

EDUCAÇÃO SONORA EM PROCESSO FORMATIVO COM PROFESSORES DE CIÊNCIAS: indagação sobre ruídos e a música

*Rafael Luis Swarowsky*¹

Universidade Federal do Rio Grande
<http://orcid.org/0000-0002-2859-3296>

*Valmir Heckler*²

Universidade Federal do Rio Grande
<http://orcid.org/0000-0002-3838-3903>

*Hebert Elias Lobo Sosa*³

Universidad de Los Andes
<http://orcid.org/0000-0002-1435-207X>

RESUMO:

O estudo apresenta aspectos emergentes da análise do desenvolver/praticar o tema da Educação Sonora com um grupo de professores, em processo formativo em uma disciplina de um Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, de uma Universidade Pública do Brasil - Universidade Federal do Rio Grande (FURG). O estudo de natureza qualitativa, com enfoque na abordagem fenomenológica hermenêutica, assume a questão central o que se mostra de Educação Sonora com professores de Ciências em uma comunidade Online. A aula sobre a temática Música, em uma perspectiva da Educação Online, foi estruturada em um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), em que foram registradas, os materiais, atividades e as gravações em vídeo da aula para análises posteriores. A análise de dados foi desenvolvida com a Análise Textual Discursiva (ATD). Para a organização dos dados foi utilizado o software do ATLAS.TI. Como resultado do estudo apresenta-se a categoria emergente Ruídos e a Música: Um diálogo através de uma atividade experimental.

Palavras-chave: Pesquisa-ação; Educação sonora; Física do som; Música; Análise textual discursiva.

ABSTRACT:

SOUND EDUCATION IN A TRAINING PROCESS WITH SCIENCE TEACHERS: inquiry questions about noise and music

The study presents emerging aspects of the analysis of developing/practicing the theme of Sound Education with a group of teachers, in a formation process in a discipline of a Post-Graduate Program in Science Education, from a Public University of Brazil - Universidade Federal do Rio Grande (FURG). The qualitative study, focusing on the phenomenological hermeneutic approach, takes on the central issue of what is shown in Sound Education with Science teachers in an online community. The class on Music, from an Online Education perspective, was structured in a Virtual Learning Environment (VLE), in which the materials, activities and video recordings of the class were recorded for later analysis. The data analysis was developed with the Textual Discursive Analysis (TDA). The ATLAS.TI software was

1 Mestrando em Educação em Ciências (FURG). Grupo de Pesquisa CIEFI. E-mail: rswarowsky@furg.br.

2 Doutor em Educação em Ciências. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (FURG). Grupo de Pesquisa CIEFI. E-mail: valmirheckler@gmail.com.

3 Doutor em Educação. Professor Titular Aposentado da Universidad de Los Andes (ULA). Professor visitante vinculado ao Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (FURG); Grupo de Pesquisa CIEFI-Brasil; Grupo de Investigación GRINCEF - Venezuela. E-mail: helobos.brasil@gmail.com.

used to organize the data. As a result of the study, the emerging category Noises and Music is presented: A dialogue through an experimental activity.

Keywords: Action research. Sound education. Physics of sound. Music. Discursive textual analysis.

RESUMEN:

EDUCACIÓN SONORA EN UN PROCESO DE FORMACIÓN COM PROFESORES DE CIENCIAS: indagación sobre ruido y música

El estudio presenta aspectos emergentes del análisis de desarrollar / practicar el tema de la Educación Sonora con un grupo de docentes, en un proceso de formación en una disciplina de un Programa de Posgrado en Educación Científica, en una Universidad Pública de Brasil - Universidade Federal do Rio Grande (FURG).. El estudio de carácter cualitativo, centrado en el enfoque fenomenológico hermenéutico, asume el tema central de lo que se muestra en Educación Sólida con profesores de Ciencias en una comunidad online. La clase sobre el tema Música, desde una perspectiva de Educación en Línea, se estructuró en un Entorno Virtual de Aprendizaje (AVA), en el que se registraron los materiales, actividades y grabaciones de video de la clase para su posterior análisis. El análisis de datos se desarrolló con Análisis Discursivo Textual (ATD). Para organizar los datos se utilizó el software ATLAS.TI. Como resultado del estudio, se presenta la categoría emergente Ruido y Música: un diálogo a través de una actividad experimental.

Palabras clave: La investigación-acción; Educación sólida; Física del sonido; Música; Análisis textual discursivo.

Introdução

O artigo apresenta aspectos emergentes da análise do desenvolver/praticar o tema da Educação Sonora com um grupo de professores, em processo formativo em uma disciplina de um Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências (PPGEC), de uma Universidade Pública do Brasil - Universidade Federal do Rio Grande (FURG). O estudo de natureza qualitativa, com enfoque na pesquisa-ação e de abordagem fenomenológica hermenêutica, assume como questão central o que se mostra de Educação Sonora com professores de Ciências em uma comunidade *online*. A proposição de atividades e ferramentas para exploração da temática Música, acontece em um grupo de professores de Ciências que participaram em uma disciplina inserida dentro do PPGEC. Este grupo de professores de ciências desenvolveram debates e atividades em torno da temática Música.

Considera-se que os professores em formação na disciplina, ao longo do semestre, foram se constituindo uma comunidade de indagação online (HECKLER, 2014). Destaca-se que o a perspectiva de comunidade de indagação se relaciona a uma postura e envolvimento de cada participante, frente ao compartilhamento de ideias e experiências, na predisposição de se interessar nas temáticas, na busca por compreender e colaborar com os outros (WELLS, 2001). O online é significado a partir de Silva e Heckler (2020) como forma horizontal de constituir ambientes

formativos via/na internet em que todos possam dialogar, expressar compreensões, compartilhar experiências e ideias na busca por ampliar a construção de argumentos entre distintos membros, bem como registrar as suas diferentes cocriações e interlocuções

Assume-se neste estudo que a Educação Sonora não é um resultado exclusivo do estudo de campos como a Ciência, Arte e Sociedade. Significa-se que a Educação Sonora também permeia contextos que abrangem diversas áreas do conhecimento, como o campo da física do som, da engenharia, da produção musical, da ecologia acústica, da sociologia e de outras linguagens científicas. Nisso, a Educação Sonora “[...] é, primordialmente, levar a acuidade sonora ao alcance da sociedade” (SILVA; LEONIDO, 2020, p. 56). Para além, compreende-se que a

[...] educação sonora não prepara de forma imediata para a musicalização, mas permite a consciência a respeito dos sons que ouvimos e que produzimos em diferentes ambientes e permite o exercício da atenção e da escuta, fundamentais para nossa inserção comunicativa no mundo (PRECINOTT, 2016, p. 21).

