

## **Sensibilização da audição e educação sonora nos exercícios de limpeza de ouvidos: uma incursão na Educação Matemática**

*Francisco Nairon Monteiro Júnior<sup>1</sup> e Washington Luiz Pacheco de Carvalho<sup>2</sup>*

**Resumo:** O ensino de acústica tem se caracterizado por um modo bancário que pouco contribui para o ideal de formação de cidadãos capazes de entender e atuar na melhoria das paisagens sonoras dos ambientes nos quais convivem. Igualmente distante do mundo da cultura sonora e musical, da tecnologia de áudio e do ambiente acústico, em nada se alinha com o esforço cada vez mais crescente de sensibilização da escuta e da educação sonora, protagonizado pelo educador canadense Prof. Raymond Murray Schafer. No intuito de trazer elementos para a reflexão em torno de como a matemática pode constituir-se enquanto linguagem a concorrer para a educação sonora, desenvolvemos, num modo dialógico problematizador do mundo tecnológico e cultural, uma ação de pesquisa e ensino com licenciandos em matemática da UNEMAT de Barra do Bugres que apontou para a viabilidade da formação de consciências que se coloquem a serviço da melhoria dos ambientes acústicos, na modificação das paisagens nas quais vivemos e que somos corresponsáveis. No presente artigo, apresentamos uma das atividades desenvolvidas durante a pesquisa.

**Palavras-chave:** educação sonora, ciências, tecnologia, cultura, Paulo Freire.

## **Awareness of Hearing and Sound Education in ear cleaning exercises: a foray into Mathematics education**

**Abstract:** The teaching of acoustics has been characterized by a banking model that little contributes to the ideal training of citizens capable of understanding and acting to improve their environment soundscapes. Equally distant from the world of sound and musical culture, audio technology and acoustic environment, it is disconnected from the ever-increasing effort to raise awareness on hearing and sound education, as defended by the Canadian educator Prof. Raymond Murray Schafer. In order to provide elements for reflection on how Mathematics can be itself a language to compete in a sound education, we developed, in a dialogical and

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco. fnmj47@gmail.com

<sup>2</sup> UNESP, Campus de Ilha Solteira/SP. wlpcarvalho@gmail.com

problematizing method applied to the technological and cultural world, one further research and teaching with Math students of UNEMAT in Barra do Bugres. This study pointed to the feasibility of educating consciences capable of improving their acoustic environment, modifying the landscapes where we live, under our responsibility.

**Key words:** sound education, science, technology, culture, Paulo Freire.

A presente pesquisa (Monteiro Júnior, 2012), materializada durante o doutoramento no âmbito do Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência da Unesp, *campus* de Bauru/SP, possibilitou enveredarmos por um mundo maravilhoso, e até então desconhecido, que não possui, até onde investigamos, precedentes na educação em ciência e matemática no Brasil. Envolvemo-nos profundamente neste instigante mundo que engloba ciência, matemática, tecnologia e cultura do som e da música e que revelou o hiato entre o mundo vivo do som e de suas tecnologias e o estanque e instrumental ensino de acústica, encerrado em velhas fórmulas e experimentos, que poderia ser, em muito, enriquecido, tanto pelas experiências sonoras das pessoas quanto pelo vasto mundo das tecnologias de áudio que experimentamos difusamente no cotidiano da modernidade. Um deslocamento de uma educação bancária, *contendista*, em direção à valorização do ser cultural e histórico que se apresentou de diversas formas ao longo da pesquisa, a cada passo que trilhamos, na tentativa de empreender uma ação cultural, extraída dos ensinamentos da pedagogia crítica freireana, para a liberdade do pensar e do agir sobre a ecologia acústica. Um abismo que se nos revelou não como um obstáculo a desvanecer-nos, mas como um desafio pela busca de alternativas para a valorização da ciência e da matemática como linguagens a contribuir num projeto educacional do qual possam surgir consciências auditivas, capazes de ler suas relações com o ambiente sonoro, entendê-lo em sua dinâmica e sentir-se aptas a dele cuidar.

