



TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA SOBRE BACTÉRIAS ENVOLVENDO UMA VISITA ASSISTIDA A ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO

DIDACTIC TRANSPOSITION ON BACTERIA INVOLVING AN ASSISTED VISIT TO THE SEWAGE TREATMENT STATION

Dilce dos Santos Alves¹, Esterline Félix dos Reis¹, Alcinda de Souza Muniz Teixeira¹, Ivanise Maria Rizzatti¹

1- Universidade Estadual de Roraima, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Rua Sete de Setembro, 231, Canarinho, CEP 69.307-290, Boa Vista, Roraima, Brasil. E-mail: dilcealves@hotmail.com. DSA <https://orcid.org/0000-0002-3231-1378>. EFR <https://orcid.org/0000-0002-9740-3097>. ASMT <https://orcid.org/0000-0002-1581-7270>. IMR <https://orcid.org/0000-0002-0982-2698>.

RESUMO: Este artigo resulta de uma pesquisa realizada durante o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Universidade Estadual de Roraima (UERR), e teve como objetivo analisar a contribuição de uma sequência didática envolvendo uma visita guiada a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), para transposição didática do conteúdo bactérias e o tratamento de esgoto. A metodologia consistiu de uma pesquisa do tipo qualitativa, e a coleta de dados foi realizada por meio de aplicação de questionário e a elaboração de mapas conceituais que foram aplicados antes e depois da transposição didática a 15 estudantes do segundo ano do ensino médio de uma escola pública do município de Boa Vista - RR. Os resultados mostraram que a metodologia abordada por meio da transposição didática, contribuiu significativamente para a aprendizagem dos estudantes sobre conceitos relacionados a bactérias e o tratamento de esgoto.

PALAVRAS-CHAVE: Transposição didática, Tratamento de esgoto, Bactérias, Espaço não formal educativo.

ABSTRACT: This article is the result of research carried out during the Professional Master's Degree in Science Teaching at the State University of Roraima (UERR), and aimed to analyze the contribution of a didactic sequence involving a guided visit to the Sewage Treatment Station (ETE), for didactic transposition of bacteria content and sewage treatment. The methodology consisted of a qualitative research, and the data collection was carried out through the application of a questionnaire and the elaboration of conceptual maps, the collection procedures were carried out before and after the didactic transposition to 15 students of the second year of teaching, public school in the municipality of Boa Vista - RR. The results showed that the methodology approached through didactic transposition, contributed significantly to the students' learning about concepts related to bacteria and sewage treatment.

KEYWORDS: Keywords: Didactic transposition, Sewage treatment, Bacteria, Non-formal educational space.



INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências tem um papel fundamental na formação de estudantes críticos e conscientes de suas ações na sociedade. Para isso, o professor necessita buscar estratégias de ensino que favoreçam o desenvolvimento de habilidades e competências conforme recomenda o documento normativo, Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2019). Dentre as quais, cita-se, a transposição didática e o uso de espaços não formais educativos.

O termo “transposição didática”, foi utilizado pela primeira vez, pelo sociólogo francês Michel Verret, na elaboração da tese de doutorado *Le temps des études*, publicada em 1975. O termo foi aprofundado por Yves Chevallard em seu livro “A transposição didática: do saber sábio ao saber ensinado” publicado em 1991. Na concepção do autor o termo é definido como:

Um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irão torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O ‘trabalho’ que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de transposição didática (CHEVALLARD, 1991, p.39).

Assim, a percepção do docente em relação a determinados contextos, é fundamental para que ocorra uma transposição didática voltada para que o conhecimento científico seja apreendido de fato pelo aluno. Para Resende (2007, p. 62), “o professor deve ser capaz não só de dizer que alguma coisa é verdadeira, mas de explicar por que o é, estabelecendo relações com outras proposições”. Diante disso, Silva (2013 p. 3), destaca que “é essencial que o docente domine os conhecimentos de sua área específica de formação, porém precisa ter consciência da importância da dimensão pedagógica para a transposição de seu conhecimento”.

Deste modo, pode-se entender a transposição didática como sendo uma das competências que deve ser frequentemente utilizada pelo professor na sua prática pedagógica, propiciando o olhar diferenciado do professor sobre o conteúdo a ser ensinado ao aluno, de acordo com as adequações apropriadas do conhecimento para os alunos tendo um olhar atento para seu contexto.

A respeito dos espaços de ensino, estes são definidos como formais, informais e não formais, onde o espaço não formal é tido como um espaço complementar do ensino que ocorre em espaço formal. Este acontece normalmente na sala de aula, sendo oportuno que o professor utilize de alternativas como os espaços não formais para enriquecimento das possibilidades de aprendizagem.