Nesse sentido, a Educação Sonora se torna uma prática de ouvir atentamente, de compreender características e aspectos sonoros através de uma conscientização auditiva. É uma perspectiva que abrange a “[...] formação de cidadãos auditivamente conscientes das paisagens sonoras em que vivem” (MONTEIRO, 2012, p. 33). Assume um enfoque, de envolver os sujeitos em processos formativos, na busca por “[...] despertar para o universo sonoro, por meio de ações muito simples, capazes de modificar substancialmente a relação ser humano/ambiente sonoro” (ROCHA; SANTOS, 2017, p. 4).

A educação sonora vem sendo reconhecida como um meio de explorar os efeitos dos sons, ruídos e músicas. A sua exploração promove conceitos sobre ecologia acústica, um assunto que ganhou destaque nas últimas décadas por muitos pesquisadores através da conscientização sobre a poluição sonora. Pesquisadores da área da educação musical Schafer (1994) e Medeiros (1997), engenheiros de áudio Schaeffer (1966), da ecologia acústica Fonterrada (2008) e da física Monteiro (2012) assim como também de outras áreas.

A perspectiva do estudo é da pesquisa-ação, dentro de uma abordagem da fenomenologia Hermenêutica Bicudo (2011). Trata-se de uma pesquisa qualitativa Godoy (1995), em que a análise é desenvolvida através da metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD) Moraes e Galiuzzi (2016). Nisso abrange a subjetividade, a experiência dos autores da escrita, a descrição e a interpretação na busca por comunicar compreensões sobre o que se mostra aos pesquisadores sobre a educação sonora debatida/praticada com professores de Ciências em uma comunidade online. O objetivo central do estudo está em comunicar aspectos teórico-práticos emergentes da

Educação Sonora vivenciada com a referida comunidade de professores em uma disciplina de pós-graduação na Educação em Ciências.

Proposta de uma Aula com a Temática Música com Professores de Ciências

O primeiro autor do texto foi desafiado a construir uma aula de experimentação com a temática Música enquanto cursava a disciplina de “Indagação Online na Experimentação em Ciências”, em um programa de pós-graduação em Educação em Ciências (PPGEC). A disciplina contou com um conjunto de 14 professores de Ciências, entre estes o professor da disciplina, mestrandos e doutorandos. Todos os participantes da disciplina assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), autorizando participação neste estudo. Ao longo da escrita, os sujeitos participantes do processo formativo serão assumidos como Professores P01, P02, P03 e assim, sucessivamente até P14.

Destaca-se que a ementa da disciplina apresentava a perspectiva de desenvolver compreensões sobre a indagação online na experimentação em Ciências. Constituir uma comunidade de professores em Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) com o propósito de dialogar, indagar, propor e praticar/teorizar a experimentação em Ciências mediada via *web*. Busca significar em uma abordagem sociocultural os artefatos (materiais e simbólicos) com o estudo de modelos dos fenômenos da natureza.

Registra-se na referida ementa o enfoque de se assumir todos os matriculados da disciplina, como professores em uma comunidade. Nesse sentido pensou-se em uma aula com a temática Música envolvendo a atividade experimental e lúdica. Essa aula ficou intitulada “Música na Educação em Ciências”. E teve sua estrutura elaborada via Ambiente Virtual de Aprendizagem, com inserção de material de texto, fóruns, vídeos e links como meios dialógicos online.

A referida temática envolveu atividades assíncronas no AVA e dois encontros presenciais que foram gravados e compartilhados no AVA. Importante significar que a aula teve com dois encontros (síncronos), com uma semana de intervalo entre ambos.

Apresenta-se as principais atividades desenvolvidas pelo grupo de professores na temática, em ordem cronológica:

- a. Discussão via Fórum;
- b. Discussão em encontro presenciais;
- c. Prática com Jogo Lúdico com a plataforma site: *Soundgym*;
- d. Atividade Experimental com aplicativo *Phyphox*;
- e. Aula reflexiva sobre atividades feitas durante a semana;
- f. Escrita em Fórum de avaliação das aulas.

Importante destacar que durante o período das referidas atividades explorou-se os serviços de streaming do *Youtube* e infelizmente teve-se a perda de 30 minutos de registro do primeiro encontro devido problemas técnicos na transmissão de dados. O referido encontro foi presencial e online para os colegas geograficamente distantes e ainda tínhamos transmissão direta para *Youtube* em forma de testes, como uma forma de manter o registro diretamente on-line.

Durante o primeiro encontro teve a discussão sobre a temática música na educação em ciências, com a mediação do primeiro autor do texto. A exploração da temática contou com uma atividade lúdica através de um jogo de percepção auditiva disponível na plataforma *Soudgym*. Foram utilizados para essa atividade ferramentas como celulares, computadores, projetor, caixas de som e fones de ouvido.

Ao final do primeiro encontro encaminhou-se as explicações sobre a atividade experimental que envolvia em utilizar o aplicativo *Phyphox* como ferramenta para coleta de dados.

O grupo de professores indicou, ao primeiro autor do texto, para que enquanto ministrante da proposta construísse um vídeo curto com maiores informações explicativas sobre a atividade e a ferramenta utilizada. Sugeriu-se, por exemplo, explicar como acessar o aplicativo e quais das opções apresentadas pelo aplicativo deveriam ser utilizadas para desenvolver a coleta.

