

Educação, Inovação e Sustentabilidade na Pesquisa Aplicada

Educação CTS e Educação Humanista na abordagem do tema Poluição Sonora: uma alternativa para o Ensino de Física em um Curso Técnico de Meio Ambiente

Alexandre Vinicius Aleixo Lourenço Conceição

Mauro Sérgio Teixeira de Araújo

Resumo

O presente trabalho foi realizado no ano de 2021, com parte dele sendo desenvolvido a distância devido a quarentena por conta da pandemia de covid-19. A pesquisa foi realizada na unidade de ensino Etec Paulistano na periferia da cidade de São Paulo, no curso técnico integrado ao ensino médio em meio ambiente. Vários são os desafios enfrentados pela educação, alguns estruturais: como o número de alunos por sala ou os equipamentos e instrumentos disponíveis. Outros mais individuais ou socioemocionais: como a motivação dos professores e a capacidade e formação destes em motivar os alunos. Dentro desta perspectiva, o objetivo da pesquisa é destacar as contribuições da Educação CTS e da Educação Humanista dentro de uma proposta didática com o tema de poluição sonora na disciplina de física. Com metodologia qualitativa e quantitativa triangulando dados obtidos de entrevistas, diário de bordo, apresentação de seminários e questionário inicial e final, foi possível verificar diversos elementos importantes na formação de um cidadão mais crítico, reflexivo e com possibilidades de tomar melhores decisões. Todos esses elementos estão alinhados com a Educação CTS e com a Educação Humanista que buscam compreender as relações da ciência e da tecnologia a serviço da sociedade com o desenvolvimento pleno dos indivíduos tanto em aspectos intelectuais quanto em aspectos emocionais e morais. Portanto a combinação da Educação CTS que busca a criticidade da ciência e da tecnologia pela sociedade com a Educação Humanista que busca o desenvolvimento pleno do ser apontam um caminho satisfatório na construção de uma sociedade mais igualitária.

Palavras-chave: Educação. CTS. Humanista. Poluição. Sonora

Abstract

The present paper was carried out during the year 2021, with part of it being developed at a distance due to the quarantine of covid-19 pandemic. The research was carried out at the Etec Paulistano in the suburb of the São Paulo city, in a High School course integrated to a technical course of environment technician. Several challenges are faced in education, some structural: such as the number of students per classroom or the equipment and instruments available. Others are more individual or socio-emotional: such as teachers' motivation and their ability and training to motivate students. Within this perspective, the objective of the research is to highlight the contributions of STS Education and Humanist Education within a didactic proposal with the theme of noise pollution in the discipline of physics. With qualitative and quantitative methodology triangulating data obtained from interviews, logbook, presentation of seminars and initial and final questionnaire, it was possible to verify several important elements in the formation of a more critical and reflective citizen, with possibilities to make better decisions. All these elements are in line with STS Education and Humanist Education that seek to understand the relationship between science and technology at the service of society with the full development of individuals both in intellectual aspects and in emotional and moral aspects. Therefore, the combination of STS Education, which seeks the criticality of science and technology by society, with Humanist Education, which seeks the full development of the being, points to a satisfactory path in building a more egalitarian society.

Keywords: Education. STS. Humanist. Noise. Pollution.

1. Introdução

A educação conteudista ainda predomina na maioria das escolas brasileiras, em particular nas escolas públicas de periferia, havendo pouca utilização de abordagens temáticas contextualizadas dos conteúdos curriculares, o que poderia conferir à educação um caráter transformador. Neste sentido, Soares (2008, p. 140) aponta que por diversos motivos se verifica um “enfraquecimento da possibilidade de a escola estar, de alguma forma, contribuindo para o fortalecimento de um projeto contra hegemônico de sociedade”. Este projeto poderia favorecer a ampliação da consciência dos estudantes e sua participação na sociedade, tomando decisões capazes de contribuir com a melhoria de sua qualidade de vida.

Acreditamos que sejam relevantes as iniciativas que visam alterar este cenário complexo, de modo que pesquisar caminhos alternativos que permitam superar as dificuldades observadas se torna imprescindível, pois sinaliza meios de se romper com a estrutura tradicional vigente. Deste modo, esta pesquisa teve apoio na Educação CTS e em elementos da Educação Humanista com vistas a promover a desejada ruptura e oferecer um ensino de Física com qualidade, aperfeiçoando a formação educacional oferecida em um Curso Técnico de Meio Ambiente onde a pesquisa foi desenvolvida.

Outro aspecto que mostra a importância desta pesquisa é o fato do profissional oriundo do Curso de Meio Ambiente poder colocar em prática os conhecimentos produzidos e os valores e atitudes desenvolvidos e que sustentarão uma visão de mundo diferenciada e em sintonia com as demandas da sociedade contemporânea.

Entendemos que as contribuições de um profissional formado com um perfil diferenciado tendem a gerar impactos positivos na sociedade na medida em que sua formação não se limita apenas a aspectos do conteúdo, mas sim trilha um caminho que valoriza a sensibilidade, a conscientização e a criticidade, que passam a fazer parte do seu modo de entender a vida e favorece a compreensão do seu papel na sociedade.

Cabe destacar também a relevância cada vez maior da Educação CTS no cenário da educação científica brasileira, de modo que o presente trabalho oferece uma orientação alinhada à perspectiva educacional CTS associada à Educação Humanista, contribuindo para aprimorar a atividade docente.