Segundo Jacobucci (2008), espaço não formal é todo o ambiente onde possa acontecer uma prática educativa. A autora classifica esses espaços em duas categorias, os espaços institucionalizados e não institucionalizados. São caracterizados como espaços institucionalizados, os lugares que dispõem de uma equipe técnica responsável e seguem um regulamento. Dentre esses espaços encontram-se os museus, parques ecológicos, jardins botânicos, zoológicos, entre outros (JACOBUCCI, 2008). Já os espaços não institucionalizados não apresentam estrutura organizacional, mas oferecem possibilidades de práticas educativas, como exemplo, ruas, praças, rios, lagos (QUEIROZ et.al., 2011).

Partindo das informações apresentadas, percebe-se o espaço ETE, com potencialidade para aprendizagem dos conteúdos da disciplina de biologia, destacando-se as bactérias e sua importância para o ser humano. Pois num dos mecanismos de tratamento de esgoto é a utilização de processos biológicos envolvendo bactérias.

Lima afirma que,

Estações de tratamento de esgoto utilizam amplamente bactérias anaeróbicas para a conversão da matéria orgânica em produtos que podem ser utilizados, após o devido tratamento, como fertilizantes; e, em um estágio próximo, as aeróbicas se encarregam de degradar as partículas menores da parte líquida do esgoto, permitindo com que a água resultante seja tratada e devolvida aos rios e oceanos. LIMA (2019, p. 01).

Essas bactérias classificadas como aeróbicas e anaeróbicas, tem um papel importante no processo de tratamento de esgoto, fazendo a degradação da matéria orgânica contida nos dejetos. Nesse sentido, a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) configura-se como um espaço não formal educativo, pois pode apresentar potencial didático no ensino complementar de biologia, devido sua contribuição no tratamento de esgoto.

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo



Recebido em 02/12/2020

analisar a contribuição de uma sequência didática envolvendo uma visita assistida a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), para transposição didática sobre bactérias e o tratamento de esgoto.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia teve uma abordagem qualitativa com objetivo do tipo descritivo e exploratório. Segundo Minayo (2002) a abordagem qualitativa tem caráter particular, pois se preocupa com as variáveis da realidade que não pode ser quantificada. No que diz respeito aos tipos de pesquisas descritiva e exploratória, Gil (2008) destacada que são as mais usadas por pesquisadores sociais preocupados com a atuação práticas. Segundo o autor a pesquisa descritiva tem como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno, e a exploratória tem como principal finalidade desenvolver, desvendar e reformular conceitos e ideias.

Para a coleta de dados foi utilizado um questionário com questões abertas tanto no diagnóstico inicial quanto no final. Para Gil (2008) esse instrumento corresponde a um conjunto de perguntas feitas a pessoas com o objetivo de obter informações sobre o conhecimento, valores, crenças, interesse etc. Além do questionário, os estudantes construíram mapas conceituais durante o procedimento inicial e final, com a finalidade de averiguar se tinham conceitos sistematizados sobre a temática trabalhada.

A Estação de Tratamento de Esgoto – ETE está localizada na área urbana de Boa Vista – Roraima (Figura1). Sua implementação ocorreu na década de 70, sendo inaugurada na década de 90, com objetivo de tratar efluentes para atender os parâmetros previstos na legislação (Lei n.º 9.433/97). De acordo com uma matéria publicada no dia 19 de julho de 2020 no jornal folha de Boa Vista, cerca de 65% da capital Boa vista é coberta pela rede de esgoto. Ainda de acordo com o jornal, dos 55 bairros da capital 41 são cobertos pela rede de esgoto, mas desses 41, somente 22 bairros tem cobertura total de 100%.

Figura 1: Localização geográfica da Estação de Tratamento e Esgoto -ETE.