O vídeo tutorial foi registrado no AVA da disciplina para auxiliar o grupo de professores na atividade experimental. Ela tinha como objetivo coletar informações sobre amplitude (intensidade sonora) e gráficos de frequências de ambientes sonoros através dos sensores dos celulares com o aplicativo *Phyphox*⁴. Os referidos dados coletados pelo grupo de professores em seus cotidianos aconteceram durante uma semana e foram compartilhados com todos em um fórum específico do ambiente virtual. No AVA também foi disponibilizado o texto – Física para uma Saúde Auditiva Bastos e Mattos (2009). Com a disponibilização do mesmo buscou-se desafiar o coletivo à leitura sobre poluição sonora e a saúde auditiva.

O segundo encontro envolveu discussões e reflexões sobre os dados coletados nas atividades desenvolvidas sobre a temática música. Também constituiu etapa de analisar os processos e resultados da atividade experimental, discutir sobre ruídos, música, poluição sonora e saúde auditiva. Como fechamento da proposta aconteceu o movimento individual de reflexão de cada participante, com o registro de uma escrita no fórum – Relatos das atividades e percepções a respeito das últimas duas semanas, em que se relatou sobre as atividades desenvolvidas com a temática Música.

4 Phyphox: <https://phyphox.org/>

Organização e Transcrições das Interloquções com o ATLAS.TI

A organização dos dados com as transcrições, interlocuções com os registros do AVA e teóricas, foi realizado no software ATLAS.TI. Os dados dos encontros gravados foram transcritos, identificando-se a fala de cada professor do grupo. Da mesma forma, transcreveu-se os registros presentes nas interfaces do AVA. Nesta organização das falas inicia-se um processo de interpretação autorreflexiva sobre a própria prática. Identificam-se elementos presentes na prática proposta com a temática Música, ao se pensar em como ela pode se relacionar com outras áreas do conhecimento. Observa-se nesse processo de reflexão aproximação nas atividades desenvolvidas com outros de campos de estudo, em que os pesquisadores ficam atentos ao questionamento: o que se mostra de Educação Sonora com professores de Ciências em uma comunidade *Online*? Para possibilitar responder à questão de pesquisa faz-se necessário uma organização dos dados constituídos na comunidade de professores, para uma possível análise posterior em interlocuções empíricas e teóricas. Os dados coletados foram inseridos no software ATLAS.TI e identificados para a localização das informações.

Os referidos dados estruturam e organizam o processo da Análise Textual Discursiva (ATD) deste estudo.

Metodologia de Análise Textual Discursiva

No estudo apresenta-se um recorte dos resultados que fazem parte dos metatextos construídos e auto-organizados através do processo da ATD. Com auxílio do software ATLAS.TI organizou-se as informações em um único local, em forma de unidades de análise que dialogam com o questionamento da pesquisa. Inicialmente todas as transcrições foram unitarizadas e depois transformadas em categorias intermediárias para constituir as categorias finais. Totalizou-se a construção de 203 Unidades de Significados (US). As categorias finais emergentes do estudo mais amplo foram três i) A Educação Sonora Interdisciplinar com Música na Educação em Ciências; ii) Ruídos e Música: um diálogo através de uma atividade experimental; iii) Recursos tecnológicos e a Música como ferramenta de estudo Histórico-Cultural.

Delimita-se a análise a segunda categoria final emergente: Ruídos e Música um diálogo através de uma atividade experimental. Movimento necessário em função da limitação de espaço e do próprio escopo do periódico. As demais categorias serão ampliadas em futuros metatextos. Ressalta-se que a produção de metatextos pela ATD Moraes e Galiazzi (2016) é o modo assumido para se desenvolver a análise das informações construídas e outros sentidos na construção de significados com o referido corpus de análise da Temática Música.

Resultados: Metatexto - ruídos e música em uma atividade experimental

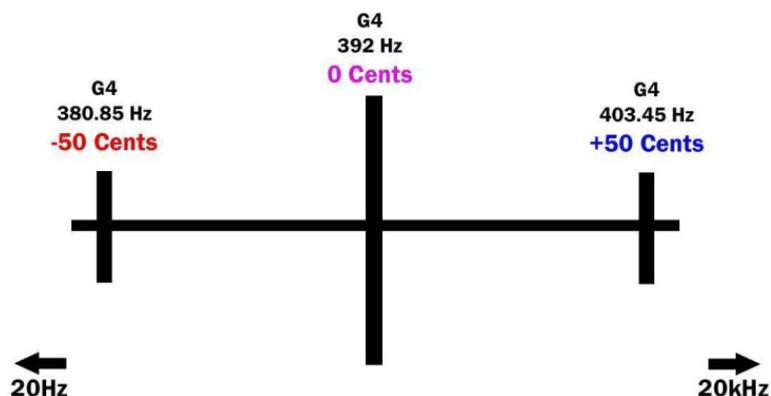
Comunica-se sobre os registros de uma atividade experimental com coleta de dados de ambientes sonoros, que em sua análise possibilitou aproximar os pesquisadores da Educação Sonora. Na época da implementação da atividade ainda não era reconhecida como Educação Sonora. A descrição dos ambientes sonoros de forma coletiva possibilitou identificar elementos sonoros que foram relacionados com os conhecimentos da física sonora. Através da coleta de registros experimentais debatemos sobre poluição sonora, ruído, sons e música proporcionando um repensar da saúde sonora e auditiva. Esse debate se expande para além de funções sensoriais e engloba os efeitos sobre as memórias e emoções.

Durante o momento síncrono propôs-se o uso do aplicativo *Phyphox* como recurso para que os professores pudessem identificar informações e dados sobre os ambientes sonoros do seu cotidiano. Análise desses dados através do gráfico de frequências e intensidade sonora. Para cada coleta efetuada o participante poderia adicionar informações como local, horário e outros, compartilhada no fórum do AVA da disciplina. Na escrita sobre a atividade o professor P09, considerou positivo e interessante utilizar “[...] um aplicativo para trabalhar com a frequência sonora, envolvendo um pouco da percepção de cada um no processo de identificação das opções que eram apresentadas” (P09, Fórum2, 7:86). Alguns colegas foram além do proposto e registraram o áudio do seu ambiente sonoro. A partir do material disponibilizado emergiu a possibilidade de se trabalhar as informações através do “[...] gráfico captado pelo aplicativo e do áudio salvo no google drive, ver o pico no gráfico, comparar, ouvir e interpretar” (P13, Videoaula2, 7:162).