Desenvolver um olhar mais holístico, integral e humano dentro da Educação pode ser um caminho adequado para que superemos os problemas decorrentes do consumismo, das relações prejudiciais com o meio ambiente e das interações de exploração e manipulação entre os indivíduos, o que confere relevância para esta pesquisa ao favorecer o desenvolvimento de uma consciência ética e crítica nos estudantes, auxiliando-os em seu processo de aprimoramento pessoal e com vistas a contribuir para um mundo melhor.

2. Objetivo

Evidenciar as contribuições da combinação entre a Educação CTS e a Educação Humanista, dentro do ensino de Física tendo por base a abordagem do tema Poluição Sonora na formação de estudantes do Curso Técnico em Meio Ambiente.

3. Referencial Teórico

Abordaremos alguns aspectos importantes da Educação CTS bem como da Educação Humanista e integral com a finalidade de fundamentarmos a pesquisa desenvolvida apontando para uma alternativa à educação mais tradicional e conteudista.

3.1 Características e objetivos da Educação CTS

O movimento Ciência Tecnologia Sociedade (CTS) surgiu no contexto marcado pela crítica ao modelo de desenvolvimento científico e tecnológico, envolvendo pressões sociais por razões distintas que vão desde as econômicas, as práticas relacionadas com grandes corporações e os problemas ambientais. ZABALA, 1998),

Dessa maneira, pode-se dizer que o Movimento CTS é caracterizado por dois grandes significados: a promoção do ideário de um movimento social que defende maiores discussões públicas acerca das políticas de Ciência e Tecnologia e acerca dos propósitos da tecnociência. Segundo Nordmann (2011, p.468) o termo

tecnociência significa a Ciência produzida no contexto da Tecnologia e por estar sendo dirigida.

Segundo Santos e Schwan (2020) a Educação CTS no ensino de Ciências, vertente educacional dentro do Movimento CTS, busca enfatizar que a educação científica deve estar voltada para a cidadania, um aspecto que vem sendo reivindicado por docentes em Ciências insatisfeitos com práticas de ensino demasiadamente centradas na formação de cientistas, o que tende a distorcer os objetivos gerais e amplos da Educação em si. Os autores ainda ressaltam que em contextos distintos é fundamental promover alterações fundamentais no ensino de Ciências e, nesse sentido, consideram que a Educação CTS pautada na formação para a cidadania deve favorecer uma revisão curricular em diversas regiões e em diversos países.

Estudos de natureza CTS vêm sendo desenvolvidos na área da sociologia, de políticas públicas e da Educação. A Educação CTS tem como uma de suas características enfatizar as inter-relações entre os três elementos da tríade, Ciência, Tecnologia e Sociedade. E Krasilchik e Marandino (2004) ressaltam-se que o objetivo principal da Educação CTS é proporcionar uma formação voltada para a cidadania, ampliando a conscientização dos estudantes e sua participação social por meio de tomadas de decisões integra na sociedade científica e tecnológica atual, bem como o desenvolvimento de valores e atitudes que facilitem essa tomada de decisão com consciência e responsabilidade social e ambiental.

3.2 Educação Humanista e Integral

Antes de começar consideramos importante elucidar o que é Educação Integral a partir de uma visão mais integralista como a de Delors (1998) e em acordo com os parâmetros curriculares nacionais.

É o processo educacional onde deve ser garantido o desenvolvimento de certas habilidades e competências que são necessárias para a formação da identidade e do caráter do sujeito de forma ampla e significativa. (BRASIL, 1997).

Esta abordagem também está definida através do documento “Repensar a Educação. Rumo a um bem comum mundial?” (UNESCO, 2016), conceituado hoje como patrimônio educacional. Consiste em um importante conjunto de intervenções

e ações que são relevantes para a concretização de uma educação mais inclusiva e humanizada. Embora se tenha a máxima que a obrigação da Educação é função do Estado, escolas, professores e de órgão competentes, sabemos que este pensamento é incompleto, pois a responsabilidade da Educação também é de todos, sendo assim, se faz imprescindível que exista um trabalho cuidadoso e responsável de todos os atores sociais envolvidos com a formação dos indivíduos.

Integral ou não, a Educação é vital e por este motivo deve ser prioridade, sendo sinônimo de multiplicidade e heterogeneidade de valores universais como a defesa da dignidade humana, a ética e as atitudes focadas no bem comum. (OLIVEIRA, 2013).

A definição da palavra Educação é ampla e compreende diferentes elementos e conceitos, sendo uma delas a responsabilidade pelo desenvolvimento construtivo, que abrange a aprendizagem de teorias científicas e de igual forma de valores morais e princípios (DELORS, 1998).

Com o olhar holístico e integral a Educação pode ser conceituada de formas diferentes, uma delas em um método específico que segue um planejamento rígido, conectado a um apoio de recursos basilares indispensáveis para a sua concretização. De acordo com o documento citado anteriormente (UNESCO, 2016), para que se concretize uma Educação Integral é necessário que na prática ocorra uma perspectiva holística tanto para o termo aprendizagem quanto para Educação. De maneira simples, a abordagem holística significa desenvolver a capacidade emocional e racional do indivíduo, dois aspectos centrais de grande relevância para uma formação que privilegie um processo de humanização.

As abordagens holísticas são primordiais no que diz respeito a constituição de uma Educação Integral, pois a mesma alcança o intelectual, bem-estar físico e mental do indivíduo, interferindo nas esferas cognitivas e emocionais. Neste cenário, se faz necessário que seja trabalhado com responsabilidade dentro do contexto educacional a abordagem holística, ou seja, uma educação humanizada e humanizadora (SEBASTIÃO, 2018).

