comandos de animação. Porém, ele demonstrou uma certa insatisfação porque os personagens mantiveram estáticos.
05	PP: Vamos inserir movimento: clique em controle, busque o bloquinho “sempre” e insira a aparência – “boy4- walking-a” e “boy4-walking-b”. Se ligar a bandeirinha já verá movimento.	
06	AC1: Que legal! 	AC1 se surpreende ao perceber o movimento do personagem.
07	PP: Vamos Colocar um fundo? Cliquem na biblioteca e no item “Nature”. Logo após, vem o mais legal. Vamos digitar nossa história... Os nossos bonecos vão ter que falar alguma coisa.	Após a orientação para incluir um personagem e animá-lo, o PP orienta os alunos a inserirem um fundo a partir de imagens contidas na biblioteca do programa.
08	AC3: Já inseri aqui: Rio e espaço.	O aluno AC3 continuou digitando a história sem trocar de lugar com AC1. Evidenciando atitude individualista.
09	AC1: Não aperta muita coisa... É para fazer aquilo que passou o professor.	A AC1, com uma entonação firme na voz, orienta o colega auxiliando-o conforme sugere o labor conjunto.
10	PP: Olhem aqui! É para inserir as falas conforme a história de vocês.	
11	AC3: Não é para mudar de lugar. É eu!	Falta um respeito ético de AC3 para com a colega AC1, em relação ao tempo para trocar de lugar.
12	AC1: É eu! AC3, agora é minha vez! É minha vez.	AC1 exige a troca elevando a voz, AC3 continua não respeitando a troca, reforçando atitude individualista.
13	PO: AC3, pedimos para trocar.	A PO ao atuar lado a lado com o grupo reorganiza o trabalho do grupo para

		amenizar as disputas e reestabelecer o labor conjunto.
14	AC3: É espaço guria, se e espaço.	AC1 digita “rios Prosa e Segredos” tudo junto, AC3 insatisfeito por não estar no computador fala com voz firme para colocar espaço.
15	AC1: Rio Prosa e Segredo... O menino é para cá, vou levar a menina para lá.	AC1 com uma voz suave e tranquila tenta restabelecer o labor conjunto e decidem a posição dos personagens na história.
16	AC3: Rios Prosa e Segredo como se encontram? Agora faz ele responder.	O AC3 solicitou ajuda ao PP para inserir as falas do segundo personagem, conforme a história que produziram sobre o esgoto.
17	PP: Primeiro você clica em cima do ator e aí insere a cópia do bloco de comando no espaço central pelo comando mover.	
18	AC3: Coloque aí, nela: Rios Prosa e Segredo como se encontram?	AC3 orienta AC1, com tranquilidade, a digitar a fala do personagem da história, evidenciando uma atitude de cooperação.
19	PP: Agora melhore a frase que vocês escreveram: “Como estão os córregos Prosa e Segredo?” O que acham? Encaixem dentro dos blocos de comando. Agora digitem a resposta do outro personagem.	O PP auxilia o grupo para concluir as falas, pois de acordo com o labor conjunto o professor deve trabalhar lado a lado com os alunos.
20	AC1: Rio prosa e Segredo se encontram como esgoto.	De acordo com a história elaborada apenas por AC1 na ação 3, esta é a resposta do outro personagem para a pergunta: “Como estão os córregos Prosa e Segredo?”
21	PP: Vamos apresentar os trabalhos? Estou passando com o <i>pendrive</i> para recolher.	
22	AC1: Professor, depois que terminar podemos ir para a educação física?	AC1 estava preocupada em participar também da Educação Física que estava sendo ministrada na quadra de esportes com a turma.
23	AC3: Agora vamos ligar?	AC3 embora questione a frase de AC1, aceita mantê-la pois quer iniciar a animação para ver o personagem

		<p>movimentando-se no cenário. Esta figura é um instantâneo do cenário que representa a história do grupo AC em que ocorre a movimentação apenas do personagem menino. A personagem menina fica estática e após cessar o movimento do menino, surge a pergunta e logo após aparece resposta do menino.</p>
24	<p>AC1: Vamos mostrar para o professor.</p> 	<p>AC3 pergunta para AC1 se pode iniciar a movimentação dos personagens, mas AC1 consente somente na presença do PP. Ao concluir a ação 5, o grupo apresenta fortes indícios de atualização do saber relacionado ao uso do software.</p>

Fonte: Elaborado pelo autor adaptado de Praça e Gobara (2019).

No Quadro 15, apresentamos a análise do labor entre os integrantes do grupo AC relacionada aos dados do Episódio relevante 12. Os enunciados de 01 a 24 trataram das interações para realizar a animação pelo grupo AC, com o objetivo de atualizar os saberes para o uso do software *Scratch*, a partir da animação da história elaborada pelo grupo AC, e sobre o esgoto urbano cujo título sorteado para a elaboração da história foi “Como está o esgoto nos córregos Prosa e Segredo?”.

Nos primeiros enunciados, de 01 ao 05 desse episódio, AC3 a partir das orientações do PP consegue inserir duas imagens no enunciado 03 (“boy4- walking-a” e “girl1-standing”). Do ponto de vista do processo de objetivação para o uso do software, o aluno AC3 realizou um movimento em relação à atualização para o uso do software que eles não conheciam, e que ficaram muito surpresos e animados com o resultado apresentado pelo PP ao mostrar um personagem em movimento.(enunciado 06).

Entretanto, em relação ao processo de subjetivação, PP percebeu no enunciado 03 que esse aluno apresentou um comportamento agitado e individualista, pois não trocou de lugar com a aluna AC1 para que ela pudesse manipular o *notebook*. No enunciado 04, permanece em frente ao computador e sua inquietude é revelada na afirmação do enunciado 04 (A moça está parada), que significou uma certa insatisfação porque os personagens se mantiveram estáticos.

No enunciado 05, PP orienta os grupos e AC3 consegue gerar os movimentos de pernas de seu personagem por meio dos blocos de códigos. Na concepção da TO, o software é um importante registro semiótico e são identificados como “artefatos pedagógicos dinâmicos digitais [...] embutidos em processos de produção de significados” (RADFORD, 2014, p.410).

A expressão facial apresentada no enunciado 05 por AC3, é percebida pelo sorriso de surpresa e satisfação, e também pela expressão de AC1, ao dizer “Que legal!”: signos que representam admiração, alegria ou contentamento de ambos da ação de animar que eles não sabiam se conseguiriam realizar. Esses signos são representações semióticas importantes que estão relacionadas aos processos de objetivação e que, em geral, não são considerados pela educação tradicional comportamentalista e ou individualista.

No Episódio 7, PP passou a orientar a postagem de um fundo de tela na animação. De acordo com a orientação do PP, AC3 consegue inserir a imagem. A inserção das imagens com o fundo de tela, as falas dos personagens e a facilidade com que o aluno encaixou os blocos dos códigos são indícios de uma forte movimentação em relação ao processo de objetivação relacionado ao uso do artefato digital, que apresenta uma nova linguagem que facilita a programação por meio de blocos de comandos. No entanto, a atitude individualista de AC3 desde o enunciado 03, revelaram dificuldades que o aluno manteve em relação aos processos de subjetivação no desenvolvimento da animação.

Nos enunciados de 09 a 13, AC3 demora e não realiza espontaneamente a troca para usar o *notebook* – atitude que foi sujeita à intervenção por parte da PO. Atitudes como essa já foram constatadas em outras ações (1, 2, 6 e 10) e são comumente encontradas nas escolas, devido às concepções de aprendizagem que não trabalham os aspectos do ser, da mudança de comportamento e atitudes, pois o foco da escola está somente em capacitar os alunos a resolver questões escritas usando papel e lápis.

A aluna AC1, aos poucos, eleva a sua voz (enunciado 12) demonstrando insatisfação e aborrecimento com relação a atitudes de AC3, para que a regra da troca em frente ao notebook fosse cumprida. PO, que naquele momento, acompanhava o grupo AC interveio, trocando os integrantes de lugar (enunciado 13). Tendo como base a ética comunitária, cada membro do grupo tem responsabilidade para com os elementos do grupo. Nesse caso, AC1 não aceitou passivamente a imposição de AC3, e sua atitude foi no sentido de levar o seu colega a compreender e respeitar a forma de atuar nos espaços de trabalho e contribuir para mudar a sua postura individualista.

No enunciado 14, ainda percebemos a insatisfação na fala de AC3 ao dirigir-se a AC1. Mas AC3 iniciou o processo de mudança, colaborou com a sua colega e demonstrou boas atitudes, como observadas no enunciado 15. Há uma alteração na fala de AC3 que apresenta uma certa tranquilidade em relação à forma de tratamento para com AC1.

Sendo assim, a tranquilidade observada pela entonação da voz de AC1 e AC3, e nas expressões faciais, são elementos semióticos ou signos que indicam a superação das tensões e da retomada do labor conjunto. Isso ocorre quando são respeitados o posicionamento dos participantes, a cooperação, o respeito mútuo e o labor conjunto, que são regidos pela ética comunitária tão necessária para a finalização da ação 5.

Nos enunciados 16 a 22, os alunos AC1 e AC3 cooperaram para materializar a história elaborada por AC1 e para realizar a animação dos personagens. A partir das orientações do PP, quanto à configuração das falas, o grupo concluiu sua produção (a animação) a partir da história cujo objeto de estudo foi o esgoto urbano, sem apresentar dificuldades no manuseio do software. PP, no enunciado 21, anuncia e solicita a finalização das animações para a apresentação e debate. Já no enunciado 22, AC1 manifesta interesse em participar da educação física, e PP teve que iniciar as apresentações finais antes do previsto.

Os enunciados 23 a 24 trataram das interações de AC1 e AC3 para finalizar a animação. Quanto ao questionamento de AC3 no enunciado 23, ela se justifica afirmando que AC3 não participou da elaboração da história do grupo, ele apenas participou da elaboração dos cartazes com os seguintes dizeres: "Não jogue lixo nos rios". Sem esperar a resposta de AC1, AC3 pediu para animar o personagem da história. AC3 ao solicitar para "ligar", imprime o seu contentamento pois eles conseguiram fazer os personagens se movimentarem, isto é, eles conseguiram

materializar o saber relacionado ao uso *Scratch* para realizar a animação, que foi a parte específica em que eles foram orientados para usar os blocos de comandos para produzir os movimentos dos personagens. A realização da ação 5, foi uma importante conquista do grupo pois conforme o enunciado 06, eles haviam demonstrado, pelas manifestações orais e gestuais (sorrisos), motivações para o uso desse artefato digital. No enunciado 24, observa-se que AC1 e AC3 estavam prestes a apresentar para o PP a produção, visto que conseguiram realizar a proposta, e AC1 manifestou o interesse de participar da educação física que já havia começado e suas amigas estavam na quadra.

A simplicidade da animação proposta e realizada evidencia que essas crianças, que estão na quarta série do ensino fundamental, conseguiram, por meio do labor conjunto, produzir uma animação usando um artefato digital, o *Scratch*, em que eles apresentaram movimentos sugerindo indícios da atualização do saber com relação ao uso do programa evidenciados pelas suas ações em que os diferentes meios semióticos (falas, expressões faciais e gestuais) contribuíram para os resultados obtidos. Nesse caso, o artefato digital foi decisivo como instrumento de movimentação entre o saber sobre o esgoto e o que os alunos conseguiram atualizar sobre esses saberes que foram observados na proposta da história e no uso do *scratch* para animá-la

4.2.14-Análise do Episódio Relevante 13: ação 1 do grupo AK

Embora a pesquisa tenha sido desenvolvida com três grupos de alunos e que foram registradas as ações de todos os grupos, para efeito de análise, escolhemos e apresentamos as análises dos episódios relevantes dos quatro encontros no desenvolvimento da 5 ações do grupo AC e incluídos algumas análises de um episódio relevante do Grupo AK que foi incluída para mostrar aspectos diferentes observados no labor conjunto desse grupo em relação ao grupo AC. Além da inclusão dos momentos no grande grupo em que aparecem as manifestações de alunos dos outros grupos.