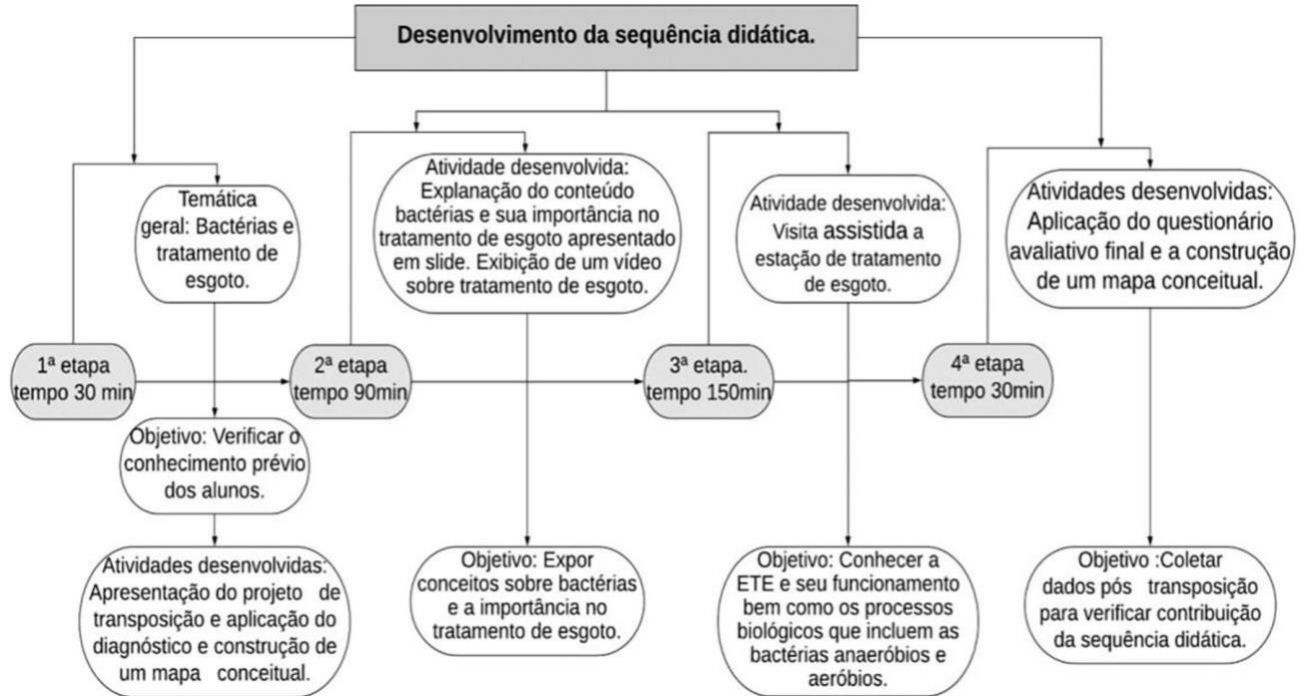


Fonte: Mapa produzido por Adriana de Souza Wanderley (2020)

Participaram desta pesquisa 15 estudantes do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública no município de Boa Vista, Roraima. A pesquisa foi realizada no primeiro semestre de 2019, a seleção da escola e da turma ocorreu de forma aleatória, considerando o interesse e disponibilidade da escola, do professor da turma e dos alunos matriculados. Com o objetivo de preservar as identidades dos estudantes, neste trabalho foram identificados como E1 até E16. A sequência da pesquisa está representada no quadro 01.



Quadro 01. Cronograma do desenvolvimento da sequência didática aplicada



Fonte: Autores, 2020.



Como se observa no quadro 01, na primeira etapa da transposição didática, buscou-se identificar o conhecimento prévio dos estudantes, para tanto eles responderam um questionário contendo 5 questões abertas, além disso, construíram um mapa conceitual tendo como termo foco a palavra bactérias. Após esse momento foi ministrada uma aula expositiva para os estudantes com auxílio dos recursos *data show* e um vídeo com duração de 3 minutos que ilustrou as funções das bactérias envolvidas nas etapas de tratamento de esgoto, o vídeo está disponível no link: <https://www.youtube.com/watch?v=f61JxBM8wrY>. Durante a exposição do conteúdo os alunos fizeram diversas perguntas, caracterizando como interesse dos estudantes pelo assunto abordado.

Uma semana depois, foi realizada a 3ª etapa do projeto, que foi a visita assistida a ETE. Cabe ressaltar que só participaram da visita os estudantes em que os pais ou responsáveis autorizaram através de um documento previamente assinado.

Ao retornarem à escola os alunos responderam um questionário diagnóstico final contendo 5 questões abertas, e construíram novamente um mapa conceitual que serviu como comparativo durante a análise de resultados. O desenvolvimento da sequência didática teve como objetivo verificar a contribuição da transposição da temática bactérias através do tratamento de esgoto feito na ETE.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados foram analisados a partir da sequência didática (Quadro 1) pautada na transposição didática sobre o conteúdo bactérias e a relação com o tratamento de esgoto. Cabe ressaltar que foram analisadas somente 4 questões do questionário inicial e 3 questões do questionário final. A primeira atividade foi a aplicação de um questionário diagnóstico inicial. Segundo Ausubel (1980), as informações que o aluno já tem ancorado em sua estrutura cognitiva pode ser o fator isolado que mais contribui para aprendizagens subsequentes.

Na primeira questão, buscou-se conhecer qual o entendimento dos estudantes sobre o conceito de bactérias. Cerca de 86,6% dos alunos deram alguma resposta, já 13,4% dos estudantes

afirmaram não saber o conceito. Dos 86,6% que deram respostas, 60% se limitaram a responder apenas que “São microrganismos que causam danos ao ser humano”. Já 20% deram respostas similares como “São seres unicelulares que atacam o sistema imunológico humano”. Dentre as respostas, destaca-se a do E9 que afirmou que bactérias “São vírus que só fazem mal ao ser humano”.