As tecnologias atreladas ao mundo da informação são, no mais das vezes, consumidas sem qualquer avaliação competente de suas benesses e de seus malefícios que, quase sempre, recaem sobre outrem. As contradições entre esse consumismo e a consciência ecológica liquefazem-se no mundo da festa, das novidades que são *empurradas* nas vitrines da informação. O que dizer, por exemplo, da consciência ecológica acústica numa sociedade moldada em valores efêmeros? Como ser um professor de física ou de matemática consciente de seu papel na formação não de futuros cientistas, mas de cidadãos capazes de lidar com o mundo da informação sonora de forma ecologicamente correta?

Neste cenário de *caça e caçador*, os estudos de paisagens sonoras<sup>3</sup> (Schafer, 2001; Schafer, 2003), protagonizados pelo educador canadense Raymond Murray Schafer, surgem como denunciadores dos efeitos da modernidade nos ambientes acústicos, muitos dos quais experimentados por nós nos vários locais em que vivemos. Nesse processo, somos autores e julgadores da obra. Causadores da qualidade de nosso ambiente acústico e corresponsáveis por ela.

Durante a revisão bibliográfica, na qual buscamos construir um *estado da arte* da forma como o ensino de acústica tem sido conduzido no Brasil, analisamos os principais livros didáticos para o Ensino Fundamental e Médio, bem como os mais expressivos periódicos em educação em ciências e educação matemática. Nesta análise, chegamos a um quadro bastante significativo do ensino de acústica, que aponta para a necessidade de melhora, tanto no aspecto conceitual quanto no metodológico. Nesse universo analisado, encontramos um ensino de acústica quase sempre instrumental e voltado para questões que em nada se alinham com os paradigmas da modernidade, com as necessidades formativas do mundo tecnológico em que vivemos, distanciando-se, igualmente, das culturas dos povos, das heranças que os fazem, como afirma Freire (1987), seres culturais. Contrastando com essa realidade, há uma recomendação nos PCN (Brasil, 2000) para que o ensino da física esteja em contato com outras linguagens e tecnologias, dentre estas, a cultura do som e da música. Nesse sentido, vemos claramente um descompasso entre o que se pretende e a realidade de escolas, professores e livros didáticos. Tal ensino poderia ganhar muito, se passasse a considerar o fenômeno sonoro também em suas dimensões cultural e tecnológica. Nossos estudantes lidam com um mundo de informação altamente dinâmico e mutável, no qual a informação sonora é peça fundamental. As tecnologias do áudio digital e computacional, hoje cada vez mais disponíveis e acessíveis, são consumidas sem qualquer reflexão sobre seu valor, seus riscos e danos. A música, antes objeto de arte, é agora algo que pode ser empacotado, comprimido, tomado em amostras (os *samplers* com os quais se constroem os *samples*), transferido, editado, cortado, remasterizado. *Mp3*, *wma*, *cda audio synths*, *samplers*, *players*, 'MIDI', tão presentes na vida das pessoas, podem ter pouco ou nenhum significado para elas, ao mesmo tempo em que sabemos do impacto dessas tecnologias nas sociedades

---

<sup>3</sup> Os estudos de paisagens sonoras, protagonizados por Schafer (2001, 2003), proporcionaram a transversalidade nas ações culturais para a educação sonora. Contudo, pela exiguidade de espaço, não discutiremos sobre os conceitos utilizados na pesquisa. Para um maior entendimento, ler *A afinação do mundo* (Schafer, 2001) e *O ouvido pensante* (Schafer, 2003).

e, em particular, na nossa sociedade. A responsabilidade social de um ensino capaz de construir competências críticas com respeito ao agir, enquanto cidadão imerso nesse mundo de informação, parece não pertencer a nenhuma disciplina em particular. Antes disso, parece ter partilha em todos os mundos disciplinares que, de alguma forma, se relacionam com esse universo reflexivo.