A análise da atividade experimental mostra elementos da teoria musical e da física acústica. Observa-se a partir do gráfico de frequências o espectro audível que abrange a faixa de 20Hz a 20kHz, pois enquanto seres humanos, temos uma audição limitada, em que “[...] perdas ou ganhos de frequências são relevantes somente para aqueles que se dispõem a treinar o ouvido” (MENINI, 2011, p. 96). Reforça-se que os referidos elementos, são comunicados como linguagem do aplicativo na fala do P12.

“[...] os espectros de áudio, embora eu apresentei poucos registros, notei que o espectro é bem completo, pois apresenta não somente as ondas que compõem o som de determinado local, como as notas musicais de cada som emitido através de uma relação de frequência e amplitude. Em alguns momentos os cents da nota musical podem se apresentar de forma negativa ou positiva” (P12, Videoaula2, 7:64).

A linguagem do aplicativo descrita pelo P12 apresenta os conceitos como notas musicais, frequência e os cents positivos ou negativos que estão relacionados com afinação musical. Exemplifica-se a nota musical Sol (G) ocupando a quarta oitava (G4) na figura 1.

Figura 1. Cents versus frequências.

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2021.

A figura 1 apresenta os dados de referência relacionados à Física das notas musicais. Em relação a afinação, essa é dada a partir da escala temperada⁵ em nota lá (A) da quarta oitava ou 440 Hz tendo como a velocidade do som de 345 m/s Goto (2009). Significa-se que uma da nota musical é o menor elemento sonoro e continuamente presente nos ambientes sonoros, análogo ao objeto sonoro de Schaeffer (1966). Mostra-se que a temática música tem relação com a linguagem das Ciências, uma delas a Física do som. Essa relação é reconhecida na escrita do P12,

“[...] comecei a observar os tipos de gráficos que começaram a emergir a partir dos comandos, modificações nos parâmetros, no caso grave, médio, agudo, dentre outros tipos de sons presentes” (P12, fórum1, 7:1).

Na produção musical, campo de experiência do proponente da aula, é comum pensar a construção de uma música na busca por preencher o espectro de frequências. Essas frequências são exemplificadas na figura 2.

Figura 2. Frequências de um instrumento musical representada no equalizador do software Ableton Live.

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2021.

5 Frequências em notas musicais escala temperada - <https://pages.mtu.edu/~suits/notefreqs.html>

A figura 2 registra uma das práticas com a música do professor ministrante, o que possibilitou propor aos demais colegas a complexificação de conceitos relacionados com a Física. O colega P13 conta, a partir do vídeo ⁶ da aula, que a produção musical contém “[...] muitas questões físicas, queria mostrar algumas dessas informações na volta, em algumas etapas, para ver as frequências de cada elemento musical” (P13, videoaula1, 7:132).

As relações com a Física do som também se mostram no experimento com aplicativo *Phyphox*, ao se coletar a intensidade sonora relacionada diretamente com os decibéis. Através do gráfico registrado com o aplicativo analisa-se em relação com as frequências sonoras do ambiente.

A intensidade do som é descrita no fórum pelo Professor P12.

“Observei que a amplitude em alguns lugares é maior devido a intensidade do som. No meu experimento, procurei registrar a intensidade do som na parada de ônibus, dentro dos ônibus, em casa e na rua” (P12, Fórum2, 7:61).

O professor também comunicou a sua experiência dentro de sua casa e traz um elemento novo: o barulho que a chuva faz. Escreve: “[...] observei que em casa a amplitude do som foi menor, com exceção dos dias de chuva e o som intenso dos pássaros na minha casa” (P12, Fórum2, 7:62). A chuva se mostra um elemento da natureza que intensifica o nível de ruídos de qualquer ambiente, também evidenciado por P07 ao coletar “[...] as informações nos dias de chuvas” (P07, videoaula2, 7:146). A contribuição dos colegas encaminha a reflexão sobre o aumento de ruídos devido à chuva, com impacto das gotas ao solo e ou telhados que aumentam o nível de ruídos do ambiente.

A busca por compreender a linguagem científica que o aplicativo apresenta frente às informações coletadas pelo grupo. A tabela 1 sistematiza recortes dos diálogos da comunidade a partir da atividade experimental desenvolvida com o aplicativo.

Tabela 1. Recorte de diálogos da comunidade sobre a linguagem do aplicativo.

Diálogos sobre a Linguagem do Aplicativo	Código
O que são decibéis?	P07, videoaula2, 7:190
[...] me dou conta que preciso entender o conceito de Física, por que não consigo nem explicar a linguagem que tem no aplicativo sem o auxílio da Física.	P07, videoaula2, 7:189
Por enquanto eu só observei os gráficos e a amplitude do áudio.	P12, videoaula2, 7:149
Um pico de 335 Hz fritando linguíça no almoço.	P09, Videoaula2, 7:118
Percebi que os decibéis tinham valores mais altos quando não estava chovendo.	P07, Videoaula2, 7:147
Revisei meus registros ainda guardados no celular e fuxicando encontrei algo da minha área transformada de Fourier (espectro de frequência) conjunto ortonormal de funções. Nunca tinha percebido que um espectro é uma transformada (...).	P01, Forum2, 7:83

6 Vídeo inicial na organização da temática Música no AVA - <https://youtu.be/Vtg5qvwuUG8>

A tabela 1 evidencia a linguagem apresentada no aplicativo e comunica as falas com fundamentos da Física do Som. A referida atividade experimental possibilitou aos professores em formação exercitar a contextualização auditiva. Pode-se observar através das falas dos colegas professores que a atividade experimental proporcionou a reflexão sobre o fenômeno do Som. Ele abrange “[...] uma gama enorme de conceitos físicos: vibração, frequência, período, velocidade, comprimento de onda, energia, pressão, ressonância” (RUI; STEFFANI, 2007, p. 2).