4.2.15-Análise do episódio relevantes do grupo AK (amigos do conhecimento).

Esse grupo foi constituídos pelos alunos AK1, AK2, AK3 e AK4 cuja característica que diferenciou do grupo AC era que todos os alunos conseguiam ler sem muitas

dificuldades. Diferentemente do grupo AC, em que havia pelo menos um que não sabia ler.

As análises que se seguem tratam de alguns aspectos que diferenciaram no labor conjunto desse grupo AK com o labor conjunto do grupo AC.

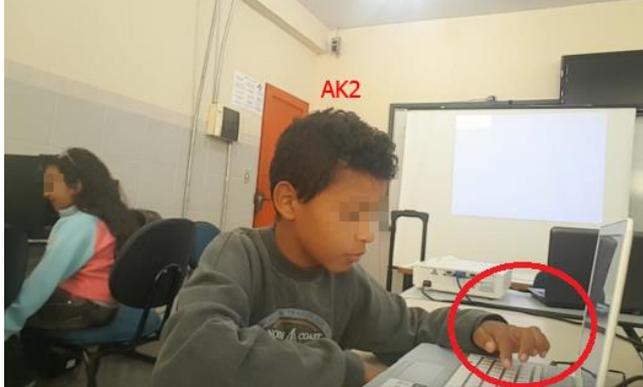
O Episódio relevante 13 trata de aspectos da interação entre os alunos do grupo AK no desenvolvimento da ação 1. Essa ação faz parte da tarefa sobre o esgoto urbano, contaminação e doenças relacionadas. O objetivo da tarefa é atualizar os conhecimentos dos alunos sobre o tema esgoto e os perigos de um solo contaminado nas imediações de uma escola pública no bairro centenário localizado na periferia de Campo Grande. O episódio inicia-se a partir do momento em que a PO orienta para todos realizar a leitura em voz alta, nos respectivos grupos, sobre o texto “O que é o esgoto?”. As informações estavam contidas no site, e cada um ficaria responsável pela leitura de uma parte do texto.

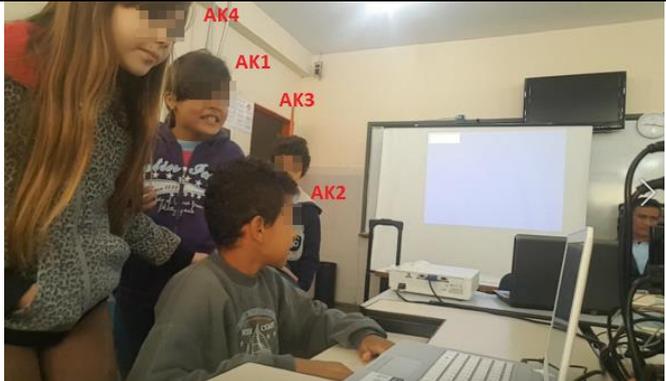
4.2.16-Episódio Relevante 13: desenvolvimento da ação 1 do grupo AK

Quadro 18- Tabulação dos dados para a análise dos enunciados do episódio relevante 13 do primeiro encontro do grupo AK (Amigos do Conhecimento).

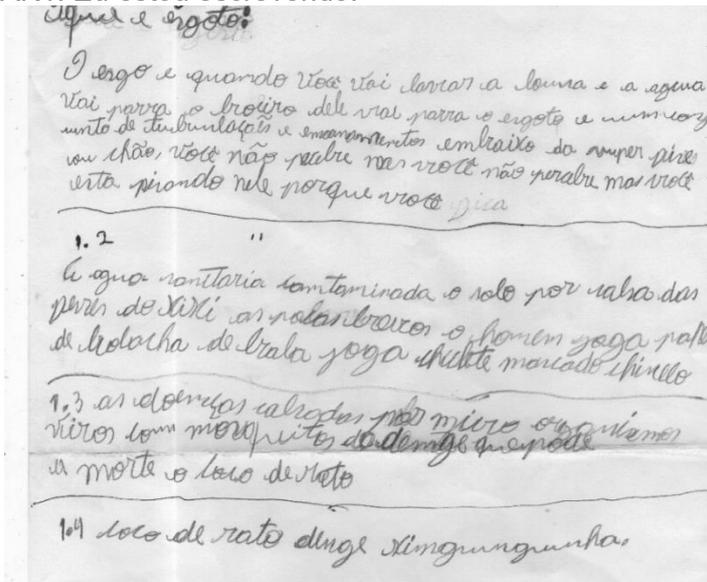
Número do Enunciado	Transcrição do episódio relevante 13	Comentário Interpretativo
1	PO: Leia um de cada vez, leiam todos, pode ler um só, mas todos escutam.	A PO orienta no início do labor conjunto para que nos respectivos grupos, fosse realizado a leitura do texto sobre “O que é o esgoto”.
2	Alunos: A--fal-ta--de--cui-da-do--com--o--es-go-to--as-ni-tá-rio--é--uma--as--preo-cu-pa-ções--de--saú-de--pú-bli-ca...	Os alunos conseguiram ler sem muita dificuldade, mas num ritmo relativamente lento.
3	AK1: Professor? Como que responde?	AK1 não compreendeu o que leu e não compreendeu como localizar as informações (link) no site.

4	AK3: Tem que clicar na pergunta?	A questão “O que é o esgoto?” estava em azul sendo um atalho para abrir as informações sobre o esgoto.
5	PP: Lê primeiro. Logo após, é para discutir o texto, depois você clica no botão “ação”. Leia as questões e no botão modelo vai abrir um arquivo de apresentação, depois vocês vão editar esse arquivo.	Devido as dificuldades dos alunos o PP orienta aos alunos quanto as hiperligações, pois, de acordo com a TO ele também atua lado a lado com os alunos.
6	AK1: Vamos decidir quem vai escrever. “Jokem pô”	Logo após localizarem o arquivo, os alunos decidem na sorte quem seria o digitador usando um jogo de mãos.
7	Alunos: “Jo-kem-pô”.	Quem ganhou foi o AK2.
8	AK2: É para escrever “O que é esgoto?”. É uma caixona que tem um monte de...	Os alunos estavam buscando do saber baseado na cultura (conforme a TO), o que é o esgoto.
9	AK3: Fezes 	A resposta de AK3 não foi satisfatória para o grupo. Os gestos dos alunos segundo a TO são modos semióticos que revelam a insatisfação dos alunos. Na imagem AK3 colocou a mão sobre o rosto, AK1 tomou a posição de registrar algo e AK2 reclinou-se sobre a cadeira rejeitando digitar. AK4 estava atrás de AK1 e não se posicionou.
10	AK3: Agora escreve o que “ele é” para fingir que é a resposta.	Os alunos sorriram após a afirmação inusitada de AK3 que acredita que a resposta da questão é “fezes” e que outra resposta a questão é fingimento. AK1,

		<p>somente sorri, mas continua a digitação de sua ideia sobre o esgoto. AK4 não se posicionou.</p>
11	<p>AK1: Espera, deixa eu pensar. O esgoto é quando você vai lavar louça.</p>	<p>Com o barulho do sorriso dos alunos, AK1 solicita o silêncio para que possa elaborar uma resposta que para ela seria mais adequada.</p>
12	<p>AK2: As louças?</p>	<p>O aluno não conseguiu compreender o raciocínio de AK1.</p>
13	<p>AK1: A água vai para o bueiro.</p>	
14	<p>AK2: É, tem razão.</p>	<p>A concordância de AK2 verifica-se o labor conjunto do grupo.</p>
15	<p>AK2: "O esgoto é quando você vai lavar as louças e a água vai para o bueiro". É quando você vai no banheiro.</p> 	<p>AK2 realiza a leitura da frase elaborada por AK1. E quando os colegas vão para o intervalo ele retorna mais cedo e acrescenta a sua ideia</p>
16	<p>AK1: O que você está fazendo? Não! Está tudo errado! Você nem sabia o que eu ia escrever. Não é isso, "o esgoto é quando você vai no banheiro".</p>	<p>AK1, AK3 e AK4 Retornam do intervalo e se deparam com o AK2 em uma atitude individualista, pois, não aguardou o grupo e inseriu informações que não</p>

		foram realizadas em labor conjunto.
17	PP: O esgoto não é só quando você vai no banheiro. Vai lá no site e lê, discutem. Depois vocês voltam aqui no editor e continua digitando.	O PP orienta o grupo a reescrever a frase e a realizar a leitura no site.
18	AK2: Tem que ler?	
19	PP: Tem que ler.	
20	AK1, AK2, AK3: “É uma tubulação condutora das águas servidas de uma comunidade como o próprio líquido que flui por essas canalizações”.	Os 3 alunos estavam lendo as informações no site, mas AK4 estava em silêncio e não foi incentivada a participar da leitura. Logo aconteceu um labor parcial.
21	Quer apagar AK1? Pronto.	Percebendo a insatisfação do grupo, AK2 excluiu as informações que havia inserido no wordpad
22	PO: Terminaram a ação 1? Já foram para 2?	Já havia passado 30 minutos da orientação do PP quando a PO questionou o grupo.
23	AK1: Não, a gente está discutindo ainda.	
24	PP: Vocês estão lendo lá?	Os três estavam demorando. O PP ao observar que os alunos estavam digitando sem consultar o site questionou o grupo pois estava preocupado com o tempo
25	AK1: É, a gente acabou de ler.	
26	AK3: Esgoto é o conjunto de tubulação, encanamento.	AK3 estava ditando as informações para AK2 digitar. O aluno somente retirou a informação que

		esgoto “é quando você vai no banheiro”.
27	PP: Olha só, nós vamos distribuir folhas de papel para vocês registrarem as questões. É mais rápido, vocês poderão escrever somente a resposta.	O PP e a PO estavam preocupados com o tempo e as dificuldades de leitura e interpretação dos grupos e distribuíram papel para a escrita das questões.
28	PO: Vocês não preferem escrever que é mais rápido? Hein?	A PO orienta os alunos a registarem na folha de papel.
29	PP: Terminaram de responder a primeira questão? Pode ser só no papel.	O grupo já havia realizado a digitação devido ao tempo foi solicitado que eles digitassem terminando no papel
30	AK1: TU-BU-LA-ÇÃO!	AK1 soletra para AK3 que, com os braços sobre AK2, revezava a digitação. Os alunos trabalhavam com uma certa harmonia.
31	PP: Agora vocês podem responder somente no papel.	Este grupo estava conseguindo digitar, mas foi solicitado que eles terminassem no papel.
32	<p>AK1: Deixa-me escrever AK3, quando você estava com o lápis nem estava fazendo. Vai, que nós temos que copiar esse aqui todo!</p> <p>o que é <u>esgoto</u> ?</p> <p>o esgoto e quando <u>voce</u> vai lavar <u>loussas</u> e a agua vai para o <u>boeiro</u> e dele vai para o esgoto e um conjunto de <u>tubulações</u> e encanamentos embaixo da <u>superfise</u> ou <u>chao</u>, <u>voce nao</u> percebe mas <u>voce</u> esta <u>pizando</u> nele por que ele fica de baixo da terra tanto se <u>voce</u> cava a terra <u>aparesera</u> um <u>can</u> o que <u>voce ja</u> sabe que e o cano do esgoto e isso e esgoto</p> <p>tarefa 1. 2</p> <p>a agua <u>sanitaria</u> contamina o solo por causa das <u>fesese</u> e do xixi as <u>pocas</u> <u>bueiros</u> o <u>homen</u> joga papel de bolacha papel de bala joga chiclete mascado chinelo</p> <p>tarefa 1. 3</p> <p>as <u>doencas</u> <u>sao</u> causadas por micro <u>organismos</u> <u>virus</u> como mosquito da <u>denge</u> que pode levar a <u>morte</u> <u>coco</u> de rato</p> <p>tarefa 1,4</p> <p>coco de rato <u>denge</u> <u>xigugunha</u> .</p>	A aluna AK1 estava escrevendo novamente na folha de papel o texto que foi digitado no <i>wordpad</i> .