Ao se analisar o contexto escolar, o sistema educacional vem enfrentando uma grave crise, pois não se vislumbra uma direção ou objetivo a ser alcançado (SGRÓ, 2007). Este problema se torna um empecilho para a Educação, acarretando diversas falhas e deficiências. Para o referido autor o processo escolar deve dirigir os indivíduos a um objetivo desenhado com clareza e

comprometimento, sendo a Educação Integral um caminho para que se possa alcançar os objetivos mais amplos almejados (SGRÓ, 2007).

Isso implica que a Educação precisa vislumbrar novos horizontes, apresentando uma finalidade mais ampla e distinta do que temos hoje. É preciso superar o tradicionalismo que caracteriza o sistema educacional vigente, dando maior espaço para a construção de indivíduos com maior potencial de reflexão e crítica, transformando sua realidade positivamente.

4. Método

A presente pesquisa foi realizada na periferia da cidade de São Paulo na ETEC Paulistano com alunos do segundo ano do ensino médio integrado ao técnico no ano de 2021. Para um melhor entendimento de como as intervenções pedagógicas foram realizadas, é importante considerar que no período das aulas ainda estávamos com restrições devido a pandemia de Covid-19 e por conta disso parte das intervenções ocorreram de maneira remota com toda a turma, 50% à distância junto com 50% presencial e por fim com 100% da turma presencial. Durante o período de atividades à distância os estudantes utilizaram a plataforma TEAMS da Microsoft, que gerava uma sala virtual onde todos os alunos logados poderiam se pronunciar ou compartilhar sua tela.

Nas atividades propostas buscamos utilizar temas presentes no cotidiano dos alunos relacionados com o Som, conteúdo previsto na componente curricular de Física, com o objetivo de explorar conceitos relacionados a ondas sonoras, acústica e alguns fenômenos sonoros. Neste percurso, abordamos o som como um elemento relacionado ao tema da Poluição Sonora, provocando doenças, bem como o som promovendo lazer e bem-estar como ferramenta para a meditação ou como instrumento de apoio para algumas religiões. Ou seja, buscamos explorar aspectos positivos e negativos relacionados ao som.

Dentro desse tema maior propusemos aos estudantes alguns subtemas que deveriam ser explorados de modo a permitir sua efetiva participação, favorecendo com que estabelecessem paralelos com a sua própria realidade e refletissem sobre alguns aspectos de suas experiências de vida. Segundo Auler (2007), as intervenções pedagógicas CTS devem visar abordagens temáticas, pois

apresentam potencial para atividades interdisciplinares mais amplas, permitindo a análise dos resultados por meio de diferentes pontos de vista.

4.1 Procedimentos didáticos utilizados

Os alunos responderam questões antes do início das intervenções para salientar os conhecimentos prévios sobre os assuntos que seriam trabalhados. Também foi solicitado para os estudantes responderem questões após todas as intervenções com o objetivo de observarmos possíveis mudanças ou surgimento de novas relações das habilidades e competências dos conceitos de Física trabalhados e o seu contexto de vida.

As intervenções foram guiadas por momentos de interações e debates, apresentações de seminários, leituras de artigos científicos e aulas com simuladores virtuais. Para mostrar de forma mais clara, organizamos os subtemas dos seminários e as atividades entre as apresentações em tabelas apresentadas a seguir:

Quadra 1 – Subtemas dos seminários

Subtemas	Justificativas
Super Audição e os Pets: Vantagens e Perigos.	Relacionar intervalos de percepção de faixas de frequência e explorar artefatos (como apitos) feitos exclusivamente para os pets e compreender melhor os motivos de dificuldades com fogos de artifício por exemplo.
Ruídos sonoros e geração de doenças físicas e psicológicas.	Analisar o efeito de exposição humana a determinadas intensidades sonoras e intervalos de tempo indicados pela OMS e suas possíveis consequências para a saúde.
O uso do som em atividades de divulgação e marketing.	Observar como a indústria utiliza o som para nos estimular a consumirmos os seus produtos.
Utilização de sons para a promoção da saúde.	Conhecer sons que promovem o bem-estar e auxiliam no alívio do estresse.

Percepção sonora do ambiente.	Explorar sons comuns do cotidiano e de diferentes ambientes desenvolvendo um maior senso de pertencimento e de responsabilidade socioambiental.
Som e religião.	Analisar como diferentes culturas utilizam a música ou a repetição de sons como forma de se religarem a algo maior, estimulando o desenvolvimento da espiritualidade.
Som e meditação.	Promover a integração e apresentar os inúmeros benefícios desta prática para o aprendizado e principalmente para uma boa qualidade de vida.
Os diferentes ritmos musicais ao longo da história.	Explorar a musicalidade como fonte de lazer e descontração em diferentes culturas ao longo do tempo.

Fonte: CONCEIÇÃO, A.V. A. L. (2021)

O Quadro 1 mostra os subtemas das apresentações de seminários apresentados pelos alunos com uma breve justificativa pela escolha de cada um. Por sua vez, no quadro 2 apresentamos a organização das intervenções com os artigos utilizados bem como os vídeos que auxiliaram nas explicações e discussões dos temas abordados com os alunos semana a semana e temos também as aulas e o planejamentos destas.