Observa-se nas respostas dos estudantes, que a maioria mesmo não tendo um conceito formal científico preestabelecido, conseguiram associar bactérias aos microrganismos e aos seres unicelulares, o que demonstra um certo conhecimento sobre a temática, por outro lado, os mesmos estudantes apresentaram concepções de que as bactérias representam uma ameaça ao ser humano, uma vez que associaram as bactérias como causadoras de doenças. Esse tipo de concepção, mostra a falta de compreensão do real significado das bactérias para vida, já que,

As bactérias são parte integral e inseparável da vida na terra. Elas são encontradas em qualquer lugar, revestem a pele, as mucosas e cobrem o trato intestinal dos homens e dos animais. Elas estão intrinsecamente ligadas às vidas de organismos e aos amplos ambientes em que habitam (SANTOS 2004, p. 65).

Com a finalidade de saber se os estudantes conheciam o processo de saneamento básico, perguntou se eles sabiam qual era o local de destino do esgoto de suas casas. Dos 15 estudantes, 9 (60%) afirmaram não saber o destino do esgoto, e 6 (40%) estudantes responderam que sabiam, dentre as respostas, destacamos as do E1 e E10 que responderam “ Que vai para o subsolo”, E13 respondeu “Que vai para os rios”, os E14 e E15 responderam “Para a CAER que trata água e esgoto” e o por último, a resposta do E11 que afirmou “ O esgoto da minha casa vai para uma rede de esgoto que passa por um tratamento correto e depois é devolvido aos rios e lagos”.

Mediante as respostas, percebe-se que estudantes tem uma visão bastante superficial no que diz respeito ao destino do esgoto. Essa falta de conhecimento, pode estar atrelado a uma abordagem superficial, ou até mesmo a falta de abordagem do assunto nas aulas. Segundo



Recebido em 02/12/2020

Oliveira (2003) o tema saneamento básico é repassado na maioria das vezes forma aleatória, ou seja, não é capaz de fazer com que os estudantes construam uma conexão conceitos que representam o contexto vivenciado. A autora ressalta também que,

A fragmentação disciplinar separa o que é vivenciado em sua totalidade. A criança não consegue enxergar que a mesma água de seu corpo, das nascentes, dos rios, da torneira, é aquela que por ela é transformada em esgoto, continuando a ser fundamental para o viver. O esgoto é visto como sujo e fétido, responsável por doenças, devendo ser escondido aos olhos da humanidade. (OLIVEIRA, 2003, p. 165).

Quando indagados se eles sabiam que o esgoto era tratado e qual o papel das bactérias durante o processo de tratamento, cerca de 73% dos estudantes responderam que não sabiam se era tratado, e dos 27% que responderam que sim, deram respostas como a do E4 “Eles tratam para ser reutilizada”, e a do E3 “O esgoto é tratado onde é retirado os agentes prejudiciais a saúde e depois retorna para os rios”. Sobre o papel das bactérias no processo, todos afirmaram não saber dessa relação. Esse resultado denota uma falta de conhecimento sobre o papel fundamental que tem as bactérias principalmente no processo de tratamento de esgoto. Uma das principais funções é que “no processo aeróbios a matéria orgânica é convertida em gás carbônico, água e biomassa [...]. No processo de degradação anaeróbia transforma a matéria orgânica em gás carbônico, metano, água e biomassa” LINS (2010, p. 83).

Para avaliar a relevância da transposição didática na ETE de Roraima, foi indagado dos estudantes na última questão do diagnóstico, se eles conheciam a ETE. Os 15 estudantes participantes da pesquisa responderam não conheciam, esse

fator corroborou para relevância da transposição didática que envolveu a visita a ETE.

A análise dos mapas conceituais realizada de forma progressiva e simultânea, avaliou os conceitos, a organização de ideias e as relações diagramadas pelos alunos nos mapas conceituais. Como forma de verificar evidências