33	<p>AK1: Eu estou escrevendo.</p> 	<p>Esta é a resposta do grupo AK para as questões sobre o esgoto. As respostas para as questões estão relacionadas ao saber atual com pequenas influências do texto do site. Embora esse grupo não enfrente problemas na leitura eles possuem dificuldades na interpretação e escrita.</p>
----	---	--

Fonte: Quadro elaborado pelos autores e adaptado de Praça e Gobara (2019)

No Episódio relevante 13, apresentamos a ação 1 desenvolvida pelos alunos do grupo AK para responder a questão solicitada no site “O que é esgoto?”. Nos enunciados de 01 e 02, os alunos realizaram a questão por meio da leitura conjunta do texto sobre esgoto, disponibilizado no site, para responder a pergunta do PP, e é possível perceber que todos os alunos leram as informações corretamente. No entanto, houve momentos que evidenciaram algumas dificuldades, a saber, de acesso às questões com respeito à temática, de interpretação de textos e reconhecimento dos ícones da página para o entendimento das informações.

No início dos trabalhos, no enunciado 02, os alunos, a pedido da PO, leram corretamente as informações com respeito ao esgoto. Analisando a participação nesse aspecto, em relação ao grupo AC, percebemos a principal diferença entre os dois grupos. Todos os integrantes do grupo conseguiram realizar a leitura corretamente. No entanto, os alunos inicialmente encontraram dificuldades para acessar a página com as questões, conforme o enunciado 04 e 05. Essa dificuldade, evidenciada no enunciado 05, não foi prevista pelos pesquisadores que não a observaram na fase piloto. Os alunos demoraram muito tempo para perceber que o link na cor azul, na página inicial, direcionava às questões a serem discutidas, em labor conjunto, e o acesso ao botão “modelo” para edição de um arquivo de apresentação.

Segundo a TO, os artefatos nos possibilitam um movimento em direção ao saber a ser atualizado, mas ele também foi um objeto de estudo no nosso caso. Os artefatos usados na ação 1 foram os notebooks e o site, sendo este produzido pelos pesquisadores como um meio para auxiliar na realização da ação. A movimentação rumo ao objeto de estudo não ocorreu com o grupo AK, pois os alunos demoraram a ambientar-se aos ícones da página e às outras linguagens que foram readequados ao nível dos alunos.

A utilização dos artefatos dependia também da interpretação dos textos do site, pois os alunos não estavam compreendendo os textos lidos, conforme o enunciado 05; PP explicou e orientou o grupo como eles deveriam ler, discutir e editar os arquivos para realização da ação proposta na tarefa. O papel do professor na TO é de colaborador, lado a lado com os alunos e, diferentemente das propostas individualistas, no labor conjunto professores e alunos trabalham juntos e promovem a cooperação humana e modelos comunitários de aprendizagem (RADFORD, 2017).

Nos enunciados 06 e 07, os alunos decidiram uma nova forma para escolher um dos integrantes para ser o responsável pela digitação e para editar as respostas no arquivo de texto; eles realizaram um jogo (Jokem pô) para definir alguém do grupo como digitador das respostas. As escolhas e decisões do grupo, enquanto colaboração e cooperação, conforme a TO, fazem parte da ética comunitária e são importantes para o desenvolvimento das subjetividades. O notebook do grupo estava sem o *office* da *Microsoft* e incentivamos a utilização do wordpad enquanto editor de texto.

No enunciado 08, AK2 inicia se posicionando quanto à questão: “O que é o esgoto”. Durante essa discussão, observa-se os aspectos subjetivos do grupo AK, os alunos revelaram o individualismo no momento do compartilhamento de ideias. Já o grupo AC, diferentemente, foi mais flexível quanto às disputas no sentido de manipular os artefatos, decidindo na sorte a utilização do artefato (o notebook, decidiram no “Joquem pô” – um jogo japonês de sorte que utiliza as mãos), mas se mostraram inflexíveis ao defender suas ideias, principalmente entre os alunos AK1 e AK2, que liderava no sentido da imposição de suas ideias.

Em relação aos aspectos da atualização do saber, constatamos nas respostas dos alunos (enunciados 09 a 33), saberes baseados na cultura quando disseram: “o esgoto é uma caixona que tem um monte de fezes” (AK2 e AK3), “O esgoto é quando você vai lavar as louças e a água vai para o bueiro” (AK1) e “quando você vai no

banheiro” (AK2). Quanto às respostas para a pergunta “O que é o esgoto” essas afirmações sempre relacionavam a um dos elementos da casa: cozinha ou banheiro.

Assim como no grupo AC no início do labor conjunto, o grupo AK também necessitava atualizar os saberes do ponto de vista científico, de que esgoto, conforme Jordão e Pessoa (2009), no passado era associado à tubulação ou ao líquido da canalização. O termo hoje é associado ao despejo proveniente do uso doméstico, comercial, agrícola, entre outros.

Os alunos utilizaram-se também de diferentes modos semióticos: os gestos, por exemplo, quando AK3 com a mão no rosto (no enunciado 09) demonstrou sentimentos de insatisfação quanto ao seu comentário sobre esgoto; a aluna Ak1, com um gesto impositivo do braço esquerdo sobre o direito, sendo esse com a mão sobre o teclado enquanto os alunos estão reclinados em suas cadeiras, inseriu suas ideias frente ao grupo sem um devido debate, revelando uma atitude individualista. As falas, gestos, textos escritos e os movimentos dos alunos evidenciam também insatisfação frente às respostas da aluna.

Uma das falas é evidenciada no enunciado 12, quando AK2 questiona AK1 sobre sua frase, quando diz “lavar louça?”. Estava insatisfeito, e não compreendeu a ideia da colega, mas enfim, acabou por ser convencido por AK1. No entanto, no enunciado 15, o aluno demonstra estar realmente decidido a defender suas ideias, iniciando uma disputa. A aluna AK1 retornou mais cedo do recreio e complementou a ideia de AK2 com sua opinião sobre a questão “O que é esgoto”.

O grupo, ao retornar do recreio, mostrou-se muito insatisfeito com a atitude de AK2 que, por exigência do grupo, removeu sua resposta no enunciado 21. As respostas do grupo quanto à questão “O que é esgoto”, com base no repertório cultural dos alunos sobre os conceitos de esgoto, evidenciaram as dificuldades do grupo para com o labor conjunto, nos aspectos do individualismo, muito comum nas escolas que não privilegiam o trabalho em grupo.

O PP, na função de colaborador, orientou ao grupo que realizassem a leitura no site (enunciado 17) e a discussão, e logo após substituíssem a resposta que eles elaboraram pelas informações do site. Mas devido às atitudes individuais e à falta de labor conjunto, a elaboração da frase dos alunos apresentou-se desconexa quanto às informações do site e em desacordo com as orientações dos PP e PO.

Mesmo após as orientações, os alunos mantiveram o texto, com exceção da resposta de AK2 que removeu para atender a insatisfação do grupo, principalmente

de AK1, e finalizar a disputa (enunciado 21). O resultado do trabalho individualizado em oposição ao labor conjunto, são as dificuldades apresentadas no texto digitado e o escrito pelos alunos.

Esse resultado foi evidenciado nos enunciados de 24 a 33, onde o PP estabeleceu, em função do tempo, que os alunos escrevessem no papel. Embora o grupo tenha mais facilidade da leitura quando comparado ao grupo AC e o grupo AN, eles também apresentaram dificuldades na digitação (demoraram muito para produzir o texto expresso no enunciado 32). Os demais grupos não produziram o texto escrito, por isso PO e PP propuseram que entregassem o texto escrito. No caso do grupo AK, as informações do site foram copiadas no papel por AK1. As informações são escritas na folha de papel e expressas no enunciado 30.

Conforme a TO, a questão da atualização dos conceitos abordados que se relacionam ao processo de objetivação e a colaboração, o cuidado com o outro e outros aspectos subjetivos, características do processo de subjetivação devem aparecer no labor conjunto. Também é necessário o papel do professor na TO, que é de colaborador lado a lado, e suas orientações são importantes.

Como não ocorreu o labor conjunto na produção dos alunos, consideramos naquele momento o replanejamento da ação 2 para dar continuidade às próximas etapas. Os resultados registrados por meio do labor conjunto sugerem que os alunos tiveram dificuldades em compreender os signos do site (a cor, links, a dinâmica de um hipertexto).

Também encontramos problemas na escrita, pois faltaram letras, a palavra esgoto é registrada como “esgo” e outras palavras não foram escritas adequadamente dificultando a compreensão da resposta pelos alunos. As doenças informadas no enunciado 33 também estavam em desacordo com as informações do site. PP e PO chegaram à conclusão que precisavam replanear a próxima ação para adequação à realidade dos alunos.

4.3-Síntese do Capítulo 4

Analisamos neste 4º capítulo as 5 ações realizadas em 4 encontros desenvolvidos para a implementação da pesquisa: “O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma experiência com o software *Scratch*” para 10 alunos do 4º B do ensino fundamental inicial.

A metodologia utilizada e os dados coletados durante a realização das ações foram baseadas na TO e nos dispositivos elaborados por Praça e Gobara (2019) adaptados do modelo de Radford (2015) para a tabulação dos dados. De acordo com a TO, as ações foram realizadas por meio de labor conjunto e pelos alunos que desenvolvem a tarefa proposta em pequenos grupos, posteriormente eles foram reunidos no “grande grupo” para as discussões. Os pequenos grupos foram nomeados de Amigos da Ciência (AC), Amigos do Conhecimento (AK) e Amigos da Natureza (an).

As ações foram analisadas buscando indícios dos processos de objetivação e subjetivação relacionados aos saberes sobre o esgoto urbano e para saber se o artefato digital – o software *Scratch* – auxilia ou potencializa a aprendizagem desses saberes.

A análise e resultados apresentados se restringiu ao grupo AC obtidos nos 12 episódios relevantes selecionados para verificar os objetivos da nossa pesquisa. Para os demais grupos, apresentamos as análises somente da ação 1 do grupo AK, porque este grupo apresentou algumas características diferentes do grupo AC discutidas no Episódio relevante 13.

4.3.1-Episódio relevante 1: Trata-se da reunião no grande grupo em que foi apresentado a ação 1 que discutia as seguintes questões: O que é esgoto, contaminação do solo pelo esgoto despejados em fossas rudimentares, sépticas e sobre doenças causadas pelo esgoto não tratado.

Sobre as questões propostas, houve respostas individualizadas e apareceram os saberes dos alunos influenciados pela cultura. As informações que apresentaram revelaram que eles necessitavam a atualização do ponto de vista científico sobre o que é esgoto. Após as interações no grande grupo os alunos foram divididos em pequenos grupos.

No grupo AC constatamos que não houve o labor conjunto, pois, verificamos que AC2, não sabia ler corretamente. Os alunos AC1 e AC3 não conseguiram interpretar as informações contidas no site. O PP e a PO por causa das dificuldades de leitura e interpretação apresentadas pelos grupos de uma maneira geral, solicitaram o registro por escrito em uma folha de papel.

Constatamos por meio do registro escrito que os alunos também apresentaram dificuldades na escrita. Para que eles pudessem realizar as demais ações resolvemos

readequar o planejamento com vídeos, imagens e textos curtos para que as informações do site estivessem de acordo com a realidade dos alunos participantes da pesquisa.

4.3.2-Episódio relevante 2: Esse episódio tratou-se da ação 2 no grande grupo. Os alunos assistiram os vídeos: “Da terra morena e selvagem a história de dois córregos” e o “Habitat do homem”. A finalidade foi estabelecer uma conexão entre os contextos históricos e culturais da origem de Campo Grande-MS e as questões do saneamento básico em particular o esgoto urbano.

Após assistir os vídeos os alunos foram orientados a preencher as lacunas sobre a história de José Antônio Pereira na primeira tela de um *slide* e na segunda, realizarem uma ilustração sobre o esgoto dos rios Prosa e Segredo.