Quadro 2 – Organização dos Procedimentos

ONDAS MECÂNICAS
Semana 1
Aula 1 – Aplicação do questionário inicial.
Aula 2 – Aula interativa sobre período e frequência com a utilização de simuladores virtuais. Distribuição e escolha de temas dos seminários a respeito do som. Vídeo educacional explicando sobre poluição sonora e suas implicações.
Semana 2

Aula 1 – Aula expositiva sobre ondas longitudinais e ondas transversais e velocidade de propagação da onda. Roda de conversa sobre a primeira parte do texto “Como poluição sonora pode prejudicar seu coração”.
Aula 2 – Roda de conversa com a parte final do texto “Como poluição sonora pode prejudicar seu coração”.
Semana 3
Aula 1 – Apresentação dos seminários dos grupos que irão falar sobre “Super Audição e os Pets: Vantagens e Perigos” e “Ruídos sonoros e geração de doenças físicas e psicológicas” (5 pessoas). Dois grupos apresentam em até 15 minutos cada e após as apresentações se abre uma discussão mediada pelo docente. São 30 minutos de apresentação e 20 de discussão em cada aula, considerando um total de oito grupos e as aulas tendo duração de 50 minutos cada.
Aula 2 – Aula expositiva sobre intensidade sonora. Roda de conversa sobre os textos “Poluição sonora põe reprodução de aves em risco, diz estudo britânico” e “Barulho do trânsito afeta comportamento de pássaros e dificulta busca por comida, aponta estudo”.
Semana 4
Aula 1 – Apresentação de seminários com os temas “O uso do som em atividades de divulgação e marketing” e “Utilização de sons para a promoção da saúde.” Discussão sobre os temas do seminário.
Aula 2 – Aula interativa com simuladores virtuais sobre interferência e difração. Conhecer o princípio e o funcionamento de alguns equipamentos relacionados ao som como megafone, alto falante, amplificadores.
Semana 5
Aula 1 – Apresentação de seminários com os temas “Percepção sonora do ambiente” e “Som e religião”. Discussão sobre os temas da apresentação.
Aula 2 – Aula interativa com simuladores virtuais sobre espectro sonoro e comparação com situações diversas com relação a intensidade sonora. Roda de conversa sobre o texto “Quando a música entra em ressonância com as emoções: significados e sentidos na narrativa de jovens estudantes de musicoterapia – Trabalho de Mestrado na UFPR e “Vídeos sobre Kandinsky sobre sinestesia”.

Semana 6
Aula 1 – Apresentação de seminários com os temas “Som e meditação” e “Os diferentes ritmos musicais ao longo da história”. Discussão sobre os temas apresentados.
Aulas 2 – Aula sobre ressonância e frequência de notas músicas. Roda de conversa sobre o vídeo sobre terapia sonora com tigelas Tibetanas e vivência com esses sons sagrados.
Semana 7
Aula 1 – Vídeos sobre experimentos envolvendo frequências, ondas mecânicas e ressonância. Roda de conversa sobre o vídeo sobre ecolocalização – reportagem do fantástico sobre Ben, o menino golfinho, depois de ficar cego por conta de um câncer o menino desenvolveu um sistema semelhante a ecolocalização de golfinhos.
Aulas 2 – Vídeos sobre experimentos envolvendo frequências, ondas mecânicas e ressonância. Roda de conversa sobre o texto “Aplicativo que manipula ondas cerebrais por meio de frequências binaurais”.
Semana 8
Aula 1 - Semana de revisão dos conceitos apresentados. Listas de Revisão e correção das mesmas.
Aula 2 - Semana de revisão e Autoavaliação.

Fonte: CONCEIÇÃO, A.V. A. L. (2021)

As intervenções foram realizadas seguindo este cronograma e buscaram enriquecer os debates, ampliar o alcance das aulas expositivas, propiciar a realização dos seminários, as interações e trocas de ideias entre os estudantes com objetivo de leva-los a refletirem e desenvolverem conhecimentos, valores e atitudes condizentes com as orientações da BNCC, bem como os princípios e objetivos da Educação CTS e da Educação Humanista, em uma perspectiva integrativa visando à convergência para uma formação destes jovens em cidadãos mais críticos, conscientes e preparados para tomar melhores decisões em suas vidas em prol do bem individual e coletivo.

5. Resultados e Discussão

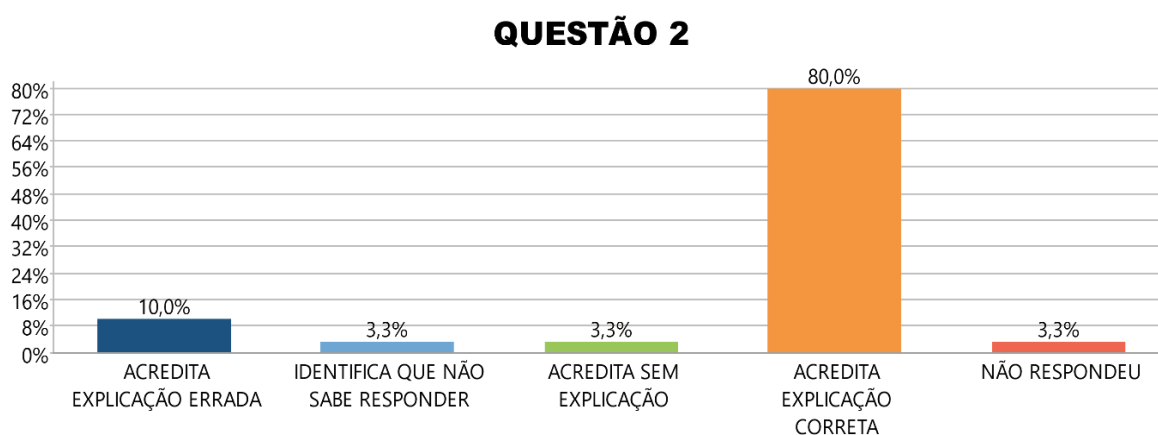
Apresentaremos os resultados obtidos com base no questionário final complementando com as entrevistas individuais e anotações sobre os seminários realizados. Com a triangulação desses dados observaremos a presença de indícios que apontaram para o alcance dos objetivos desta pesquisa.