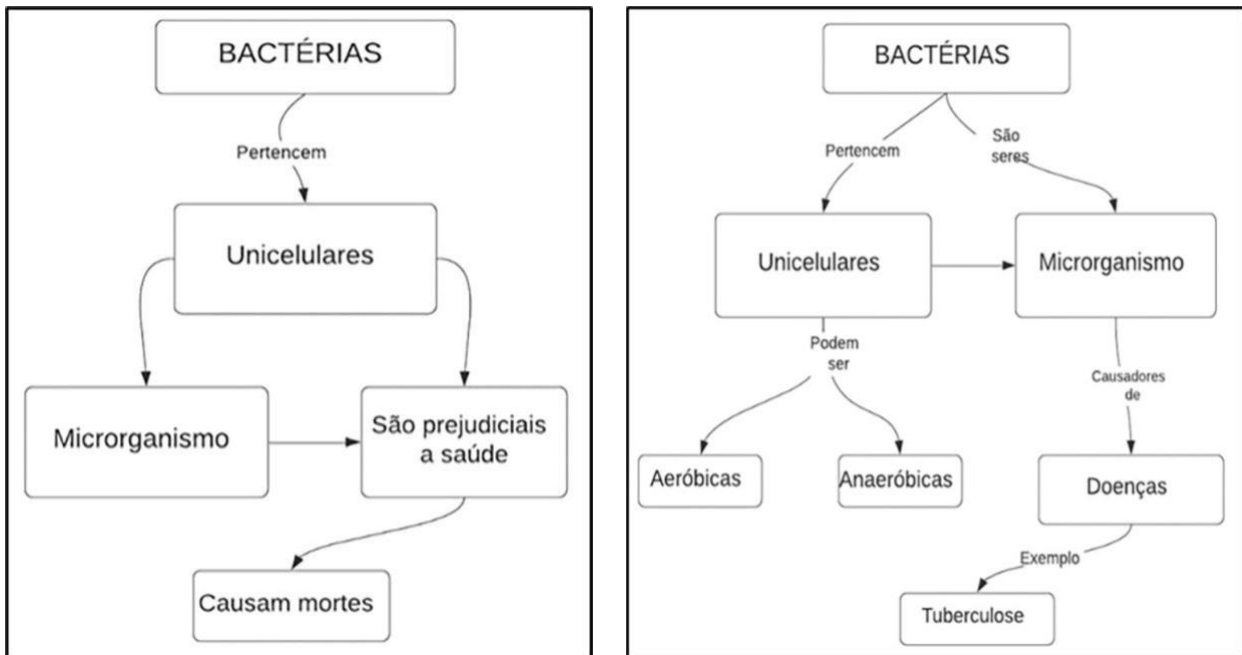
de aprendizagem, foram selecionados três mapas conceituais elaborados por três estudantes (Figuras 2, 3 e 4).

Como se observa, no mapa conceitual (Figura 2), o E3 no primeiro momento apresentou apenas dois conceitos: “unicelulares” e “microrganismo”, embora a hierarquia dos conceitos não esteja correta e o mapa seja deficiente em palavras de ligação, isso indica que, na estrutura cognitiva do aluno, já existia conceitos relevantes disponíveis. No segundo mapa conceitual que foi elaborado após a transposição didática, o E3 elaborou um mapa com conceitos mais estruturados respeitando a hierarquia, além disso, o estudante apresentou dois novos conceitos: “aeróbios” anaeróbios”, e várias palavras de ligação entre conceitos. Para Novak e Gowin (1996, p. 31) “uma vez que a aprendizagem significativa se produz mais facilmente os novos conceitos ou significados conceituais são englobados sob outros conceitos mais amplos”.

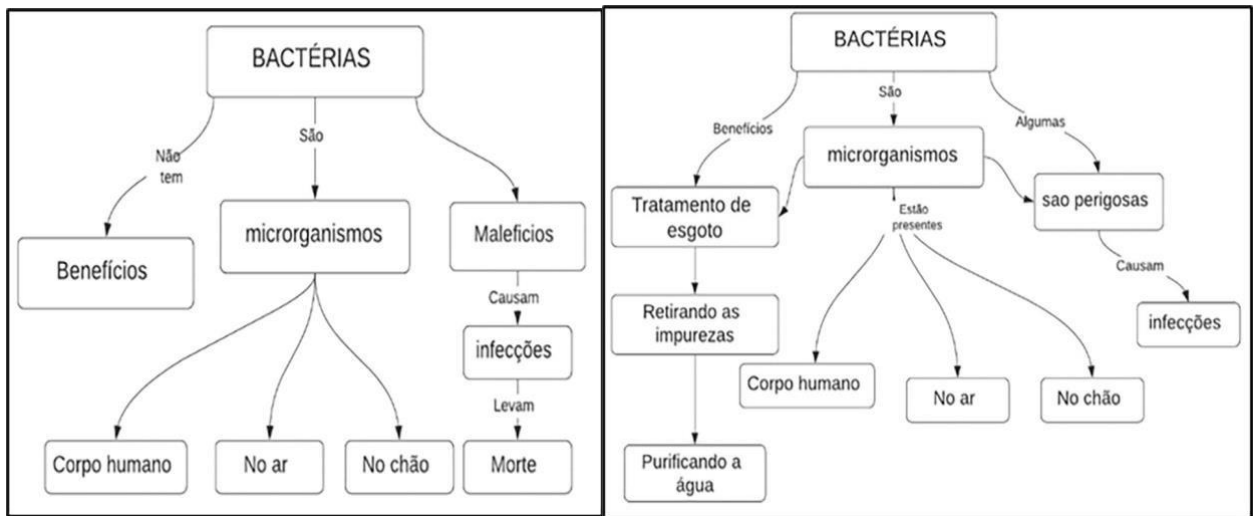


Recebido em 02/12/2020

Figura 2: Mapa conceitual elaborado pelo estudante E3 no diagnóstico inicial e final.