No pequeno grupo para realizar os slides apareceram disputas para utilizar o computador. Essas disputas, ocorrem em decorrência da atitude de competição promovida pelas relações individualizadas em que os alunos estão submetidos na educação identificada como tradicional e até mesmo construtivista.

Para solucionar a disputa o PP e a PO estabeleceram um acordo propondo aos alunos trocas periódicas para utilizar o *notebook*, para a realização da ação proposta. Para a TO o labor conjunto é a atividade:

A atividade deve ser vista como uma fonte de vida; um labor conjunto no qual passamos a agir, pensar e sentir juntos, na realização do que Hegel (2001) chamou de "labor comum". Minha tese, para resumir, é que devemos conceber a atividade como um labor conjunto, e o labor conjunto como um labor de estudantes e de professores e alunos que trabalham lado a lado, cobertos por formas não individualistas de cooperação humana e formas comunitárias. Produção de conhecimento (RADFORD, 2017, p.156).

Na realização da tarefa observamos um movimento importante em relação aos processos de subjetivação resultado do envolvimento dos alunos no labor conjunto. Os alunos inseriram imagens sobre a rede tratamento de esgoto no editor de apresentação um auxiliando o outro (AC1 e AC3 auxilia AC2). na TO todos os integrantes do grupo são sujeitos em potencial em realização a atualização do ser. No caso do aluno AC2, auxiliou o grupo a responder de forma adequada a questão solicitada na ação 2, visto que no slide concluído pela AC1 não havia elementos relacionados ao esgoto.

4.3.3-Episódio relevante 3: Disputa entre os alunos AN1 e AK2 no grande grupo. A disputa ocorreu devido a uma atitude inadequada e individualista de AN1 ao qual

rasgou um desenho de um boneco elaborado por AK2. Em relação à atitude do aluno em pedir desculpas para o seu colega, ela não foi voluntária, foi sugerida pelo PP. E sua reação não significou uma mudança repentina de posicionamento como se espera no labor conjunto com base na ética comunitária.

De acordo com a TO, a ética comunitária faz parte do processo de subjetivação, em que deve haver a transformação do sujeito pelo respeito mútuo entre os alunos. Os esforços dos professores de acordo com a ética comunitária, em promover o respeito entre os alunos nessa etapa foram importantes para reestabelecer a continuidade da ação no labor conjunto.

4.3.4-Episódio relevante 4: Trata-se da apresentação do grupo AC no grande grupo. Os alunos tiveram que argumentar sobre a produção ou utilizar-se de expressões gestuais ou faciais para expor o significado do trabalho.

Os alunos gesticularam muito mais do que falaram devido as dificuldades de expor as ideias. O primeiro a expressar-se foi o aluno AC3, apontou para a figura e falou: “aqui no passado” e esta outra “no futuro”. Interpretamos que a partir do momento em que ele sinaliza, é possível identificar que há um entendimento sobre o esgoto, está em processo de materialização do saber. Utiliza a imagem que representa uma situação vivida no passado (a casa) e a outra (do esgoto) para demonstrar algo vivido atualmente. Isso sugere que o aluno tem o esgoto como algo atual. Já a AC1 mencionou que os canos saem da casa, do banheiro e que esses efluentes seguem para a estação de tratamento. Também utilizou-se de gestos para indicar de onde o esgoto sai da casa e do banheiro. O AC2 manteve seus braços para baixo segurando suas mãos, não participou da apresentação, devido as dificuldades básicas de leitura e escrita e também na oralidade.

Os modos semióticos de significação ampliaram as discussões coletivas evidenciando indícios de atualização de saberes referentes às fossas rudimentares e sépticas. Como resultado das discussões os alunos identificaram na escola a existência de fossas rudimentares.

4.3.5-Episódio relevante 5: O PP solicita as respostas das questões que foram propostas no dia anterior, antes de apresentar a ação 3. O objetivo das questões foi para realizar um levantamento sobre o esgoto na residência dos alunos. Por meio do labor conjunto, iniciou-se um diálogo sobre o termo “imediações da escola”, no enunciado 1 e o AK2 não compreendeu a informação.

O PP sinalizou para indicar as ruas ao redor da escola e explicar o significado do termo “imediações da escola” e que AK2 demonstrou que não havia compreendido a informação e o PP usando gesto explicou o significado termo imediação da escola. Com exceção de alguns poucos alunos, os pais não preencheram o questionário sobre o esgoto no bairro.

Apesar de alguns pais não responderem ao questionário, os alunos compreenderam perfeitamente sobre o esgoto em suas casas e no bairro. Alguns afirmaram utilizar-se de fossas séptica ou da rede coletora de esgoto por morar em outros bairros. As informações divulgadas pelos alunos evidenciam um movimento em relação ao processo de objetivação.

4.3.6-Episódio relevante 6: O episódio trata da ação da análise da ação 3 cujo o objetivo foi a confecção da história pelo grupo AC: “Como está o esgoto nos córregos Prosa e Segredo”. A aluna AC1 produziu sozinha a história a partir da temática que deveria ter sido feita em labor conjunto. A atitude de AC1 nesse episódio está relacionada a uma das formas de conduzir o trabalho em grupo que propicia relações individualistas, muito recorrente, nas escolas da educação básica.

As relações individualizadas segundo a TO, são pedagogias “centradas no aluno, considera-se que o aluno constrói seu próprio conhecimento. Ninguém pode construí-lo para ele / ela” (RADFORD, 2019, p.3).

Foi solicitado para fazer uma história AC1 fez a história sozinha. AC2 não sabia ler e escrever e AC3 concordou em mantê-la e resolveram elaborar um cartaz de protesto. AC1 fez a leitura da história para o grupo, contudo, houve uma divisão de trabalho que não fora prevista pelo PP e a PO e não ocorreu a colaboração em torno de uma única produção.

Enfim, a aluna AC1 elaborou a história do grupo, houve um comunicado por parte da aluna por meio da leitura para os colegas do teor da história, mas não houve labor conjunto para sua produção evidenciando uma atitude individualista. As relações individualistas são fruto das escolas tradicionais e até mesmos construtivistas e que essa formação despoja o aluno de subjetividades (RADFORD, 2018).

4.3.7-Episódio relevante 7: O episódio trata-se da confecção de um cartaz de protesto no grupo AC. Os alunos AC2 e AC3 elaborou também um cartaz de protesto em labor conjunto a partir da temática sobre o esgoto por sugestão do PP e a PO para que grupos pudessem manifestar-se frente a questão da falta de esgoto em seu bairro.

No início cada aluno resolveu trabalhar isoladamente, mas para auxiliar AC2 devido a sua dificuldade de leitura e escrita AC3 passa a trabalhar de forma conjunta. Passaram a interagir coletivamente demonstrando indício de uma preocupação com o próximo, resultado do labor conjunto. AC3 auxiliou AC2 na grafia da palavra “jogue” que resultou no cartaz com os seguintes dizeres: “Não jogue lixo nos rios”.

Esse resultado revela indícios de movimentação em relação a mudanças dos comportamentos individualistas de AC3 e são indícios do processo de subjetivação. O comportamento individualista foi substituído pelo labor conjunto e pela ética comunitária. Quanto ao labor conjunto é um labor parcial, pois somente os dois (AC2 e AC3) estavam envolvidos nesse trabalho, AC1 estava preocupada com a escrita da história.

4.3.8-Episódio relevante 8: Trata-se da apresentação da história e do cartaz de protesto do grupo AC no grande grupo. apresentou a história e o cartaz de protesto a partir do tema “Como está o esgoto nos córregos Prosa e Segredo” no grande grupo. Os alunos demonstraram nervosismo em expor a história.

Durante a apresentação AC2 mantém sua atitude reservada permanecia escondido atrás do cartaz, (devido as dificuldades já mencionadas no episódio 1 quanto a leitura e escrita, não se pronunciou). O aluno, por causa da timidez somente responde para AC1 continuar a leitura. Para auxiliá-los o PP e o PO solicitou que eles falassem dos cartazes e dos personagens que fizeram. A apresentação foi realizada por AC1 e AC3 que apresentaram por meio do cartaz com os dizeres “Não Jogue Lixo no Rio. AC1 apresenta a história por meio da leitura e fala dos personagens bons e maus, maus eram alunos que jogavam lixo nos rios e os bons seria os próprios alunos do grupo AC que protegeria os rios.

Os alunos manifestaram a opinião de que quanto ao cartaz que produziram, se relacionavam a todos os rios, ou seja, o saber que era relativo a aquela situação, conforme a TO, foi transposto para as demais questões sociais e culturais que envolvem nossa sociedade quanto ao cuidado com nossos rios. Isso na TO são indícios de materialização do saber.

4.3.9-Episódio relevante 9: Nesse episódio o PP apresenta a ação 4 para o grande grupo. O objetivo foi ensinar a utilizar o programa *Scratch* como artefato digital (Radford, 2014, p.417) a partir de exemplos.

O aluno AC2 por meio de gestos assim como AN1 movimentou braços e pés para representar seus conhecimentos sobre a palavra animação. Assim como AN1

que se movimenta para representar a palavra esgoto. O PP também apresentou uma animação que apresentou um cachorro como personagem e na cena uma mancha escura representando uma fossa. Alguns alunos ficaram impressionados.

O saber, segundo a TO é atualizado e materializado pelos alunos que o expressa em diferentes linguagens seja pela fala, gestos e outras meios semióticos. O que constatamos nesse episódio com os alunos do 4ª ano do ensino fundamental foi o uso de gestos pelos grupos e outras diferentes linguagens (o desenho, movimentos corporais e gestos). Um aluno relatou que já conhecia o artefato cultural ou um outro programa parecido.

4.3.10-Episódio relevante 10: Os alunos reuniram-se em pequenos grupos e foram orientados a identificar as configurações do programa *Scratch*. A finalidade foi a manipulação do programa pelos alunos para conhecer o ambiente e testar.

O excessivo barulho prejudicou a audição das instruções oral realizado pelo PP sobre o programa. A novidade pela apresentação do programa ocasionou muitas conversas que prejudicaram a audição das orientações do PP.

A diminuição da excitação inicial dos alunos e as constantes intervenções dos professores para o labor conjunto promoveram um ambiente para prosseguir com a ação 4. O PP apresentou as configurações do programa e como editar uma imagem no software. Logo após a digitar um texto no editor de imagem. A palavra que foi sugerido aos grupos foi: Fossa séptica. Também foi sugerido editar por meio de labor conjunto uma mancha que representava uma fossa séptica e o grupo AC conseguiu confeccionar a animação teste.

No início os alunos ficaram agitados por causa do primeiro contato com o programa. Logo após, ocorreu a troca e a colaboração e evidenciou a facilidade dos alunos com relação aos saberes quanto ao uso do *software Scratch*.

4.3.11-Episódio relevante 11: Trata-se das interações para a realização da ação 5. Nesse encontro constatou-se a ausência dos alunos: AC2, AN1 e AK4. Os alunos presentes mostraram entusiasmo acenando com as mãos e usando gestos.

No grupo AC, a PO observou a ausência de AC2 devido ao fato de ter saído da escola. Observou-se nas atitudes do referido aluno indícios do processo de subjetivação no que se refere a ética comunitária. Foi importante para ele a participação na pesquisa, embora ele não sabendo ler e escrever o conhecimento sobre o artefato digital foi importante e conseguiu produzir colaborando com os colegas AC1 e AC3 e destacando-se em algumas ações.

4.3.12-Episódio relevante 12: O PP realizou ação 5 que teve como objetivo a reflexão da história elaborada na ação 3 e sua animação, usando o *Scratch* e tendo como base metodológica da TO.

No início AC3 manteve atitudes individualistas não realizando espontaneamente a troca para usar o notebook. Com a orientação da PO a troca foi realizada, AC3 aceitou o acordo e passou a trabalhar em conjunto com AC1. Essa mudança está relacionada ao uso do artefato que propiciou o labor conjunto porque ambos demonstraram sinais ou gestos que representam diversão, alegria e contentamento pela realização da ação de animar, que eles não sabiam e conseguiram realizar.