As questões dois e três do questionário final são aqui abaixo reproduzidas, e são estas:

“Você acredita que as ondas mecânicas estão presentes no seu dia a dia? Explique”. “Você sabe o que é poluição sonora? Em caso afirmativo forneça um exemplo”.

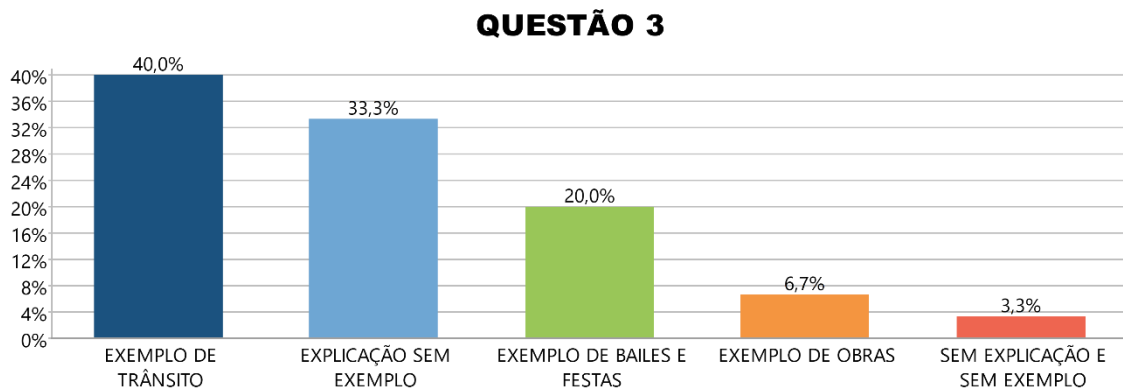
Quando ambas são observadas em conjunto, sugerem a aquisição de habilidades que poderão compor uma competência específica com relação ao tema de Ondas Mecânicas. Com base na Análise de Conteúdo de Bardin (2016) das respostas obtidas elaboramos as seguintes categorias: Questão 2 – Acredita, explicação errada; identifica, mas não sabe responder; acredita, sem explicação; acredita, fornece explicação correta; não respondeu. Para a questão 3 foram observadas as seguintes categorias: Exemplo de trânsito; Explicação sem exemplo; Exemplo de bailes e festas; Exemplos e obras; sem explicação e sem exemplo.

Tabela 1 – Porcentual de Respostas da “questão 2”



Fonte: CONCEIÇÃO, A.V. A. L. (2021)

Tabela 2 – Porcentual de Respostas da “questão 3”



Fonte: CONCEIÇÃO, A.V. A. L. (2021)

Observamos que 80% dos alunos explicaram corretamente sobre a presença das ondas mecânicas no dia a dia e apenas 3,3% não souberam dar uma explicação e não ofereceram nenhum exemplo sobre poluição sonora, todo o restante foi capaz de oferecer ao menos uma explicação mínima ou de fornecer alguns exemplos de situações que evidenciavam a presença da poluição sonora. Destaque para os exemplos relacionados ao trânsito que correspondem a 40% das respostas e 33% ofereceram uma explicação, mas não apresentaram um exemplo.

Esses dados apontam na direção que a grande maioria dos alunos assimilou informações sobre poluição sonora como podemos observar nestas respostas obtidas nas entrevistas:

Participante 1 - É o som pode causar surdez quando a gente fica exposto muito tempo a altas intensidades e como doenças psicológicas a gente pode ressaltar, o estresse, teve até um seminário que apresentaram isso e falaram que é uma pessoa se sentia muito incomodada por causa dos barulhos. É que tinham próximo à sua residência.

Participante 2 - É estresse, problemas auditivos por conta de sons muito altos e eu acho que problemas psicológicos, como o estresse, não é em si muito do estresse pode causar outros problemas psicológicos.

Os registros das anotações das apresentações de seminários dos grupos que apresentaram os temas “Super audição e os Pets: vantagens e perigos” e “Ruídos sonoros e geração de doenças físicas e psicológicas” permitiram constatar a presença de diversas informações explicando porque os Pets sofrem tanto com

alguns tipos de som e como funcionam os apitos ultrassônicos para adestramento de cães, sendo mostrado o espectro de frequências destacando as percepções da faixa de frequência dos seres humanos e de alguns outros animais. Os grupos também mostraram como alguns sons mesmo aparentemente não incomodando, pois nos acostumamos, podem provocar problemas cardíacos, além de questões ligadas à stress e problemas psicológicos. Neste sentido, foram apresentadas algumas tabelas com tempo de exposição à determinados tipos de sons recomendados pela OMS – Organização Mundial da Saúde. Os debates após essas apresentações que aconteceram na mesma aula tiveram uma ampla participação dos estudantes, sendo necessário interromper a atividade por conta do término da aula.

A construção do saber possibilita aos alunos se descobrirem epistemologicamente tomando corpo sua criticidade e reflexividade, aproximando o mundo da escola da sua vida na sociedade (ALMEIDA e MOLL, 2018).

As apresentações e os debates ampliaram a capacidade de tomada de decisão com relação aos Pets, por exemplo, permitindo compreender que é preciso evitar expor os animais a lugares com festas e queimas de fogos, bem como limitar o tempo de exposição a determinadas intensidades sonoras, evitando ficar muitas horas com fone de ouvido em volume elevado.