Num mundo cada vez mais ruidoso, as pessoas, surpreendentemente, tornaram-se mais do que insensíveis. Como se isso já não fosse preocupante, tornaram-se adeptas do barulho, cultuando-o como um totem. Ressignificaram-no como símbolo de poder e de opressão. O som, antes símbolo da divindade – pois, afinal, foi por meio dele que Deus se comunicou com os homens –, tornou-se, nos nossos dias, um grande problema. A despeito de quaisquer percepções negativas que as pessoas das grandes e agitadas cidades do mundo moderno possam ter da experiência de ficar durante certo tempo expostas ao quase silêncio, é preciso uma ação educativa que alerte os alunos para a corresponsabilidade com a qualidade do ambiente sonoro. Todo esse descompasso entre as necessidades do mundo moderno e uma ação de fato significativa pode estar atrelado a uma falta de compromisso da escola com a educação ambiental sonora. Para o educador musical canadense, Raymond Murray Schafer, um dos pilares referenciais de nossa pesquisa, é preciso ampliar a consciência auditiva da população, para que ela seja capaz de decidir sobre quais sons deseja estimular e quais deseja retirar de suas paisagens sonoras.

A busca por possibilidades e alternativas para um ensino de acústica que possa ter significado para professores e estudantes motivou a presente pesquisa, bem como o interesse por esse tema. Muito embora a física, a matemática e a biologia possuam diversas e interessantes imbricações com a cultura do som e da música, bem como constituam disciplinas potenciais no desenvolvimento de um currículo rico em transversalidade na educação sonora, como materializar tais ações de ensino e pesquisa? Que comportamentos e respostas se manifestam, quando licenciandos são levados a posicionar-se na interface entre ciência e cultura do som e da música? Que prática educativa reflexiva pode instigar a reflexão em torno dos estudos de paisagens sonoras em direção à educação sonora? Que possíveis traços de conscientização e autonomia são revelados, quando os licenciandos são incentivados a refletir sobre a contribuição disciplinar na educação sonora? Com que linguagens disciplinares e ou manifestações culturais os licenciandos se mostram mais à vontade numa atividade de ligação entre ciência, matemática e cultura do som e da música?

Tais questionamentos levaram-nos à busca de uma ação cultural, no âmbito da pedagogia crítica freireana, que foi desenvolvida em duas partes, sendo a primeira juntamente com licenciandos em física do curso de licenciatura em física da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/SP, tomada como estudo piloto, e a segunda com licenciandos em matemática da UNEMAT, *campus* de Barra do Bugres/MT. Parte desta segunda ação de pesquisa constitui o objeto de análise do presente artigo.

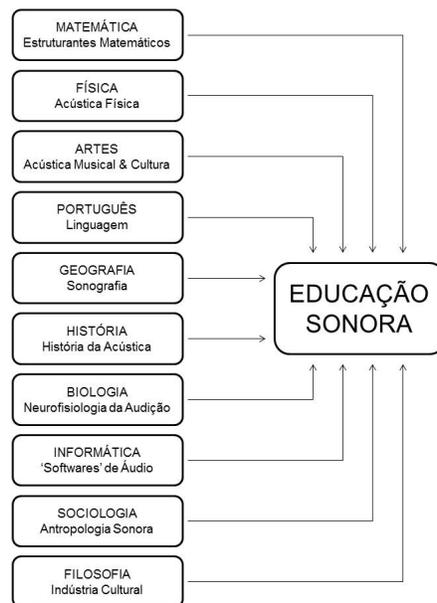
### O problema de pesquisa: a transversalidade da educação sonora na modernidade