Esses signos são representações semióticas importantes que estão relacionados aos processos de objetivação e que em geral não são considerados pela educação tradicional comportamentalista e ou individualistas. Da mesma maneira a inserção das imagens com o fundo de tela, as falas dos personagens e a facilidade com que AC3 encaixou os blocos dos códigos são indícios de um forte movimento em relação a atualização em relação a utilização do artefato.

O labor conjunto propiciou a materialização da história elaborada por AC1 e para realizar a animação dos personagens, evidenciando indícios do processo de objetivação e subjetivação. A animação utilizando o artefato cultural *Scratch* resultaram das discussões em sala de aula no decorrer das 5 ações que compuseram a tarefa desta pesquisa. As ações tiveram como base a TO que tem como metodologia o labor conjunto, que tem como fundamento a ética comunitária. Fundamentada na ética comunitária e no trabalho colaborativo.

Com relação ao processo de objetivação relacionado ao uso do artefato foi evidente de que não houve dificuldade para esses alunos manusearem o programa, com o auxílio do PP na sua função de colaborador lado a lado durante a realização das ações. O desafio foi a atualização do ser, para promover, por meio do labor conjunto, valores éticos de responsabilidade e respeito para com os colegas do grupo. A ação 5 apresenta mudanças de comportamento de AC3 em relação ao trabalho conjunto realizado com AC1.

4.3.13-Episódio relevante 13 – São os enunciados do grupo AK (amigo do conhecimento) relacionados a ação 1. O objetivo da tarefa é atualizar os conhecimentos dos alunos sobre o tema esgoto e os perigos de um solo contaminado nas imediações de escola municipal.

Os alunos nesse episódio realizaram uma leitura conjunta nos textos sobre o esgoto presente no site para responder à pergunta “O que é esgoto?” diferentemente do grupo AC que manifestaram dificuldades de leitura e escrita, todos os alunos do grupo AK conseguiram ler as informações corretamente. Porém, tiveram dificuldades quanto a interpretação dos textos, não conseguiram identificar corretamente os signos presentes no site e assim como o grupo AC, tiveram problemas na escrita do texto para responder as questões proposta para o PP.

Quanto aos aspectos subjetivos, os alunos evidenciaram o individualismo e disputa nos diálogos. No início dos trabalhos não foi possível identificar mudanças quanto aos processos de subjetivação. Nos aspectos da atualização do saber, os alunos revelaram dificuldades em responder à pergunta “O que é o esgoto?” e não conseguiram interpretar as informações do site, sempre relacionando a um dos elementos da casa: cozinha ou banheiro.

Por fim, o PP e a PO orientaram para a escrita no papel, onde os alunos copiaram a mesma informação que estavam no site para a folha escrita. As dificuldades observadas no desenvolvimento da ação 1 pelo grupo AK também indicaram a necessidade de replanejamento das demais ações e reorganizamos os trabalhos das próximas ações.

4.3.1 - Resultados relevantes do Capítulo - A última etapa da análise da pesquisa, dos episódios relevantes utilizando-se da metodologia da TO e dos dispositivos de análises, apontou que o uso da TO contribuiu para desenvolvimento de um melhor relacionamento entre os alunos da pesquisa.

Os indícios de cooperação e ética comunitária, observadas nas interações dos alunos durante o desenvolvimento das ações são movimentos em relação a atualização do ser.

Esses indícios foram evidenciados em relação às mudanças no comportamento individualista de AC3 e que estavam relacionados à educação comportamentalista e ao ensino tradicional. Apesar das dificuldades iniciais dos alunos de leitura, escrita e da oralidade nas apresentações, os outros modos semióticos apresentados por eles, como os gestos, as expressões faciais e os movimentos corporais, observados na análise dos episódios relevantes, são elementos que evidenciam um movimento, também, em relação ao processo de objetivação.

Os resultados também sugerem que o uso da TO e dos demais artefatos culturais tecnológicos, o site, e os vídeos produzidos pelo PP, potencializaram a atualização dos saberes relacionados à temática escolhida, o esgoto.

A atividade por meio do labor conjunto possibilitou também que professores e alunos vivenciassem um modelo diferente de educação. Os resultados são expressos nos produtos que foram a animação, os slides, os textos escritos e desenhos e que estão disponíveis no site, produto do trabalho do PP e que está na rede mundial de computadores para consulta e expressam a materialização dos saberes com relação a temática: o esgoto urbano.

Já o episódio relevante 13, está relacionada ao labor conjunto do grupo AK (amigos do conhecimento), a diferença é que nesse grupo todos sabiam ler e conseguiram digitar, mas tiveram dificuldades na atualização do saber. Os alunos não conseguiram interpretar as informações lidas e organizar as ideias para a atualização e materialização dos saberes. O que eles fizeram na ação 1 assim como as ações dos outros grupos foi motivo para replanejarmos e adequarmos as informações ao nível e capacidade dos alunos.

Logo após a readequação das informações do site para as próximas ações, os grupos conseguiram realizar as ações, assim como o grupo AC, não sendo mais necessário repetir as informações das transcrições.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A etapa para a defesa foi um percurso trabalhoso e de intenso labor conjunto. Mas, entendo que a experiência por meio dessa investigação científica possibilitou momentos de desafios e que, às vezes, considerava intransponível. Contudo, a minha dificuldade de entendimento e da complexidade da teoria não me isentou em ser fidedigno à intervenção que fizemos a partir da TO.

A pesquisa foi realizada com uma turma de 10 alunos do quarto ano B do ensino fundamental inicial. Esse número foi o suficiente para a estrutura do laboratório de informática, local onde desenvolvemos a pesquisa. Esse laboratório possui computadores obsoletos, por isso trabalhamos com *notebooks* que emprestamos de parceiros para a realização da intervenção.

No início do projeto consideramos importante que os alunos tivessem alguns pré-requisitos em relação ao uso dos artefatos culturais: noções de utilização de computadores ou outros recursos como tablets, celulares e de trabalhar em grupo. Quanto aos conceitos consideramos importante que os alunos tivessem noções de: leitura e escrita; que a água é importante para manutenção da vida das pessoas e da comunidade e que produzimos esgoto em nossas residências e na escola. Mas, encontramos na escola um grupo com muitas dificuldades, de leitura, de escrita e de digitação. Houve muita disputa pelo *notebook*, e no início dos trabalhos os alunos foram muito individualistas. Os professores interviram e as disputas tensões foram minimizadas, porém, não totalmente resolvidas.

Essas dificuldades exigiram adequações que foram desenvolvidas para o segundo encontro do projeto de pesquisa. O site que foi reelaborado para apresentar as informações relevantes usando outros meios semióticos, como os vídeos sobre os córregos Prosa e Segredo que no período da chegada dos pioneiros eram limpos e cristalinos e agora estão comprometidos com esgoto subterrâneo ou a céu aberto em alguns locais. O site também recebeu uma página com uma biblioteca de imagens para *download*, e *upload* de carregamento de arquivos para um servidor doméstico que foi implementado pelo professor pesquisador.

Havia muito texto na proposta da etapa piloto, ação 2, esses textos foram readequados e foram baseados nos vídeos sobre a chegada de José Antônio Pereira e sobre as fontes de energia decorrentes da adaptação dos pioneiros ao ambiente campo-grandense. Readequamos para que as respostas das perguntas no arquivo de apresentação fossem curtas e acrescentamos um segundo slide para a realização de uma ilustração sobre os conceitos estudados.

No total foram cinco ações elaboradas para a intervenção. O grupo analisado foi o AC, e analisamos apenas uma ação do grupo AK que diferenciou das ações dos outros dois grupos (AN e AC). Outros aspectos que foram considerados: o posicionamento dos professores desses alunos, a relação entre os alunos e os demais profissionais que trabalham ciências com esses alunos. Os esforços dos pesquisadores na adequação da atividade AEA, em função do projeto didático do professor-pesquisador, o labor conjunto como meio para a aprendizagem de saberes científicos e a superação dos problemas apontados na pesquisa.

Sendo assim, as análises realizadas da investigação denominada “O Processo de Objetivação e Subjetivação dos Saberes sobre o Esgoto Urbano nos

Anos iniciais do Ensino Fundamental: Uma Experiência com o Software Scratch”, já apresenta elementos que sugerem mudanças na forma de trabalhar com os alunos do ensino fundamental e que contribuíram para o processo de objetivação e principalmente para o processo de subjetivação e que abre novas oportunidades de pesquisa para ser desenvolvidas por outros investigadores. Além do mais, conforme levantamos nas fontes bibliográficas, as propostas que utilizam as tecnologias e que possam potencializar o ensino de conceitos científicos para as séries iniciais são muito pouco exploradas.

Com respeito a análise das cinco (05) ações do grupo AC, em particular sobre o comportamento individualista dos alunos, observamos indícios significativos de mudanças de atitudes de AC3. Quanto às dificuldades de leitura, interpretação dos textos e a respeito da digitação das respostas, não percebemos diferenças significativas do grupo AN com relação ao grupo AC, mas quanto ao grupo AK observamos que todos sabiam ler e conseguiram digitar, entretanto, os alunos desse grupo também tiveram dificuldades na elaboração das respostas digitadas ou escritas, pois eles também não conseguiram interpretar as informações lidas e organizar as ideias com base nos saberes científicos que se encontram no site.

Por fim, mesmo com a readequação das informações do site, após as dificuldades evidenciadas no primeiro encontro, as dificuldades de leitura e interpretação foram os maiores obstáculos no desenvolvimento das outras quatro ações. Na tentativa de responder à questão de pesquisa: O uso do *software Scratch* pelos alunos do ensino fundamental inicial potencializa a aprendizagem de conceitos científicos relacionados à temática saneamento básico, em particular o esgoto urbano? podemos concluir que os grupos conseguiram realizar as ações por meio do labor conjunto.

A atividade por meio do labor conjunto possibilitou que professores e alunos vivenciassem um modelo diferente de educação. Uma educação em que mudanças do comportamento individualista dos alunos foi possibilitada pelo labor conjunto e pela ética comunitária, observadas durante as suas interações no trabalho conjunto e que são esses movimentos, constitutivos dos participantes do grupo, que contribuem para o processo de atualização do ser.

Apesar das dificuldades iniciais dos alunos de leitura, escrita e da oralidade nas apresentações, os outros modos semióticos apresentados por eles, como os gestos, as expressões faciais e os movimentos do corpo e braços, observados nos episódios

relevantes, constituem os elementos e os movimentos, os quais sugerem que esses alunos, embora apresentem alguns indícios de atualização do saber e do ser, de acordo com os processos de objetivação e subjetivação, necessitam ainda realizar outras atividades para a atualização dos saberes sobre o esgoto.

As tensões entre os integrantes do grupo apareceram como consequência das relações individualistas de alguns alunos, mas, ao final, eles passaram a trabalhar na forma de labor conjunto. Essas relações individualistas evidenciadas pelo barulho excessivo dos alunos foram amenizadas, primeiro, pelos PP, PO e PI, por estarem lado a lado com o grupo, e pelos próprios integrantes do grupo AC.

Os resultados também sugerem que o uso da TO e dos demais artefatos digitais e culturais tecnológicos como o *site* e os vídeos produzidos pelo PP, contribuíram para desencadear os processos de atualização dos saberes relacionados à temática escolhida, o esgoto.

Quanto aos artefatos digitais usados, constatamos que eles também contribuíram para provocar mudanças nos comportamentos dos alunos do grupo AC, inicialmente, com fortes características individualistas, mas durante as ações 3 e 4 eles foram apresentando indícios de mudanças em função do labor conjunto, contribuindo para o processo de subjetivação desses alunos. De acordo com a TO, essas formas e manifestações semióticas observadas durante o labor conjunto são movimentos que potencializam e contribuem para o processo de aprendizagem dos saberes, mas que, para esses alunos, devido às dificuldades de leitura e interpretação, outras ações com graus de dificuldades crescentes são sugeridas para que eles venham a atualizar os saberes sobre o esgoto e suas consequências

Entretanto, em relação ao uso do *software Scratch*, por meio do labor conjunto, eles não demonstraram dificuldades no manuseio de acordo com as orientações do PP para realizar as animações sugeridas e que estavam relacionadas às temáticas discutidas. Assim sendo, o uso desses artefatos digitais, entendidos como meios auxiliares, que, quando trabalhados na forma de labor conjunto e de acordo com o nível de dificuldades dos alunos, contribui para o processo de atualização do ser e do saber.