Os alunos também compreenderam sobre o som sendo capaz de promover o bem-estar como podemos observar nestas respostas dadas na entrevista:

Participante 1 - Som pode promover é o bem-estar, sobretudo é, por exemplo, eu gosto muito de ouvir música e aí eu vejo que às vezes as músicas me proporcionam uma calma muito grande. É, por exemplo, nenhuma muito agitada. Eu costumo colocar uma música calma e isso para mim é a maneira que pode promover o bem-estar e essa na questão da saúde, tem muitas pessoas que usam. O som é um auxílio de que eu também uso para ficar melhor.

Participante 2 - O som, ele ajuda a criar um ambiente, se conectar. Sendo assim, somos mais calmos, tende acalmar as pessoas e assim fazer com que elas fiquem mais relaxadas e mais saudáveis.

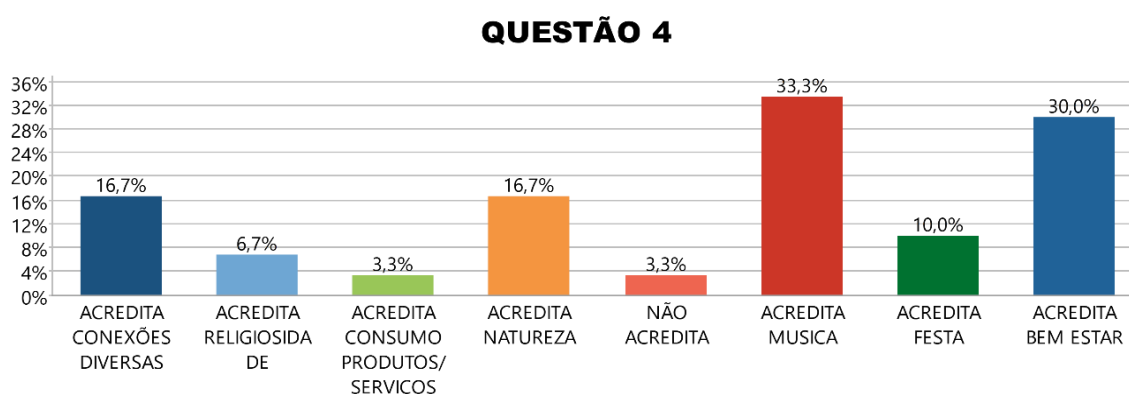
Os registros das apresentações de seminários mostram que os grupos de estudantes apresentaram os temas “A utilização do som para a promoção da saúde” e “Som e meditação” abordando as ondas binaurais que consistem no

individuo escutar com fone de ouvido dois sons com frequências ligeiramente diferentes. Ao fazer isso, o cérebro percebe a diferença e passa a focar na correção dessa defasagem auxiliando a pessoa a ter mais foco, diminuir a ansiedade, diminuir o stress e acalmar os pensamentos. No caso do tema trabalhado “Som e meditação” os alunos mostraram os benefícios da prática da meditação, enfatizando principalmente estudos que relatam professores que trabalham em escolas e que passaram a adotar a meditação como uma atividade diária, defendendo assim a ideia de que os alunos de uma forma geral apresentaram uma melhora no comportamento e na clareza dos pensamentos.

Nas questões 4 e 5 foi perguntado sobre uma conexão ou desconexão em termos de percepção sonora do meio ao redor, pois essa atenção sonora contribui para um foco no presente momento, sendo capaz de ampliar o estado de consciência no meio em que se está inserido, não deixando o jovem disperso e sim mais concentrado. A desconexão é entendida no sentido que mesmo que o jovem esteja fisicamente no ambiente, por meio do som ele tira sua atenção dos eventos deste ambiente e passa a focar mais no seu mundo interno, nos seus pensamentos e sentimentos. Um segundo sentido para desconexão é os sons do ambiente contribuírem para uma imersão que permita por alguns instantes tirar o indivíduo daquela realidade, colocando-o em um estado de percepção de outra realidade de forma intencional e direcionada. Nos dois sentidos temos um distanciamento da realidade, porém no primeiro há uma liberdade maior do indivíduo e no segundo caso a situação é mais provocada pelo meio externo. Seguem abaixo a transcrição das questões apresentadas aos estudantes.

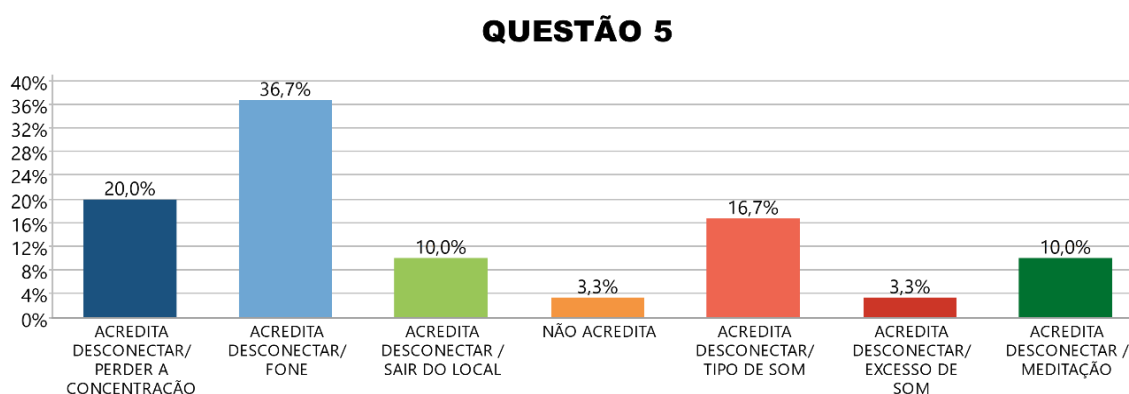
Questão 4 era: “Você acredita que por meio do som seja possível se conectar mais com o ambiente que se está inserido? Em caso afirmativo dê um exemplo.” E a questão 5 era: “Você acredita que por meio do som seja possível se desconectar do ambiente que se está inserido? Em caso afirmativo dê um exemplo.” As respostas destas questões foram agrupadas de acordo com os exemplos fornecidos na questão 4 e na questão 5 conforme segue abaixo nas Tabelas 3 e 4. A Análise de Conteúdo de Bardin (2016) permitiu realizar um agrupamento decorrente das semelhanças nos significados dados pelos alunos ao termo desconectar.