É importante frisar que a atividade experimental foi desenvolvida no intervalo dos dois encontros síncronos, separados em uma semana. No segundo encontro, após a atividade experimental, os registros obtidos com o aplicativo foram discutidos em grupo. Devido às movimentações diárias e locais de convívio dos professores que participaram do experimento, obteve-se informações de variados ambientes, como: escolas, universidade, academia, transportes públicos, ruas, praças e residências.

Exemplifica-se nos registros do colega P03 a sua forma de descrição do ambiente analisado com as informações do aplicativo.

“Banco, enquanto aguardava para ser atendida. O horário era em torno de uma hora da tarde e nesse período geralmente o movimento é mais calmo” (P03, Registro Fórum1, D11:2).

A referida descrição do ambiente menciona um evento anterior, em relação ao horário, que possibilita imaginar um ambiente calmo. A figura 3 apresenta as informações coletadas e compartilhadas por P03 a partir do aplicativo.

Figura 3. Registro 1 do Professor P03.



Fonte: Elaborado pelos Autores, 2021.

A figura 3 apresenta a linguagem científica representada no aplicativo, como: pressão sonora, amplitude, frequência, tempo, espectro de áudio e nota musical. Foi possível debater e comparar os resultados para os diferentes ambientes envolvidos na coleta de informações pelo professor P03. A importância de trabalhar com as informações que geram gráficos têm potenciais na aprendizagem, pois “[...] destaca características particulares do fenômeno, contribuindo para a conceitualização dos alunos sobre o que é um ciclo, período, frequência, amplitude e forma de onda” (BORGES; RODRIGUES, 2005, p. 76).

O quadro 1 apresenta as demais descrições de ambientes do som pelo professor P03.

Quadro 1. Registros do professor P03 na atividade experimental com aplicativo.

“Academia. Som de aparelhos, frequentadores e a música ao fundo” (P03, Fórum2, 7:67).

“Escola, sala dos professores, hora do recreio” (P03, Fórum2, 7:68).

“Praça central da cidade, som de caturritas aliada ao movimento de automóveis e pedestres, por volta de 14h da tarde” (P03, Fórum2, 7:65).

“Sala de aula de um cursinho preparatório para PAVE e ENEM. Momento em que os alunos respondiam uma prova. Turma pequena, mas com alguns alunos “falantes” em tom bem alto” (P03, Fórum2, 7:66).

“Escola, laboratório de Ciências com alunos do terceiro ano dos Anos Iniciais. Tinham em torno de 10 alunos devido ao mau tempo. No momento da aula não chovia, mas eles conversavam entre si e com a professora e manipulam vidrarias” (P03, Fórum2, 7:69).

A partir dos exemplos descritos compreende-se a referida atividade desenvolvida no coletivo de professores como fundamental no significar o comportamento do som para explorar o campo de estudo das paisagens sonoras urbanas Schafer (1997). O referido autor adota a ideia de que quanto mais natural o som, na perspectiva de como ele acontece na natureza, melhor ele é para se ouvir. Nessa perspectiva, bem como nos registros exemplificados no quadro 1, mostram a poluição sonora ligada ao homem em seu desenvolvimento social a partir do avanço dos centros urbanos e tecnológicos.

A poluição sonora tem se apresentado ao contexto escolar como uma problemática na aprendizagem. Precinott (2016) ao questionar seus estudantes significou que o som e ruídos eram produzidos de forma excessiva por eles mesmos em sala de aula. No referido estudo os estudantes responderam de forma unânime que estes ruídos atrapalham as aulas. Uma perspectiva que também se mostra na fala do colega professor P10: “Estava pensando, meu ambiente de trabalho é extremamente silencioso a não ser quando estou falando” (P10, Videoaula2, 7:180). Indicativos que encaminham o pensar sobre os sons dos ambientes e a necessidade de se desenvolver a conscientização pessoal sobre os efeitos que causamos em nossos ambientes sonoros.

Estamos diariamente lidando com sonoridades em nossas formas de comunicação tanto no falar e no ouvir. Nossos ambientes estão cada vez mais poluídos com a diversidade de ruídos de baixas e altas intensidades. E naturalmente não nos damos conta, mas estes ruídos têm um grande impacto em nós, vemos através da fala do colega P12 “[...] tem dias que interferem sim, que esses ruídos diários interferem no meu dia” (P2, videoaula2, 7:152).

Destaca-se no estudo de Precinott (2016) que existe a necessidade de constituir ambientes sonoros saudáveis para uma boa comunicação e desenvolver o processo da aprendizagem na aula, preservar a saúde dos ouvidos e as cordas vocais dos professores. O professor P10 também comunica a importância deste pensar na saúde da sala de aula “[...] e não só nos ouvidos, mas nas cordas vocais” (P10, Videoaula2, 7:184). No contexto escolar a voz é uma ferramenta que utilizamos diariamente, para promover a fala e nem nos damos conta do seu potencial relacionado a possíveis problemas de saúde, quando expostos a ambientes sonoros com níveis elevados de ruídos.

Entretanto também se salienta que há uma consciência sobre como os ruídos afetam a saúde. Porém existem poucos indicativos de como contornar esse problema, desta forma necessita-se estudar o comportamento natural do som, para significar o que são ambientes sonoros saudáveis. Neste processo faz parte identificar como se gera ruídos. Registra-se na fala do colega P10 a partilha de sua reflexão com o grupo de professores, sobre os efeitos que ele propriamente causa no ambiente sonoro.

“[...] sou disparado a pessoa que fala mais alto na sala de aula, na sala de reuniões. E durante o dia é muito silencioso. E os colegas já me avisaram, lá de baixo conseguem ouvir minha voz” (P10, Videoaula2, 7:181).