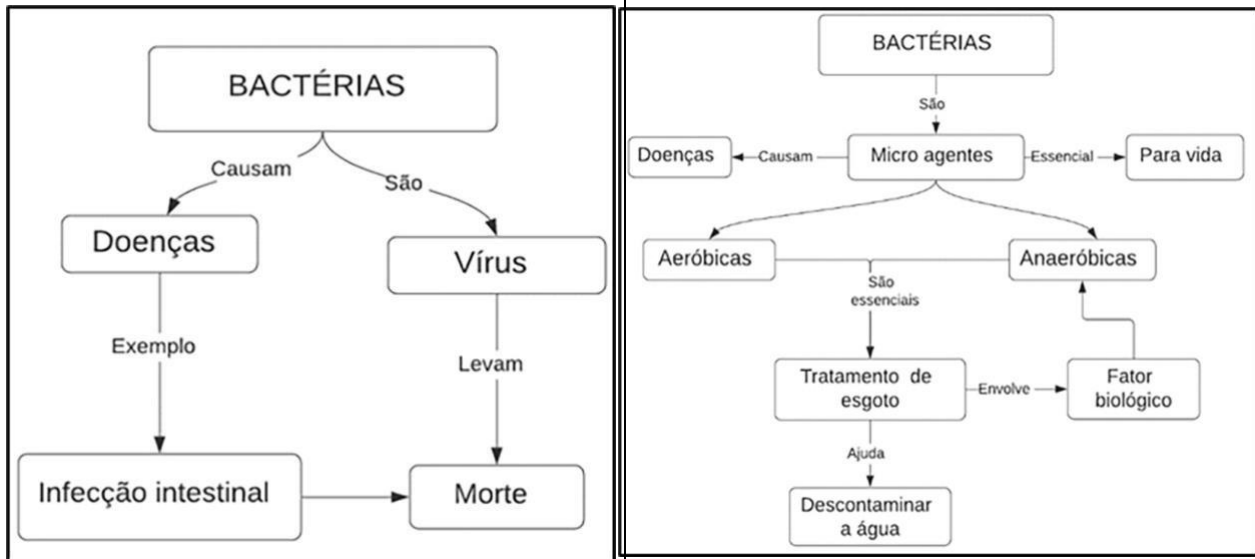
Fonte: R Figura 3: Mapa conceitual elaborado pelo estudante E4 no diagnóstico inicial e final.



Fonte: Reprodução a partir do original do E4 e produção a partir do original do E3.

Nos mapas conceituais de E4 tanto no diagnóstico inicial quanto no final, ele apresentou somente um conceito “microrganismo”, quanto a questão conceitual o estudante não obteve evolução. No primeiro mapa o E4 afirmou que “as bactérias não têm benefícios”, ou seja, para o estudante as bactérias estavam associadas somente a doenças.

Figura 4: Mapa elaborado pelo estudante E11 no diagnóstico inicial e final.



Fonte: Reprodução a partir do original do E11.

É notória a evolução nos termos conceituais utilizado pelo E11 entre os dois mapas conceituais. Observa-se que no primeiro mapa não apresenta conceitos, além disso, o estudante afirma que “bactérias são vírus e levam a morte”. Baseando-se nessa afirmativa, percebe-se que o E11 de fato não conhece o conceito de bactérias como também não sabe o que são vírus. Já no segundo mapa conceitual o estudante formou a proposição “bactérias são microrganismo aeróbicos e anaeróbicos essências no tratamento de esgoto que envolve um fator biológico que ajuda a descontaminar a água”. Ou seja, o estudante demonstrou que aprendeu já que conseguiu externalizar suas ideias de forma estruturada. Para Moreira (2010) há aprendizagem a partir do momento em que o estudante externaliza os significados captados.

A visita assistida a ETE, foi o momento principal de acordo com os estudantes. Na chegada eles foram recebidos pelo profissional responsável que estava de plantão na instituição.

Em contrapartida, no segundo mapa de acordo com a proposição formada pelo E4, que as “bactérias são microrganismo com benefícios no tratamento de esgoto, retirando as impurezas e purificando a água”, mostra mudança na concepção sobre a importância bactérias para a manutenção da vida.

O profissional guiou os estudantes e explicou cada etapa do processo de tratamento de esgoto (Figuras 5 e 6), desde a chegada do esgoto à estação, passando por uma etapa chamada de gradeamento onde é retirada os componentes sólidos, passando pelas caixas de areia, digestão anaeróbica, filtro biológico, decantação, desinfecção até a devolução do esgoto tratado ao rio.



Recebido em 02/12/2020

Figura 5: Caixa de areia.



Fonte: Arquivo pessoal 2019.

tornam possível uma aprendizagem menos abstrata. Durante o percurso, foi observado que os estudantes se mantiveram motivados desde a chegada até a hora de sair da ETE, eles demonstraram muita curiosidade pois fizeram perguntas sobre cada procedimento que era explicado pelo profissional. Segundo Vontobel *et al* (2018) essa motivação está ligada ao fato de os estudantes terem a oportunidade de conhecer um outro espaço de aprendizagem que não seja o ambiente escolar formal. Além disso, para os autores esses espaços

Diante disso, percebe-se que os espaços não formais educativos, tem grande relevância não só para o conhecimento científico, como também para o desenvolvimento de novas atitudes comportamentais: “Pois além do ganho cognitivo detectado anteriormente, destacam outros aspectos da aprendizagem como o afetivo, o emotivo e o sensorial” (ROCHA; TERÁN, 2010, pág. 52).