Tabela 3 – Porcentual de Respostas da “questão 4”



Fonte: CONCEIÇÃO, A.V. A. L. (2021)

Tabela 4 – Porcentual de Respostas da “questão 5”



Fonte: CONCEIÇÃO, A.V. A. L. (2021)

As respostas para as questões formuladas sugerem que a maioria dos alunos participantes acredita que o som pode ser o meio pelo qual o indivíduo se conecta mais com o ambiente e que também por meio dele é possível se desconectar do ambiente, por exemplo, colocando um fone de ouvido. Na questão 4 unindo o aspecto da música com bem-estar e sons da natureza juntas essas categorias respondem por mais 76% das respostas, o que pode indicar que estes jovens apresentam uma sensibilidade ainda pouco explorada na instituição de ensino. Essa conexão maior com o meio pode contribuir para uma consciência mais elevada de percepção de pertencimento ao meio e possibilidades de intervir nele de diferentes formas, constituindo meios para que se possa ter impacto nas futuras tomadas de decisões ao evidenciar um protagonismo maior deste aluno em todo o processo de aprendizagem.

Em contrapartida, na questão 5 a combinação do som e fone de ouvido para 36,7% dos alunos mostra uma possibilidade de se desconectar do ambiente externo. Entretanto, mesmo aqui a conexão com o som está ocorrendo, seja para de certa forma fugir do contexto do ambiente ou para usar o som como um segundo movimento, ou seja, oferecer uma segunda tarefa para a mente enquanto acompanhar a música, mantendo-se trabalhando na resolução de um exercício por exemplo. De qualquer forma, nas duas questões a importância de se explorar mais essa percepção pode contribuir com elementos que desenvolvam o ser em sua plenitude em concordância com a Educação Humanista e tocam em pontos relacionados ao autoconhecimento e autocuidado presentes nas competências gerais da BNCC (BRASIL, 2018). Estes aspectos estão em concordância com a fala de alguns estudantes participantes:

Participante 3 - Eu acho que por meio da meditação isso realmente ajuda muito também. Músicas clássicas também ajudam a manter a concentração. Então, quando estou estudando, eu coloco esse som, eu consigo fazer cálculo de Matemática, ouvindo esse som, sabe, isso me ajuda, relaxar, concentrar.

Participante 5 – Fomos no teatro no Sesc Vila Mariana e lá tinha uma amostra de artes com cabines e fones de ouvido com experiências auditivas e todos adoramos e eu lembrei das aulas e das conversas e foi muito bom.

Participante 9 – O mundo pode estar pegando fogo, se eu estou com meu celular e o fone, pra mim tá tudo bem.

Participante 2 – A minha mãe já conhecia meditação, mas eu nunca tinha dado muita bola, mas quando vi a apresentação e os benefícios conversei com ela e comecei a praticar e percebi que já poderia ter começado antes, tem me ajudado muito, eu já era muito ansiosa e durante a pandemia isso se agravou, somente a psicóloga não estava me ajudando muito até conversei com pessoal do grupo que apresentou sobre isso, sou muito grata.

Os registros das apresentações de seminários dos grupos que apresentaram sobre os temas “Percepção sonora do ambiente” e “Som e religião” apontam para a abordagem de conteúdos que contemplam desde a realidade virtual, explorando sistemas de áudio digitais com sons exclusivos para cada ouvido, até vivências mais simples com relaxamentos e sons com batidas únicas durante intervalos de tempos maiores. Esses dois temas foram apresentados no mesmo dia destacando

também como algumas religiões de origem católica utilizam o som pelo canto como uma forma de purificação, como religiões de matrizes africanas utilizam as batidas dos tambores para se religarem a algo maior, enquanto algumas religiões como o Budismo e o Hinduísmo utilizam mantras que são sons sagrados e por meio da repetição induzem uma elevação espiritual.

Assim, foi possível fazer um contraponto com o som hora sendo entendido como gerador de malefícios, causando problemas cardíacos, dores de cabeça e problemas psicológicos como stress e ansiedades, hora se apresentando como benéfico ao promover saúde e bem-estar, auxiliando no foco e na concentração, diminuindo a ansiedade, ampliando o autoconhecimento e o autocuidado por meio da meditação e sendo utilizado como um meio de elevação espiritual.

Quando diversos indivíduos se desenvolvem em sua plenitude, a sociedade se desenvolve como um todo, o que pode ocorrer dispondo da Ciência e da Tecnologia para acelerar este processo na medida em que as escolas proporcionem vivências sonoras enriquecedoras, o que está em concordância com os objetivos da Educação CTS como salienta Marani *et al.* (2019, p. 70) ao destacar que “O desenvolvimento do Pensamento Crítico (PC) se faz necessário para a formação do cidadão, de forma que ele possa ter uma atuação ativa na sociedade, o que inclui tomada de decisões, juízos de valores e reflexão”, o que neste caso envolve a escolha de sons e contextos em que os elementos sonoros possam contribuir para a sua saúde e equilíbrio físico e emocional.