Desenvolver a conscientização da escuta nos propicia estar mais atento auditivamente aos eventos sonoros dos ambientes. Ao se dialogar sobre a temática dos encontros, a atenção a escuta se mostra, quando se fala que o “[...] mais importante nesse processo foi o parar para ouvir” (P03, videoaula2, 7:120). Em contraponto Schaeffer (1966) afirma: “[...] eu não paro jamais de ouvir. Eu vivo em um mundo que nunca deixa de estar lá para mim, e este mundo é sonoro, assim como tátil e visual” (SCHAEFFER, 1966, p. 105). Assim, significa-se que o mundo sonoro sempre está presente, sejam sonoridades boas ou ruins.

A atividade experimental se mostrou como importante recurso para instigar o ouvir dos professores associada a ideia de poluição sonora. Essa evidência é apontada na fala do colega P03: “[...] parei para escutar os sons da minha cidade sejam eles bons ou não, no sentido da poluição sonora” (P03, videoaula2, 7:168). Promoveu-se através da atividade momentos de reflexão sobre os sons, na busca de desenvolver a criticidade auditiva. Na obra *A Afinação do*

Mundo de Schafer (1997) apresenta-se essa relação como um posicionamento auditivo, em que a “[...] poluição sonora ocorre quando o homem não ouve cuidadosamente” (SCHAFFER, 1997, p. 18).

Deste modo, observa-se o excesso de ruídos e outros sons, que podem gerar efeitos prejudiciais ao corpo humano. Por exemplo, altas intensidades sonoras se tornam prejudiciais, em contraponto se não existisse nenhum som o que aconteceria? Essa pergunta encaminha para os diálogos sobre a possibilidade do silêncio absoluto. O colega fala sobre a “[...] história do silêncio absoluto e é interessante né, achei uma nota da revista Galileu⁷ sobre o assunto que tu começa a escutar barulhos do seu estômago, intestino, coração, não conhecia isso” (P10, videoaula1, 7:109). Nessa perspectiva, o colega P13 complementa que o “[...] silêncio absoluto é prejudicial ao ser humano” (P13, Videoaula1, 7:143). Encaminha-se a pensar que a ausência total de sons externos também seria um problema para os seres humanos.

Amplia-se o diálogo sobre os sons e ruídos para aspectos musicais relacionados com as emoções. Alguns destes pontos são destacados na escrita do colega P02

“Quais os mecanismos ativados no nosso corpo quando escutamos uma música prazerosa? Por que algumas músicas são mais interessantes quando ouvidas mais altas? E nesse último ponto até mesmo as questões de saúde poderiam ser exploradas” (P02, Fórum1, 7:41:42).

A música instiga emoções, é na forma de comunicação e de linguagem que se associa a uma ideia de cultura e afeto relacional Lima et al., 2018. Segundo os autores, existe um poder transformador da Música, pois essa “[...] influência os sentimentos e as emoções que irão aflorar no ouvinte” (LIMA et al., 2018, p. 209). Elementos da emoção foram relatados em aula, como: “[...] fazer chorar, rir, lembrar de momentos” (P08, videoaula1, 7:57). Importante destacar que a música pode provocar um sentimento de felicidade, melancolia, tristeza, lembranças e saudades de outros tempos, conforme registro do colega.

“[...] talvez nos conectemos na melodia ou conectamos na batida no ritmo da música. Toda música como a colega X coloca, ela te leva a lembranças, lembranças de alguma pessoa, de cheiros, ou de experiências anteriores, e isso é legal” (P07, videoaula1, 7:101).

A música ativa sensações e emoções para além dos sensoriais e que podem ser vividas apenas enquanto estamos conectados àquela música ou som. O colega P03 fala sobre as experiências que a música revela: “[...] ao escutar uma música sempre me leva a momentos, sentimentos, cheiros, gostos, sejam prazerosos ou não, faz parte do meu dia a dia, mesmo não tendo nenhum talento para ser musicista” (P03, Fórum1, 7:43).

⁷ <http://revistagalileu.globo.com/Revista/Common/0,,EMI301276-17770,00-POR+QUANTO+TEMPO+V OCE+CONSEGUE+SUPORTAR+O+SILENCIO+ABSOLUTO.html>

A subjetividade do que é música abre caminhos para outras discussões em grupo. Observa-se diferenças de ideias sobre o que é musical e o que é ruído nas falas dos colegas, transcritas no quadro 2.

Quadro 2. Subjetividades musicais e sonoras.

“[...] algumas músicas são poluição sonora pra mim” (P14, Video aula 2, 7:187);

“[...] qualquer som aí não dá pra chamar de música, seria um ruído” (P10, vídeo aula 1, 7:112);

“[...] é preciso ter bem definido o que é música, o que é som, o que é melodia e ritmos, enfim conceitos inseridos na definição/compreensão de música e objetivo a ser desenvolvido” (P12, Fórum 1, 7:9).

Porém, definir o que é a música parece desafiador. Murray Schafer (1994) se utiliza de mitos gregos ao tentar definir.

[...] No primeiro desses mitos, a música surge como emoção subjetiva; no segundo, surge com a descoberta de propriedades sonoras nos materiais do universo. Esses são os alicerces sobre os quais todas as teorias musicais subsequentes se baseiam” (Schafer, 1994, tradução nossa, p.6).

Para o colega P13 a música “[...] necessariamente não precisa ser composta de sons e intervalos sem sons, mas deve conter uma harmonia” (P13, videoaula1, 7:140). Nisso, assume-se que melodia e harmonia promovem um conjunto de emoções na música. O autor Wisnik (1989) a partir da bioacústica, afirma que não existe som se este durar e não há som sem pausa, pois o “[...] tímpano auditivo entraria em espasmo” (Wisnik, 1989, p. 8). O referido autor esclarece que

“O mundo é barulho e é silêncio. A música extrai som do ruído num sacrifício cruento, para poder articular o barulho e o silêncio do mundo. Pois articular significa também sacrificar, romper o continuum da natureza que é ao mesmo tempo silêncio ruidoso [...] Fundar um sentido de ordenação do som, produzir um contexto de pulsações articuladas, produzir a sociedade significa atentar contra o universo, recortar o que é uno, tornar discreto o que é contínuo” (WISNIK, 1989, p. 35).