O site e o vídeo sobre a história da origem de Campo Grande-MS (Anexo QRCode da página) são os produtos da pesquisa, além da proposta do uso da Atividade AEA na perspectiva da TO, como processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS:

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Tradução Luís Antero Reto, Augusto Pinheiro. São Paulo. ed.70. 2016. Tradução de: L'Analyse de Contenu.

BULEGON, Ana Marli et al. O Uso de uma Simulação para Auxiliar a Compreensão de Conceitos de Eletrodinâmica nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2013. Atas do IX ENPEC, 2013.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Meio Ambiente**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica: Brasília (DF), 2006 v.I; II.

_____. Lei Federal n.º 13.005, de 25 de junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação (PNE) e dá outras providências. **Plano Nacional de Educação 2014-2024**. – Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2014. Disponível em: <http://www.proec.ufpr.br/download/extensao/2016/creditacao/PNE%202014-2024.pdf> Acesso em: 30 Jul. 2018.

_____. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular–BNCC**. 3ª versão. Brasília, DF, 2017.

CAMPO GRANDE. **Orientações Curriculares Ensino Fundamental 1º ao 5º ano**. (SEMED), Campo Grande, MS, v. 2, 2016. 188p.

CAMPO GRANDE. **Campo Grande: a cidade onde moro**/ Instituto Municipal de Planejamento Urbano e Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Educação. - Campo Grande: UFMS, 1998.

_____. Coordenadoria de Vigilância Epidemiológica. **Boletim Epidemiológico**. Campo Grande, MS, v.1, Edição 2, Ago-Dez/2017. Disponível em: <<http://www.campogrande.ms.gov.br/sesau/downloads/boletim-epidemiologico-coordenadoria-de-vigilancia-epidemiologica/>> Acesso em: jun. 2018.

CASTRO, Adriane. **O Uso da Programação Scratch para o Desenvolvimento de Habilidades em Crianças do Ensino Fundamental**. 2017

D'AMORE, Bruno; RADFORD, Luis. **Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas: problemas semióticos, epistemológicos y prácticos**. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2017. 192 p. Disponível em:

<<https://rsddm.dm.unibo.it/wp-content/uploads/2017/07/D-Amore-y-Radford-LIBRO-PDF-2017.pdf>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. **Análise de Conteúdo**. Ed. Autores Associados. 5ª ed. 2018.

Jordão, Educardo Pacheco; PESSOA, Constantino Arruda. **Tratamento de esgoto doméstico**. 3ª Edição. Rio de Janeiro, 1995.

MORETTI, V., & Radford, L. (2015). História do conceito culturalmente significada e a organização da actividade de ensino de matemática . **In Anais do VI seminário internacional de pesquisa em educação matemática**. Pirenópolis – Goiás, Brasil. 2015.

MORETTI et al. Entrevista Luis Radford: Questões em torno da Teoria da Objetivação. **Revista Obutchénie**: R.de Didat. E Psic, Pedag. Uberlândia, MG, v. 2, n. 1, p. 230-251, jan/abr.2018. Quadrimestral. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/Obutchenie/article/view/42548/22229>>. Acesso em: 31 mai. 2018.

QUEIROZ, Inti; ZANELATO, Juliana; OLIVEIRA, Katiene. Análise da conversação em uma entrevista: interação entre falantes. **Revista Anagrama**, v. 3, p. 1–13, 2008. Disponível em: <<http://www.usp.br/anagrama/zanelato.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2016.

PLAÇA, Jaqueline Santos Vargas; GOBARA, Shirley Takeco. O uso de um dispositivo de análise fundamentado nos pressupostos da Teoria da Objetivação. **Seminário Interdisciplinar: Teoria da Objetivação, Fundamentos e aplicações para o Ensino de Ciências e Matemática**.UFMS, 2019.

PRESMEG, Norma et al. **Semiotics in mathematics education**. Springer, 2016. Disponível em: < <https://www.oapen.org/download?type=document&docid=1002029> > Acesso em: 12 Fev 2020.

RADFORD, Luis . Elementos de una teoría cultural de la objetivación. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, núm. Esp, 2006, pp. 103-129

_____. Elementos de una teoría cultural de la objetivación. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, núm. Esp, 2006, pp. 103-129

_____. **On semiotics and education.** *Éducation et Didactique*, 2013, vol. 7, n° 1, p. 185-204. Disponível em: <<http://www.luisradford.ca/pub/2013%20-%20Radford-%20ED%20On%20semiotics%20and%20education.pdf>> Acesso em: 18 Out 2019.

_____. Methodological aspects of the theory of objectification. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 8, n. 18, 2015.

_____. A teoria da objetivação e seu lugar na pesquisa sociocultural em educação matemática. In V. Dias Moretti & W. Lima Cedro, **Educação Matemática e a teoria histórico-cultural** (pp. 229-261). Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2017.

_____. **De la teoría de la objetivación.** *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, San Ruan de Pasto, Co, v. 7, n. 2, p.132-150, fev. 2014. Quadrimestral. Disponível em: <<http://www.revista.etnomatematica.org/index.php/RevLatEm/article/view/123/330>>. Acesso em: 21 Mai-2018.

_____. Saber, aprendizaje y subjetivación en la Teoría de la Objetivación. In: Iran Abreu Mendes (Ed.), **Anais do 5º Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática – 5º SIPEMAT** (pp. 1-22). Belém, Brasil. 2018.

_____. Algunos Desafíos Encontrados em la Elaboración de la Teoría de la Objetivación. *Revista da Universidad de Granada*, PNA, 12(2). Disponível em: <<http://revistaseug.ugr.es/index.php/pna/article/view/6965/6080>>. Acesso em 24 Ago-2019.

RESNICK, M et al. **Scratch:Programming for all.** *Comm. ACM* 52, 11, 60–67. 2009.

SOBREIRA, Elaine Silva Rocha. Programação com Arduino para Estudo do Tema Energia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, 2017. Atas do XI ENPEC, 2017.

SABESP-Companhia, de Saneamento Básico do. Estado de São Paulo. **Coleta de esgoto**, 2015. Disponível em <<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=50>> Acesso em 24 Ago-2019

Anexo 1 – Códigos para criação de um servidor doméstico

Para operacionalizar o servidor os procedimentos de instalação abaixo são necessários e devem ser executados em um terminal Linux com permissão de acesso ao console de instalação:

- `$sudo apt-get install lamp-server^;`
- `$sudo apt-get install phpMyAdmin;`

No momento da instalação do primeiro procedimento o sistema solicita que se crie um usuário que deverá ter todos os privilégios de acesso, criação e administração dos bancos de dados. Já o Segundo procedimento trata-se da instalação de uma interface gráfica para o gerenciamento de banco de dados *MySQL* disponíveis nos manuais por meio do portal apachefriends.org.

Para a escrita das páginas com o *software PHP* a versão de banco de dados deve ser compatível. No nosso caso utilizamos *PHP 7.1.29* e *PDO_MySQL 5.0.12*. O administrador de rede deve ser consultado para a liberação de portas de rede locais, ou seja, para o compartilhamento de portas de acesso somente no próprio laboratório, como foi o nosso caso.

Fonte: disponível em < <https://www.apachefriends.org/index.html> > acesso em 10.06.2019

Página: <http://www.saneaesgoto.com.br>

Qrcode da página:



Anexo 2 – Termos de consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Este é um convite para participação do menor sobre sua responsabilidade na pesquisa “O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma experiência com o *Software Scratch*” de responsabilidade do pesquisador Marcos de Oliveira Monteiro.

A finalidade desta pesquisa é elaborar e avaliar uma proposta de ensino e aprendizagem com o uso do *software Scratch*, como artefato cultural, para o ensino de ciências com alunos do ensino fundamental inicial tendo como base a Teoria da Objetivação (TO) e os artefatos culturais.

Para tanto, serão convidados alunos regularmente matriculados no quarto ano do ensino fundamental, com idade de 9 (nove) a 11 (onze) anos. Na sequência, acontecerão três encontros na dependência da escola municipal Lenita de Sena Nachif em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, com duração de quatro horas cada, desenvolvidos, no turno matutino, durante o período regular das aulas. Logo após, será desenvolvida uma atividade que se caracteriza pela composição descrita a seguir.

Objeto: esgoto, solo, contaminação e doença relacionadas.

Meta: atualizar os conhecimentos dos alunos sobre o tema esgoto e os perigos de um solo contaminado nas imediações de uma escola pública no bairro centenário, localizado na periferia de Campo Grande/MS.

Cinco tarefas.

Essa atividade foi planejada para ser desenvolvida em três encontros presenciais, com quatro horas de duração e deverá ser realizada em grupos de quatro ou três alunos.

No primeiro encontro, os alunos deverão realizar as tarefas 1 e 2. A primeira tarefa tem como objetivo responder à questão: “O que é esgoto?”. Para isso, será necessário pesquisar sobre a contaminação do solo pelo esgoto despejados em fossas rudimentares e sépticas e, por fim, pesquisar em relação às doenças causadas pelo esgoto não tratado. Ao final, os alunos deverão compartilhar os resultados da pesquisa com os outros grupos, a fim de socializar os saberes a serem atualizados. Na segunda tarefa, os alunos, em seus respectivos grupos, irão organizar as informações trazidas sobre o esgoto de suas casas, obtidas previamente com os pais ou responsáveis e deverão realizar um debate, envolvendo as informações coletadas.

No segundo encontro, os alunos deverão realizar as tarefas 3 (usar o *software*) e 4 (escrever uma história sobre “O esgoto em meu bairro: perigos da contaminação do solo ou doenças relacionadas pela falta ou inadequação do tratamento dos efluentes”).

No Terceiro encontro, os alunos deverão discutir como animar a história elaborada na tarefa 4, utilizando o *Scratch* e destacar os malefícios dos efluentes domésticos e os malefícios do solo contaminado.

Todas as tarefas realizadas nos encontros e as entrevistas individuais serão gravadas e filmadas. Os registros e as filmagens a serem realizados nos encontros serão vistos somente pelos pesquisadores. Além disso, nenhum participante será identificado na pesquisa. Se você concordar em autorizar o menor sob sua responsabilidade a participar do estudo, sua identidade e a do menor serão mantidas em sigilo.

Você será comunicado periodicamente de qualquer nova informação que possa modificar a sua vontade em continuar autorizando o estudo. Esta pesquisa pode gerar risco mínimo relacionado ao constrangimento em ter imagens e áudios gravados nos encontros, dessa forma, fica garantida a sua recusa na participação do menor sob sua responsabilidade de qualquer atividade, podendo ele excluir-se do grupo em qualquer momento.

A participação no estudo é voluntária e gratuita. Pode-se escolher não fazer parte do estudo ou desistir a qualquer momento, sem prejuízo, não há nenhuma forma de ressarcimento financeiro e deve ter o consentimento dos pais ou responsável legal.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo, ligue para Marcos de Oliveira Monteiro no número (067) 99698-9696 (celular e WhatsApp) ou pelo e-mail marcosdeoliveiramonteiro@gmail.com. Para perguntas sobre os direitos do participante a respeito da pesquisa, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345-7187 ou pelo e-mail cepconep.propp@ufms.br.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será fornecida a você e a outra arquivada pelo pesquisador responsável, por cinco anos e, após esse período, será devidamente descartado junto com todo o material gravado e filmado nos encontros. Os resultados parcial e final deste estudo poderão ser apresentados em eventos científicos e na mídia, ficando garantida a sigilosidade e a privacidade de sua identificação.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento, todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que autorizo o menor sob minha responsabilidade a tomar parte neste estudo.

Campo Grande/MS, ____ de _____ de 20____.

Assinatura dos Pais e/ou Responsável.