No questionário diagnóstico final, foi perguntado na primeira questão se os estudantes concordavam que as bactérias são prejudiciais ao ser humano, pois só provocam doenças. Todos os estudantes discordaram da afirmativa, pois para eles as bactérias exercem funções que são fundamentais para a vida dos seres vivos. Dentre as respostas, destacou-se a do estudante E15 ao ressaltar o benefício das bactérias ao ser humano “as bactérias têm sido utilizadas como vetores para combater doenças e para o desenvolvimento de

vacinas”. Observa-se que houve uma mudança

Figura 6: Processo de digestão anaeróbica



significativa na concepção dos alunos sobre a importância das bactérias quando comparando esse resultado com o obtido no diagnóstico inicial.

Quando questionado sobre a importância das bactérias no tratamento de esgoto, os estudantes apresentaram respostas semelhantes como a dos E2, E3, E4, E10 e E15 “ajudam na decomposição da matéria orgânica”, os E5, E7, E11, E13 responderam que “as bactérias ajudam no tratamento de purificação da água”, os E1, E6 e E9 afirmaram “ajudam evitar doenças” já os E7, E8 e E14 relacionaram a importância das bactérias no tratamento de esgoto, como sendo uma forma de prevenção da poluição ao meio ambiente. Sendo assim, ficou claro que os estudantes compreenderam por meio da aula expositiva e da visita a estação de tratamento de esgoto que as bactérias são parte integrante da vida, além disso, são fundamentais no processo de descontaminação da água.

Como forma de analisar a contribuição da transposição didática através da visita assistida a ETE, foi perguntado aos estudantes se a metodologia aplicada contribuiu para a aprendizagem sobre o conteúdo bactérias e a importância delas no tratamento de esgoto. E todos responderam que sim, enfatizando que a visita permitiu compreender um pouco mais sobre as bactérias. Na tabela 1 foram agrupadas de forma semelhante as respostas dos estudantes.



Tabela 1: Relevância da transposição na concepção dos estudantes.

Estudantes	Respostas
E1, E5,	Foi muito importante pois eu não sabia que tinha todo esse processo, para que nós que moramos na cidade tivéssemos saúde.
E2, E3 e E13	Gostei muito, porque além de nos ajudar a aprender sobre o conteúdo bactérias, aprendemos também como é feito o tratamento de esgoto que eu particularmente não fazia ideia como era.
E4, E6	Durante a visita aprendi vendo na prática como as bactérias são fundamentais, por que antes eu achava que elas faziam o mal.
E7	A visita contribuiu bastante para minha aprendizagem.
E8, E9, E12 e E14	Foi muito importante, porque aprendi como é tratado o esgoto e também aprendi bastante sobre o conteúdo bactérias.
E10 e E15	Foi superimportante pois aprendi muita coisa nova. Gostei de ter saído um pouco do ambiente escolar e aprender em outros lugares. Foi muito lega! Obrigado!!!!
E11	Foi muito importante para mim, pois obtive novos conhecimentos, aprendi principalmente que a mudança de atitude pode ajudar o meio ambiente.

Fonte: Autores 2020

De acordo com as respostas dos estudantes, percebe-se que a abordagem metodológica contextualizada abordada neste trabalho foi de fato significativa. Segundo Pais (2011, p. 27) “a contextualização do saber é uma das mais importantes noções pedagógicas que deve ocupar um lugar de maior destaque na análise da didática contemporânea. Trata-se de um conceito didático fundamental para a expansão do significado da educação escolar”. Deste modo, entende-se que a transposição didática proporcionou aos estudantes aprendizagem significativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurando responder o objetivo proposto nesse trabalho que foi de analisar a contribuição de uma sequência didática envolvendo uma visita assistida a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para transposição didática do conteúdo bactérias e o tratamento de esgoto. Foram aplicados um questionário diagnóstico na avaliação inicial e final e a elaboração de mapas conceituais. Os resultados obtidos do questionário inicial, deixou evidente que os conhecimentos prévios dos estudantes estavam

associados apenas a características ruins das bactérias. Ou seja, os estudantes não conheciam conceito científico de bactérias. Sendo assim, o conhecimento prévio dos alunos foi problematizado com o conhecimento científico a partir de uma explanação feita sobre o conceito científico de baterias e as funções desses organismos para vida.