Uma questão aberta na comunidade de professores é sobre quais linguagens tem a música. Questão que também se relaciona com a Matemática, Física e Biologia. Nesse contexto, o colega P07 nos diz que “[...] música é cheia de linguagem, e nesse caso uma linguagem das ciências” (P07, Videoaula1, 7:102). Encaminha a debater as relações entre música, sons e outros aspectos.

Construir com silêncios e sons, a música pode ser entendida como um movimento de ordenação desses sons e pausas. Mas para muitos músicos e seus apreciadores essa necessita ter um sentido e uma ordem. A mesma pode ser compreendida através de um conjunto de regras, é o que nos conta o colega P10:

“[...] acho que é um tipo de brincadeira que a gente faz quando a gente define as regras de fundo, brincadeira envolvendo som só que com regras bem definidas de fundo, aí sim poderíamos começar a chamar de música” (Professor 10, videoaula1, 7:113).

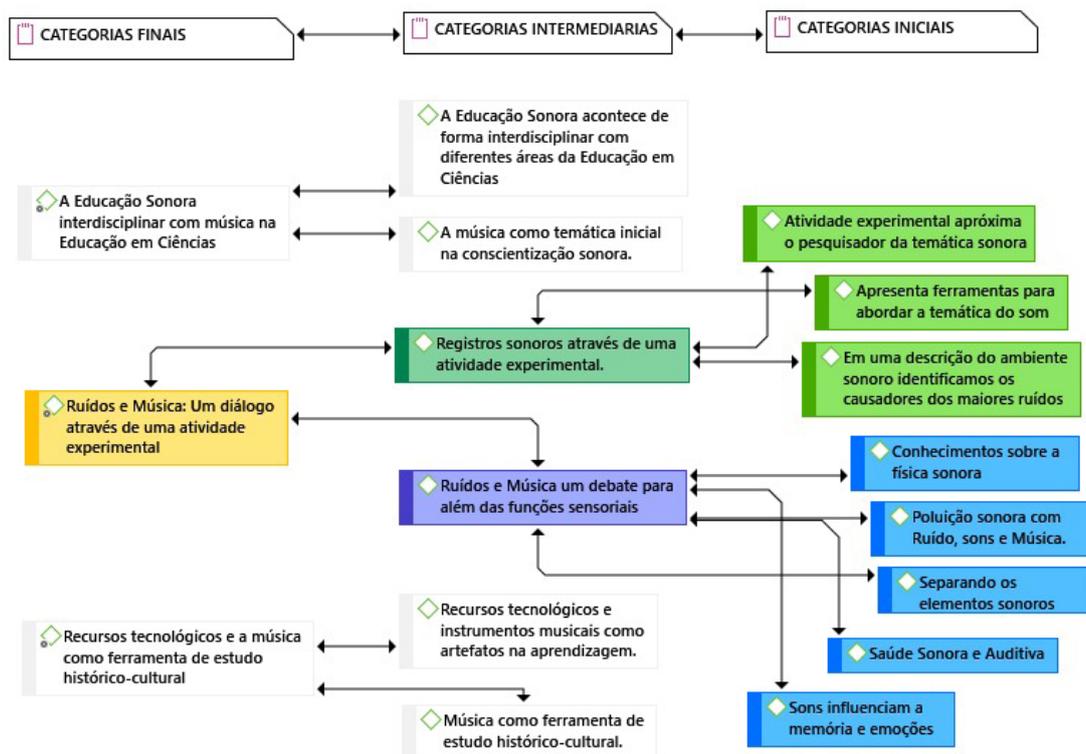
Essas regras são um conjunto de elementos sonoros organizados que irão constituir a Música. Para Wisnik (1989) “[...] o som do mundo é ruído, o mundo se apresenta para nós a todo momento através de frequências irregulares e caóticas com as quais a música trabalha para extrair-lhes uma ordenação” (WISNIK, 1989, p. 33). Para o referido autor essa ordenação abrange padrões sonoros que no “[...] jogo entre som e ruído constitui a música” (WISNIK, 1989, p. 33). O grupo de professores operaram com as ferramentas para além de uma temática musical interligando-a com os aspectos dos sons. Aponta-se que para “[...] trabalhar música na Educação em Ciências, também é preciso ir além da música, porque temos o som, essas duas coisas estão intrínsecas” (P13, videoaula1, 7:136).

O debate sobre o som e ruído é ampliado no coletivo de professores. Questionam sobre quantos sons surgem nas últimas décadas com o desenvolvimento industrial e pós-moderno. Questionamento que interliga a fala: “Você já pensou nesses ruídos e sons que você encontra na rua?” (P07, Videoaula2, 7:150). Enfatiza-se na fala do colega P07 “Como a gente não para pra pensar sobre os ruídos e sons que perpassam o nosso dia a dia.” (P07, Videoaula1, 7:172). Assim, emerge a importância neste estudo da ecologia ambiental e suas diferentes aplicabilidades, em que se faz necessário a compreensão do que é som, ruído e música.

Ao longo da análise estabeleceu-se interlocuções com os registros sonoros através de uma atividade experimental desenvolvida com o grupo de professores. Ampliou-se o diálogo sobre as relações entre Ruídos e Música, em um debate para além das funções sensoriais, através do desenvolver a criticidade auditiva, atenção no ouvir aproximando com a perspectiva da Educação Sonora. Assim significa-se que “[...] os signos, entre os quais está inclusa a linguagem, são emergentes em conjunto à produção cultural” (GOMES et al., 2016, p. 828). Nisso, se mostra como a Música emerge como temática que englobou questões emocionais e sensoriais, com uso de recursos tecnológicos de um contexto histórico-cultural do grupo de professores em formação na disciplina de pós-graduação.

Considerações finais

O estudo mostra que a Educação Sonora foi constituída com professores de Ciências em uma comunidade online a partir da temática Música. A referida temática foi inicial na construção de diálogos e interações que possibilitaram a reflexão sobre a Educação Sonora. Registra-se como síntese emergente da análise o processo de categorização e a interlocução das categorias iniciais da ATD, conforme a figura 7.