Assinatura do pesquisador
Marcos de Oliveira Monteiro.

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

Você está sendo convidado para participar da pesquisa “O Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma experiência com o *software Scratch*” de responsabilidade do pesquisador Marcos de Oliveira Monteiro.

A finalidade desta pesquisa é elaborar e avaliar uma proposta de ensino e aprendizagem com a utilização do *software Scratch*, como artefato cultural para o ensino de ciências com alunos do ensino fundamental inicial, tendo como base a Teoria da Objetivação (TO) e os artefatos culturais.

Para tanto, serão convidados alunos regularmente matriculados no quarto ano do ensino fundamental, com idade de 9 (nove) a 11 (onze) anos. Na sequência, acontecerão três encontros na dependência da escola municipal Lenita de Sena Nachif em Campo Grande, Mato Grosso do Sul, com duração de quatro horas cada, desenvolvidos, no turno matutino, durante o período regular das aulas. Logo após, será desenvolvida uma atividade que se caracteriza pela composição descrita a seguir.

Objeto: esgoto, solo, contaminação e doença relacionadas.

Meta: atualizar os conhecimentos dos alunos sobre o tema esgoto e os perigos de um solo contaminado nas imediações de uma escola pública no bairro centenário, localizado na periferia de Campo Grande/MS.

Cinco tarefas.

Essa atividade foi planejada para ser desenvolvida em três encontros presenciais, com quatro horas de duração e deverá ser realizada em grupos de quatro ou três alunos.

No primeiro encontro, os alunos deverão realizar as tarefas 1 e 2. A primeira tarefa tem como objetivo responder à questão: “O que é esgoto? ”. Para isso, será necessário pesquisar sobre a contaminação do solo pelo esgoto despejados em fossas rudimentares e sépticas e, por fim, pesquisar em relação às doenças causadas pelo esgoto não tratado. Ao final, os alunos deverão compartilhar os resultados da pesquisa com os outros grupos, a fim de socializar os saberes a serem atualizados. Na segunda tarefa, os alunos, em seus respectivos grupos, irão organizar as informações trazidas sobre o esgoto de suas casas, obtidas previamente com os pais ou responsáveis e deverão realizar um debate, envolvendo as informações coletadas.

No segundo encontro, os alunos deverão realizar as tarefas 3 (usar o *software*) e 4 (escrever uma história sobre “O esgoto em meu bairro: perigos da contaminação do solo ou doenças relacionadas pela falta ou inadequação do tratamento dos efluentes”).

No terceiro encontro, os alunos deverão discutir como animar a história elaborada na tarefa 4, utilizando o *Scratch* e destacar os malefícios dos efluentes domésticos e os malefícios do solo contaminado.

Todas as tarefas realizadas nos encontros e as entrevistas individuais serão gravadas e filmadas. Os registros e as filmagens a serem realizados nos encontros serão vistos somente pelos pesquisadores. Além disso, nenhum participante será identificado na pesquisa. Se você concordar em participar do estudo, sua identidade será mantida em sigilo.

Você será comunicado periodicamente de qualquer nova informação que possa modificar a sua vontade em continuar participando do estudo. Esta pesquisa pode gerar risco mínimo relacionado ao constrangimento em ter imagens e áudios gravados nos encontros, dessa forma, fica garantida a sua recusa na participação de qualquer atividade, excluindo-se do grupo em qualquer momento.

Sua participação no estudo é voluntária e gratuita. Você pode escolher não fazer parte do estudo ou pode desistir a qualquer momento, sem prejuízo, não há, assim, nenhuma forma de ressarcimento financeiro e deverá ter o consentimento dos pais ou responsável legal.

Para perguntas ou problemas referentes ao estudo, ligue para Marcos de Oliveira Monteiro no número (067) 99698-9696 (celular e WhatsApp) ou pelo e-mail marcosdeoliveiramonteiro@gmail.com. Para perguntas sobre seus direitos a respeito da pesquisa entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS, no telefone (067) 3345-7187 ou pelo e-mail cepconeppropp@ufms.br.

Este termo de assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será fornecida a você e a outra arquivada pelo pesquisador responsável, por cinco anos e, após esse período, será devidamente descartado junto com todo o material gravado e filmado nos encontros. Os resultados parcial e final deste estudo poderão ser apresentados em eventos científicos e na mídia, ficando garantida a sigiliosidade e privacidade de sua identificação.

Declaro que li e entendi este formulário de consentimento, todas as minhas dúvidas foram esclarecidas e que sou voluntário a tomar parte neste estudo.

Campo Grande/MS, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do(a) aluno(a)

Assinatura do pesquisador
Marcos de Oliveira Monteiro.

Anexo 3 – Documento da Plataforma Brasil



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: O Ensino de Ciências nos Anos iniciais do Ensino Fundamental: Uma Experiência com o software Scratch.

Pesquisador: MARCOS DE OLIVEIRA MONTEIRO

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 11923519.9.0000.0021

Instituição Proponente: Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.294.057

Apresentação do Projeto:

O projeto constitui-se em estudo que tem o objetivo elaborar e avaliar uma proposta de ensino e aprendizagem utilizando a Teoria da Objetivação (TO) e os artefatos culturais. Conforme o pesquisador o estudo proposto tem como base a Teoria da Objetivação-TO e os artefatos culturais concebida por Luis Radford, professor da Universidade de Laurentian, Ontário, Canadá que tem seus fundamentos na teoria sócio cultural. Sua fundamentação tem suas bases nas ideias do materialismo dialético, estabelece como a unidade metodológica de análise a atividade que é desenvolvida na forma de trabalho conjunto pelas comunidades de aprendizagens (professor e alunos), pois reproduz a sociedade como um todo. Trata-se de uma pesquisa qualitativa, com vistas a elaborar e avaliar uma proposta de ensino e aprendizagem utilizando tecnologias digitais-TIC, com o artefato cultural o "software scratch" destinado a potencializar a aprendizagem dos alunos que cursam os Anos Iniciais do Ensino Fundamental em escola pública municipal de Campo Grande-MS.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

-Objetivo geral é elaborar e avaliar uma proposta de ensino e aprendizagem utilizando a Teoria da Objetivação (TO) e os artefatos culturais.

Para responder a questão básica, os seguintes objetivos específicos foram propostos:

Endereço: Cidade Universitária - Campo Grande
Bairro: Caixa Postal 549 **CEP:** 79.070-110
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 3.294.057

- elaborar uma atividade, de acordo com a TO, relacionada ao objeto de ensino cuja temática é vida e ambiente, por meio dos subtemas esgoto e solo;
- trabalhar de forma conjunta, professor e alunos, a temática relacionada ao esgoto e temas relacionados ao contexto social (imediações de uma escola pública no bairro centro-oeste, localizado na periferia de Campo Grande/MS);
- usar como artefato tecnológico, o software Scratch, para elaborar uma animação cujo enredo trate de uma história sobre a falta de esgoto sanitário e suas consequências;
- aplicar e avaliar a atividade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Os riscos prováveis aos participantes referem-se ao constrangimento, desconforto ou exposição do conhecimento ao participarem das que compõem a pesquisa e o instrumento de coleta de dados. Conforme o pesquisador, durante a aplicação dos instrumentos, se o participante se sentir constrangido, será garantido a recusa da resposta sem causar prejuízo a sua participação, bem como se retirar da pesquisa. Benefícios: Quando solicitadas aos pesquisadores, os pais ou responsáveis e o professor regente dos alunos terão acesso a todas as atividades experimentais, elaboradas de acordo com a TO durante a pesquisa. No final da pesquisa, os resultados serão divulgados aos pais e comunidade escolar por meio de uma convocação realizada pelos interessados na escola. A dissertação (relatório final da pesquisa) também será disponibilizada no site do programa, bem como os artigos produzidos ao longo da pesquisa. Caso os pais requeiram os materiais e a cópia da dissertação, eles serão fornecidos pelo pesquisador.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto de pesquisa tem relevância no campo da educação escolar, particularmente quanto a elaboração e avaliação de uma proposta de ensino e aprendizagem utilizando a Teoria da Objetivação (TO) e os artefatos culturais. Para tanto propõe uma intervenção desenvolvendo atividades com alunos de escola pública de ensino fundamental.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto contém os documentos necessários para sua aprovação. O pesquisador atendeu o termo de diligência solicitado por esse comitê, anexando os documentos e fazendo as correções solicitadas. Os documentos obrigatórios foram postados no ambiente e são adequados a pesquisa a ser realizada.

Endereço: Cidade Universitária - Campo Grande
Bairro: Caixa Postal 549 **CEP:** 79.070-110
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br



Continuação do Parecer: 3.294.057

Recomendações:

No Projeto Básico postado na Plataforma Brasil, no campo Objetivos Primários consta: "Não se Aplica". Neste sentido recomendamos inserir uma notificação, informando os objetivos da pesquisa, caráter obrigatório o envio dessa notificação.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

As análises dos documentos postados indicam que o pesquisador atendeu o termo de diligência com solicitação desse comitê, anexando os documentos e correções. Os documentos obrigatórios foram postados no ambiente considerando à pesquisa a ser realizada. Considerando os documentos postados e avaliados, manifestamos parecer favorável a aprovação deste projeto de pesquisa por esse Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1335396.pdf	13/04/2019 01:33:00		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_pesquisa.pdf	13/04/2019 01:30:00	MARCOS DE OLIVEIRA MONTEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALEcorrigido_Marcos.pdf	13/04/2019 01:19:44	MARCOS DE OLIVEIRA MONTEIRO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEMarcos.pdf	13/04/2019 01:17:36	MARCOS DE OLIVEIRA MONTEIRO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorizacao_escola.pdf	13/04/2019 01:10:49	MARCOS DE OLIVEIRA MONTEIRO	Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_3207221.pdf	13/04/2019 00:55:54	MARCOS DE OLIVEIRA MONTEIRO	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_Marcos.pdf	13/04/2019 00:49:48	MARCOS DE OLIVEIRA MONTEIRO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Endereço: Cidade Universitária - Campo Grande
Bairro: Caixa Postal 549 **CEP:** 79.070-110
UF: MS **Município:** CAMPO GRANDE
Telefone: (67)3345-7187 **Fax:** (67)3345-7187 **E-mail:** cepconep.propp@ufms.br

Anexo 3 – Textos dos vídeos

Vídeo 1: Da terra morena e selvagem: A história de dois córregos.

No dia 21 de junho de 1872, vindo das terras mineiras, José Antônio Pereira e agregados chegam a parte plana da serra de Maracaju. No princípio instalaram-se nas ricas margens de dois córregos e fizeram suas casas a pau-a-pique e taipa, coberto por folhas de palmeira ou barro, onde a terra, é morena, como fruto da dura casca de jatobá, cujo nome, Arraial de Santo Antônio de Campo Grande.

Em suas margens, pássaros cantavam, animais brincavam e sorriam... Nesse solo molhado, tudo que se planta, nasce, cresce, dá frutos robusto e saborosos: como a moranga, abóbora, arroz, milho e muito mais...

Os pioneiros que aqui chegaram logo, batizaram essas águas. Um córrego, que tem sua nascente ao norte, recebeu o nome de segredo, pois, seus moradores, não guardaram o segredo de Manoel Olivério e seus amores. O outro, foi batizado por prosa, por causa dos escândalos que serviu de muitas fofocas por parte dos moradores que gostava de prostrar.

As águas desses córregos eram tão importantes para os moradores que até criaram código de conduta para que pudessem chegar as casas por meio de valas sem receber coisa imunda e prejudicar o seu vizinho.

Com o tempo, vieram para Campo Grande, moradores das mais longínquas terras e as águas não puderam suportar. Tanto que as águas outrora límpidas e cristalinas, hoje turvas e com forte odor, esgoto subterrâneo em alguns locais. O segredo, vaga agora, silencioso, sussurrante e sem nenhuma prosa, mas, poderão os córregos de novo matar a sede do povo? Sim, unidos podemos salvá-los!

Autor: Marcos de Oliveira Monteiro

Vídeo 2: O habitat do homem.