No decorrer do desenvolvimento das atividades pedagógicas, foi possível observar que os alunos progrediram, pois conseguiram externalizar novos conceitos e atitudes, além disso, demonstraram interesse em obter novos conhecimentos. Os resultados obtidos através da elaboração dos mapas conceituais, evidenciaram aquisição de novos conhecimentos, pois a principal ideia era que os estudantes apresentassem termos conceituais de forma organizada, estruturada, respeitando a hierarquia dos conceitos.

Portanto a sequência didática aplicada que foi desenvolvida no espaço formal (escola) e no espaço não formal de educação (ETE), favoreceu a aprendizagem significativa do conteúdo bactérias. Sendo assim, entende-se que a utilização da transposição didática como estratégia de ensino,



Recebido em 02/12/2020

proporciona aprendizado de fato significativo aos estudantes pois o conhecimento científico é contextualizado com o contexto em que está inserido, ou seja, os novos conceitos apresentados ganham representatividade a partir realidade do indivíduo. Diante desta constatação, fica evidente que ações educativas pensada e executada pensando no aprendizado do aprendiz, constitui-se um veículo importante no processo educativo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUSUBEL, David P., NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. *Psicologia educacional*. Tradução Eva Nick. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2019. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site>.

Acesso em: 14 julho. 2020.

CHEVALLARD, Y. *La Transposicion Didactica: Del saber sábio al saber enseñado*. 1ª ed. Argentina: La Pensée Sauvage, 1991. Disponível em: <https://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Chevallard_Unidad_3.pdf>. Acesso em: 15 fevereiro. 2020.

GIL, A, C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

JACOBUCCI, D. F. C. Contribuições dos espaços não formais de educação para a formação da cultura científica. Em extensão, Uberlândia, v.7, 2008.

LIMA, M, A, C, S. *A importância das bactérias*. 2019. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/biologia/a-importancia-das-bacterias.htm>>. Acesso em: 11 de março. 2020.

LINS. G, A. *Impactos Ambientais em Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's)*. Dissertação de Mestrado profissional- Programa de Pós-graduação em Engenharia Ambiental – Universidade Federal do Rio de Janeiro 2010.

MINAYO, M. C. S. Hermenêutica-dialética como caminho do pensamento social. In: MINAYO, M. C. S. & DESLANDES, S. F. (Orgs.) *Caminhos do Pensamento: epistemologia e método*. Rio de Janeiro: Fiocruz,

2002.

MOREIRA, M. A. *O Que é afinal Aprendizagem Significativa?* Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2010.

NOVAK, J.D.;GOWIN, D. B. (1996). *Aprender a aprender*. Tradução: Carla Valadares. Lisboa: Plátano Edições Técnicas.

OLIVEIRA. K, M. *Educação Sanitária e Ambiental na Escola Pública: Uma Visão Complexa*. Dissertação de Mestrado Dissertação apresentada para titulação de Mestre pela Universidade Federal de Santa Catarina Centro Tecnológico Programa de Acesso em: 12 março. 2020.

RESENDE, M. R. *Re-Significando a Disciplina Teoria dos Números na Formação do Professor de Matemática na Licenciatura*. Tese (Doutorado em Educação Matemática). PUC. São Paulo, 2007. 240 p.

ROCHA, S. C. B. da e FACHÍN-TERÁN, A. F. *O uso de espaços não formais como estratégia para o ensino de ciências*.

Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.

SANTOS. N, Q. *A resistência bacteriana no contexto da infecção hospitalar*. Revista Texto Contexto Enfermagem 2004; 13(n.esp): 64-70.

Disponível

em: <<https://www.scielo.br/pdf/tce/v13nspe/v13nspea07.pdf>>.

Acesso em: 03 de abril. 2020.

de abril. 2020.

SILVA. M, T. A Transposição Didática de diferentes áreas do conhecimento no curso De Pedagogia. *XI congresso nacional de educação – EDUCERE*, 2013. Disponível

em:

<https://educere.bruc.com.br/CD2013/pdf/6981_4869.pdf>. Acesso em: 15

PAIS, Luiz. *Didática da Matemática, uma análise da influência francesa*. Coleção Tendências em Educação Matemática, 3ª edição, Editora Autêntica, 2011. 136p.

QUEIROZ, R. M.; TEIXEIRA, H. B.; VELOSO, A. S.; FACHÍN TERÁN, A.; QUEIROZ, A. G. *A caracterização*

Pós-



Recebido em 02/12/2020

dos espaços não formais de educação científica para o ensino de ciências. Rev. ARETÉ, v. 4, n. 7, p. 12-23. Manaus, 2011.

VONTOBEL, C, S. TRESSOLDI, G, B. MOURA, R, J, O. CASTRO, P, M. *Estação Ecológica de Maracá: uma aula-passeio como possibilidade de espaço não-formal de educação.* Revista Bol. Mus. Int. de Roraima. v 12(2): 30—38. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.uerr.edu.br/index.php/bolmirr/article/view/656/343>>. Acesso em: 15 de setembro. 2020.