Figura 4. Síntese dos aspectos emergentes da análise.

Fonte: Elaborado pelos Autores, 2021.

A figura 4 mostra a categoria Ruídos e Música um diálogo através de uma atividade experimental estruturada a partir da união de duas categorias intermediárias. Compreende-se neste estudo que a temática música possibilitou a exploração de outros fenômenos sonoros como o som, ruídos, poluição sonora, através de registros de uma atividade experimental em um diálogo para além de funções sensoriais. Observa-se que o propósito inicial não era de uma formação musical, mas sim o de promover a conscientização auditiva na análise de ambientes sonoros. Deste modo conclui-se que a prática proporcionou debates sobre a subjetividade de como cada sujeito explora o mundo sonoro. Oportunizou repensar o escutar e ouvir com criticidade no sentido do desenvolvimento de uma Educação Sonora.

O referido resultado emerge da análise das atividades da comunidade de professores e as interlocuções teóricas, ao se significar a prática desenvolvida com a perspectiva do campo da paisagem sonora. A Educação sonora que emerge do estudo abrange diferentes áreas do conhecimento em um enfoque interdisciplinar que envolve relações com a Matemática, a Biologia, a Física e as Artes. Assim, constitui-se um campo de estudo que necessita do ouvir com atenção, como uma ação primordial na busca por compreender os efeitos sonoros em uma perspectiva da ecologia acústica. Compreende-se que a Educação Sonora contextualizada com a música no Ensino de Ci-

ências mostra-se como potencializadora nesta aproximação com estudo da percepção auditiva e a conscientização sonora.

Referências

- BASTOS, P. W.; MATTOS, C. R. Física para uma saúde auditiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], p. 1-29, 12 fev. 2011. DOI ISSN 1806-5104. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3993>>. Acesso em: 12 mar. 2021
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani. Pesquisa qualitativa fenomenológica: interrogação, descrição e modalidades de análises. **Pesquisa qualitativa segundo a visão fenomenológica**. São Paulo: Cortez, p. 53-77, 2011.
- BORGES, A. T.; RODRIGUES, B. A. O ensino da física do som baseado em investigações. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 7, n. 2, p. 61-84, 2005.
- FONTEERRADA, M. T. de O. **De tramas e fios: um ensaio sobre música e educação**. São Paulo: Ed. Unesp, 2008.
- GODOY A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas** São Paulo, v. 35, n. 3, p.20-29, 1995.
- GOMES, Isadora Dias. et al. O social e o cultural na perspectiva Histórico-cultural: tendências conceituais contemporâneas. **Psicologia em revista**, v. 22, n. 3, p.814-831, 2016.
- GOTO, Mario. **Física e música em consonância**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 2, 2307, 2009.
- HECKLER, V. **Experimentação em ciências na EAD: indagação online com os professores em AVA**. Tese (Doutorado em Educação em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências-Química da Vida e Saúde, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande, 2014.
- LIMA, Wenderson Santos; SANTANA, Leandro Sipriano; MARX, Barbara Salla. Subjetividade e emoção na música: a cultura e o afeto relacional. **Revista Dialogando. Revista Científica / Revista de Ciências Sociais da UFPE**, Recife, PE, v. 2, n. 1, p. 206-220, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/idealogando/article/view/237499>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- MEDEIROS, M. L. L. S. **Educação Sonora e Ensino Musical: uma proposta de repertório para crianças**. Dissertação de Mestrado em Artes, Universidade estadual de Campinas. Campinas - São Paulo, 1997.
- MENINI, T. A. **O Século dos Sons: do coletivo sinfônico ao sintetizador massificado**. Trabalho de conclusão do curso Comunicação Social. Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora - Minas Gerais, 2011.
- MONTEIRO, Júnior, Francisco N. **Educação Sonora: encontro entre ciências, tecnologia e cultura**. Tese (Doutorada), Universidade Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo, 2012.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise Textual Discursiva. 3. ed. **Revista e Ampliada**: Editora UNIJUÍ; Brasil: Ijuí, 2016.

PRECINOTT, F. **Educação Sonora na Escola Básica: proposta e reflexão**. Artigo. Programa de pós-graduação do Mestrado Profissional em Artes - PROFARTES. Universidade Estadual Paulista - UNESP. São Paulo, 2016.

RUI, L. R.; e Steffani, M. H. Física: Som e Audição Humana. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Luís, Maranhão, Brasil, 2007.

SANTOS, B. N. C.; ROCHA, E. S. Escutar e sentir: educação sonora e sociedade. In: **XI Conferência Regional Latino-Americana de Educação Musical-Isme**. Rio Grande do Norte, Natal, Brasil, 2017.

SCHAFER, R. M. **O ouvido pensante**. Tradução de Marisa T. O. Fonterrada, Magda R. G. Silva e Maria Lúcia Pascoal, São Paulo: Editora UNESP. 1991.

_____. The soundscape: **Our sonic environment and the tuning of the world**. Simon and Schuster, 1994.

_____. **A Afinação do Mundo**: uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora. Tradução Marisa Trench Fonterrada, São Paulo: Editora UNESP, 1997.

SCHAEFFER, P. **Traité des objects musicaux: essai interdisciplines**. Paris: Éditions du Seuil, 1966.

SILVA, M. A. A e LEONIDO, L. O ensino de Música e sua relação com a paisagem sonora como instrumento na construção de uma audição inteligente. **European reiew of artistic studies** v. 11, n. 1, p. 48-56, 2020.

SILVA, Willian Rubira da; HECKLER, Valmir. **Comunidade de Indagação Online com Professores: Ferramentas e princípios**. Revista Árete, v.11, n.24, 2018.

WELLS, Gordon. **Indagación Dialógica: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación**. Buenos Aires: Paidós, 2001

WISNIK, J. M. **O som e o sentido**: uma outra história das músicas. Editora Companhia das Letras, 1989.

Recebido: 31 de maio de 2021.

Publicado: 14 de julho de 2021.



Este é um artigo publicado em acesso aberto sob uma licença Creative Commons.