6. Considerações finais

A Educação CTS e a Educação Humanista constituem referencial teórico e metodológico capazes de proporcionar ao estudante maior protagonismo e liberdade de atuação, favorecendo uma melhor compreensão dos conceitos estudados, visto que os estudantes são encorajados a atuarem com maior engajamento nas atividades propostas. Neste sentido, na pesquisa aqui descrita foi possível confirmar a partir de atividades desenvolvidas em sala de aula diversos aspectos presentes na literatura, como a capacidade da Educação CTS e da Educação Humanista proporcionarem uma interação mais intensa entre professor-estudantes-conhecimentos científicos. (LÓPEZ *et al.*, 1996)

Nossa pesquisa teve como objetivo evidenciar a contribuição da combinação entre a Educação CTS e da Educação Humanista, dentro do ensino de Física envolvendo o tema da Poluição Sonora, na formação de estudantes do Curso Técnico em Meio Ambiente e ficou evidente, pelos resultados apresentados, que esse objetivo foi atingido levando todos os envolvidos a reflexões profundas ligadas ao propósito de vida e a valores elevados, contemplando ainda conhecimentos de Física nas áreas de Ondulatória e Acústica, enfatizando aspectos como autoconhecimento, autocuidado e a capacidade de pensar e agir de maneira mais consciente, crítica e criativa.

Embora seja necessário relativizar o alcance das respostas apresentadas pelos estudantes participantes da pesquisa, constatamos que muitos se manifestaram de maneira favorável à utilização das metodologias e atividades desenvolvidas. Dentre as razões apontadas por eles estão a possibilidade de realizarem trabalhos em grupos; a liberdade para expressarem suas opiniões, tanto individual quanto coletivamente; e a relevância dos temas abordados e que se mostraram diretamente ligados ao seu cotidiano e à realidade social que estão inseridos. Acrescentamos aqui a percepção do pesquisador sobre o potencial positivo dos referenciais para melhorar a interação entre os estudantes e entre os estudantes e o professor ao longo do período letivo em que as atividades foram implantadas na ETEC participante.

Isso nos leva a concluir que a Educação CTS e a Educação Humanista constituíram elementos facilitadores para o ensino e a aprendizagem de Física, além de contribuem para o desenvolvimento dos estudantes, gerando benefícios alinhados ao que Auler (2007) e Santos e Schwan (2020) tratam como pontos essenciais para a aprendizagem ocorrer, pois as interações, envolvimento e competências desenvolvidas ratificam a construção de um conhecimento científico mais consistente e significativo.

Portanto, podemos concluir que os estudantes formados no curso Técnico de Meio Ambiente da ETEC Paulistano participantes da intervenção foram capazes de construir conhecimentos e desenvolver valores e atitudes imprescindíveis para a formação de um cidadão mais crítico, reflexivo, argumentativo, criativo, letrado cientificamente e, assim, mais apto a tomar melhores decisões pessoais e profissionais, sinalizando que essas competências e valores desenvolvidos podem extrapolar os muros da escola, adentrando em diferentes etapas e situações de

suas vidas, como almejam a Educação CTS e a Educação Humanista que embasaram essa investigação.

Referências

AULER, D. **Enfoque ciência – tecnologia – sociedade**: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, v.1, p.1-20, 2007.

BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo, SP: Edições 70, 2016.

BRASIL, **Ministério da Educação**. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental*. Brasília, MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. **Ministério da Educação**. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, 2018.

CONCEIÇÃO, A. V. A. L. **Abordagem humanista no ensino de física em um curso técnico de meio ambiente por meio da educação CTS**. Dissertação (Mestrado em Educação). UNICSUL, 2021. (no prelo)

DELORS, J. et al. **Educação: um tesouro a descobrir**. Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 66ª edição. Rio de Janeiro/São Paulo. Paz e terra. 2018.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. São Paulo: Editora Moderna. 2004, p. 88.

LÓPEZ, J. L. L.; CERESO, J. A. L. **Educación CTS en acción**: enseñanza secundaria y universidad. In: GARCÍA, M. I. G., CERESO, J. A. L., LÓPEZ, J. L. L. *Ciencia, tecnología y sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología*. Madrid: Editorial Tecnos S. A., 1996.

MARANI, P. F.; SANTOS, M. C. G.; BALDAQUIM, M.; BEDIN, F. C.; FANTINELLI, M.; SILVEIRA, M. P. **Desenvolvimento do pensamento crítico no ensino de ciências**: *Scientia Naturalis*, v. 1, n. 2, p. 69-82, 2019.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

SEBASTIÃO, S. S. **Educação Integral: um direito de todos**. *Revista de Pesquisa Interdisciplinar, Cajazeiras*, v. 3, n. 2, p. 61-77, 2018.

SGRÓ, M. **Educação pós-filosofia da história**: racionalidade e emancipação. São Paulo: Cortez, 2007.

SOARES, K. C. D. **Trabalho docente e conhecimento**. Tese. (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, 2008.

SANTOS, R. A; SCHWAN, G. **Investigação Temática Freireana e o enfoque CTS no Ensino de Ciências: currículos e práticas no Ensino Fundamental**. Olhar de professor, Ponta Grossa, v. 23, p. 1-17, 2020.

UNESCO. **Repensar a Educação**: Rumo a um bem comum mundial? Repositório da UNESCO, 2016. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000244670>. Acesso em 10/5/2023.

ZABALA, A. **A Prática Educativa**: Como ensinar. Tradução: Ernani F. F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.224.