Segundo Jordão e Pessoa (1995) o habitat do homem em qualquer região tem sido em função das disponibilidades das fontes de energia necessário a manutenção de seu corpo". Para os autores essas fontes de energia ocorrem de diversas modalidades sendo as principais: luz solar, ar, água e alimento. As primeiras são abundantemente encontradas e não tem sido até o momento, relevantes no momento

da escolha de um local para os seres humanos habitar. Já a “energia em forma de água e alimento” (JORDÃO E PESSOA, 1995, p. 1) é uma condicional importante para a permanência dos humanos nas mais distantes regiões de nosso planeta. Um dos resíduos rejeitados pelo nosso corpo resultado do processo da utilização do consumo da energia é o esgoto.

Fonte: Adaptado de Jordão e Pessoa(1995, p.1)

Anexo 4 – Texto do site: Esgoto e contaminação do solo

(O mascote do scratch está dizendo:) Este é um trabalho colaborativo. Seja Bem-vindo ao portal. Clique aqui para iniciar!

APRESENTAÇÃO

Vamos estudar sobre um assunto que é muito discutido hoje por ambientalistas, engenheiros, professores, trabalhadores em geral, enfim, por toda a sociedade: o destino final do esgoto. A falta de cuidado com o esgoto sanitário é uma das preocupações de saúde pública devido a contaminação do solo e a qualidade da água que bebemos. Os cuidados são necessários para evitar os efeitos nocivos provenientes da decomposição da matéria orgânica e a possível presença de microorganismos patogênicos. Vamos aprofundar o assunto? Clique a seguir:

MICROORGANISMOS PATOGÊNICO

Microrganismos, segundo dicionário Aurélio (FERREIRA, 2000, p.460), refere-se a organismos microscópicos, como por exemplo, bactérias e vírus.

Os microorganismos patogênicos, aqueles que podem provocar doenças estão presentes no solo, corpos de água, nos alimentos e no esgoto não tratado (CAVINATTO e PAGANINI, 2007, p.42).

Um dos exemplos desses microorganismos são os helmintos que corriqueiramente causam doenças como ascaridíase, ancilostomíase, teníase.

Uma infinidade de minúsculos animais também podem ser encontrados em "micro-hábitat"(Torsvik e Ovreas, 2002). Muitos deles patogênicos como as salmonella, escherichia coli. Os sintomas como: náuseas, dores, inchaços, diarreias e fezes com vermes podem ser resultado da ingestão de ovos de *Ascaris Lumbricóides*, a lombriga, doença muito comum em ambientes com pouco recursos sanitários.

Segundo Jordão e Pessoa (1995, p.5), o banco mundial agrupou as infecções causadas por microorganismos patogênicos conforme as transmissões e controle. Destacamos abaixo algumas doenças mais comuns com relação a falta de :

No quadro 1, apresenta uma classificação ambiental de infecções relacionadas com excretas (colocar definição). doenças fortemente dependentes de sistemas de coleta de esgotos sanitários.

Segundo Jordão e Pessoa (1995, p.5), o banco mundial agrupou as infecções causadas por microorganismos patogênicos conforme as transmissões e controle a seguir:

Categoria	Categoria (*)	Infecções	Focos dominantes	Estratégias principais de controle
I	Não-latente, baixa dose infecciosa (100 organismos)	Enterobiase inf. Por vírus entéricos, himenolepíase, amebíase, balantidiase	Contaminação pessoal, contaminação doméstica	Abastecimento doméstico de água, educação sanitária, melhores condições de moradia, disponibilidade de privadas.
II	Não-latente média ou alta dose infecciosa (10.000 organismos), moderadamente persistente e possível de multiplicação	Febre tifoide, salmonelose, enterite por E, coli patogênica, enterite por campylobacter	Contaminação pessoal, contaminação doméstica, contaminação da água, contaminação da lavoura	Abastecimento doméstico de água, educação sanitária, melhores condições de moradia, disponibilidade de privadas, tratamento antes do afastamento ou reutilização.
III	Latente e persistente	Ascariíase, tricuriíase, stongloidíase	Contaminação do solo, contaminação dos campos, contaminação da lavoura.	Disponibilidade de privadas; tratamento antes da disposição de esgotos à terra.

Fonte: Tabela de classificação adaptada de JORDÃO e PESSOA (1995, p.5). A fonte tem que ficar acima de latência}

(*) Latência: Um organismo latente necessita algum tempo no ambiente extra-intestinal antes de tornar infectável do homem. Persistência relaciona-se à habilidade de um organismo sobreviver em ambiente extra-intestinal.

O QUE É O ESGOTO AFINAL?

Esgoto: Essa palavra era associada tanto a tubulação condutora das águas servidas de uma comunidade como o próprio líquido que flui por essas canalizações. Hoje o termo é utilizado para caracterizar os despejos provenientes do uso doméstico, comercial, industrial, as utilidades públicas, de área agrícolas, de superfície, de infiltração, pluviais e outros efluentes sanitários (JORDÃO, PESSOA, 2009, p.37).

Toda água coletada e distribuída transforma-se em esgoto (~80%), este deve ser novamente tratada antes de ser lançado em meios hídricos (rios, lagos,

córregos, etc) e/ou no solo => para evitar transmissão de doenças e impactos ambientais;

Vídeos A e B – Enredo anexo 3.

Vídeo A: <https://www.youtube.com/watch?v=hFP5QOheIAo&t=55s>.

Vídeo B: <https://www.youtube.com/watch?v=AVPc2GT2b3Y>.

Solo contaminado:

A contaminação do solo ocorre pela presença de microrganismo patogênico e parasitas.

TIPOS DE ESGOTO:

Esgoto Industrial:

O esgoto industrial são os resíduos gerados nas mais diversas atividades industriais tendo como resultado metais e diversas substâncias. (JORDÃO E PESSOA, 1995, p.9)

{Imagem = Imagem: Do próprio autor - Título: O esgoto industrial deverá receber tratamento e não lançado arbitrariamente na natureza. Técnica: imagem gráfica photoshop.}.

O esgoto industrial deverá receber tratamento e não simplesmente lançado arbitrariamente na natureza.

Esgoto Doméstico:

A origem dos efluentes domésticos: Gerados nas residências, nas atividades cotidianas das pessoas: lavagem de roupas, banho, dejetos sanitários.

A falta de serviços públicos urbanos, no caso de Campo Grande/MS, do esgoto no entorno da EM Lenita, "exige a implantação de algum meio de disposição dos esgotos locais com o objetivo principal de evitar a contaminação do solo e da água" (JORDÃO E PESSOA, 1995, p.259). Nesse caso, a coleta do esgoto por meio de fossa "é uma solução econômica para residências isoladas"(Ibid, p.259).

Apresentaremos a seguir alguns tipos de fossas rudimentares e outras que consideramos de uso adequado, fossas sépticas, no sentido de prevenir que os materiais dos efluentes das fossas possam entrar em contato com o solo e a água conforme padrões estabelecidos pelas normas técnicas brasileiras(Ibid, p.261).

Fossas inadequadas e poluentes: {Fossas Rudimentares:

(As imagens na tela apresentam alguns tipos de fossas rudimentares e a legenda N1, N2, N3 explicam que tipo de fossas são elas):

N.1 - Fossa seca: Consiste de uma laje sobre manilhas de concreto.

N.2 - Fossa absorvente: Consiste de uma laje sobre tijolos (ou outro material) espaçados.

N3 - Fossa negra: Os resíduos caem diretamente no solo. É o método mais primitivo dos tipos de fossas.}

Fossas adequadas:

{Fossas sépticas: é uma câmara para tratar o esgoto de uma ou mais residências, por um custo compatível com sua pequena estrutura. Possui compartimentos construídos para recolher o esgoto a tempo de permitir a sedimentação do material sólido por um período de tempo criteriosamente estabelecido de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e a retenção do material graxo contidos nos esgotos, transformando-os bioquimicamente em substâncias e compostos mais simples e estáveis. Como os demais sistemas de tratamento deverá dar condições aos seus efluentes de:

- impedir a poluição de mananciais destinados ao abastecimento domésticos;
- não alterar as condições de vida aquáticas nas águas receptoras;
- impedir perigo de poluição de águas subterrâneas. (JORDÃO e PESSOA, 1995, p.260)

A coleta do esgoto pode ser individual por meio de fossas, mas também coletiva, por meio de {Sistema Coletivos de Esgoto}.

Esgoto Pluvial:

O esgoto pluvial é formado pelas águas residuárias das redes de drenagem urbanas, contribuem de forma não pontual para a poluição das águas. E contribuem de forma significativa sobre o meio ambiente. (JORDÃO E PESSOA, 1995, p.9)

Tratamento do Esgoto

Um sistema qualquer de esgoto sanitário, encaminha seus efluentes para um meio aquoso (PESSOA E JORDÃO, 1995, p.47). O tratamento do esgoto consiste

na remoção desses resíduos da água e o método de remoção a ser utilizado depende das características físicas, químicas e biológicas dos poluentes. A primeira animação refere-se a fase líquida de um processo de tratamento. A segunda animação refere-se a fase sólida desse processo de tratamento.

{Animação 1 – (Descrição do que é apresentado na animação)

Cidade:

Após a distribuição nas residências, a água utilizada para higiene pessoal, alimentação e limpeza vira esgoto. Ao deixar as casas, ele vai para as redes coletoras, passa pelos coletores, troncos e interceptadores até chegar às Estações de Tratamento de Esgotos. (Botão próximo)

Grades:

Antes de ser tratado, o esgoto passa por grades para retirar a sujeira (papel, plástico, tampinha, etc).

Caixa de areia

Depois de passar pelas grades, o esgoto é transportado para uma caixa que vai retirar a areia contida nele. (Botão anterior e botão próximo)

Decantador primário

Após a caixa de areia, o esgoto é enviado aos decantadores primários onde ocorre a sedimentação de partículas mais pesadas. (botão anterior, botão próximo)

Tanque de aeração

O esgoto é composto por matéria orgânica e microrganismos. Nos tanques de aeração, o ar fornecido faz com que os microrganismos ali presentes se e e multipliquem e alimentem-se de material orgânico, formando o lodo e diminuindo assim a carga poluidora do esgoto. (botão anterior e botão próximo).

Decantador secundário

Nos decantador secundário, o lodo formado vai para o fundo e a parte líquida já está sem 90% das impurezas. Esta água não pode ser bebida. Ela é lançada nos rios ou reaproveitada para limpar ruas, praças e regar jardins. (botão anterior e fechar)}

Animação criada pela SADESP Disponível em:

<Fonte:<http://site.sabesp.com.br/site/interna/Default.aspx?secaold=57>>

{Animação 2: (Descrição do que aparece na animação:

Entrada de lodo primário:

Separa a água do sólido através da sedimentação das partículas mais pesadas, semelhante aos decantadores. (botão próximo)

Entrada de lodo secundário

O lodo do decantador secundário será tratado pelo processo de adensamento por flotação nos flotadores. (botão Anterior e próximo)

Adensadores

Nos adensadores acontece o processo de adensamento que faz com que o lodo torne-se mais concentrado através da separação de uma parte da água presente. Botão anterior e próximo.

Flotadores

Nos flotadores acontece o processo de flotação, que consiste na separação da água do sólido que ocorre através da introdução de água com microbolhas de ar

Digestadores

Recebem o lodo proveniente do sistema de adensamento. Neles, há microorganismos anaeróbicos que degradam a matéria orgânica presente no lodo formando assim gás metano e água, promovendo a estabilização do lodo, ou seja, não haverá odores desagradáveis. (botão anterior e próximo)

Filtros prensa

É um equipamento mecânico para desidratação do lodo proveniente do condicionamento químico, dotado de várias placas com telas filtrantes que serão preenchidas por lodo através de bombeamento. O lodo passa a ter 40% de sólidos. (botão anterior e próximo)

Tortas para aterro sanitário

Aqui o lodo é armazenado e desidratado para ser disposto em aterro sanitário. (Botão anterior e fechar)}