As revisões bibliográficas, bem como o estado da arte dos livros e dos artigos, levados a cabo nesta pesquisa, apontaram para um ensino de acústica centrado na linguagem científica, no qual as questões envolvendo ciência, tecnologia e cultura não são levadas em conta. Nesse cenário, as ligações realizadas entre acústica e outras disciplinas, bem como com o mundo tecnológico redundam, quase sempre, no ensino dos conceitos científicos. Não é de estranhar propostas do tipo “O uso de instrumentos musicais para o ensino de ondas sonoras” ou “Ensinando conceitos de física por meio de letras de canções populares”. É esse o referencial que tem guiado não só o ensino da física do Ensino Médio, mas, também, e principalmente, a formação dos professores de física nos cursos de licenciatura Brasil afora. Tal proposta se distancia da educação dialógica freireana, que é ação cultural em sua essência, na qual os conceitos são construídos e reconstruídos ao desvelar a realidade concreta, constituindo-se, portanto, práxis. Nessa, os conceitos científicos concorrem na análise da realidade, enquanto naquela, a realidade redonda em ciência. Nessa, busca-se o diálogo entre ciência e cultura na superação das contradições, na busca infinda do *ser mais*, enquanto naquela, uma extingue a outra.

A educação sonora, a que concebemos como uma materialização, em termos de uma pedagogia, dos estudos de paisagens sonoras, da ecologia acústica, deve ser tomada em suas diversas dimensões e, por isso, ligada às diversas dimensões disciplinares do ensino escolar. A ligação entre educação sonora e o ensino de artes, por exemplo, pode dar-se na apreciação das músicas étnicas, em defesa da cultura musical dos povos, constituindo-se resistência à indústria musical que massifica. Quando pensamos no ensino de física e matemática, a educação sonora passa, por exemplo, pela construção e pela

análise de gráficos das várias dimensões do som na paisagem. Quando pensamos em geografia, nos vem à mente a construção de mapas sonográficos dos ambientes em que os envolvidos convivem, dentre outros. A Figura 1 sintetiza uma possibilidade de pensamento multidimensional para a educação sonora como um promissor tema transversal na formação de cidadãos auditivamente mais críticos e que, inclusive, poderia compor, indubitavelmente, o rol dos temas eleitos pelos especialistas e que constam nos *PCN* do Ensino Médio.

Figura 1 – Educação sonora numa perspectiva interdisciplinar.



Fonte: Monteiro Júnior (2012)

Desta perspectiva nasce pelo menos um problema que nos parece relevante: como promover uma ação pedagógica dialógica e mediatizada, que forneça elementos por meio dos quais licenciandos em ciências e matemática possam pensar nas experiências sonoras como apreensões de eventos sonoros do *continuum* espaço-temporal, frutos da dinâmica característica da paisagem sonora, na qual elementos em ciência, tecnologia e cultura possam ser incorporados? Neste percurso, investigamos, por meio da análise dos diálogos

e das atividades que tomarem lugar no modo dialógico e problematizador freireano, mediatizados pelo mundo cultural dos participantes, as potencialidades de atividades interdisciplinares em ciência e cultura do som, nas quais as paisagens sonoras surgem como denunciadoras desse mundo cultural que precisa ser problematizado e reconstruído a partir de uma dimensão crítica, em que elementos característicos de autonomia, criticidade e conscientização em torno da educação sonora possam ser construídos pelos participantes.

Na pesquisa, levantamos a tese de que, baseados no assumir que a dialogidade freireana é o caminho por meio do qual seres conscientes, *estando sendo* problematizadores do mundo, reconstruam-no e a si mesmos, assumimos, *a priori*, que as paisagens sonoras constituem um caminho de transversalidade que, nesse modo dialógico problematizador do mundo tecnológico e cultural, pode revelar temas geradores por meio dos quais os licenciandos podem construir elementos reveladores das potencialidades da ciência e da matemática como construtoras de autonomia e criticidade em torno da educação sonora.

### Metodologia: caminhos trilhados em busca de uma ação cultural

Quando pensamos nos inúmeros leques de possibilidades que se abrem ao professor que pretende trazer o universo cultural para a ação dialógica em sala de aula, na busca de possíveis temáticas significativas, temos a certeza de que, qualquer que seja a ligação empreendida por esse professor, vai exigir um conhecimento que irá muito além da acústica e da matemática. Conhecimento esse alheio, na maioria das vezes, à formação dos licenciados em física e em matemática. Nesse sentido, é preciso pensar na formação continuada como um possível caminho na busca de uma formação interdisciplinar capaz de abordar problemas como o aqui proposto. Parece-nos bastante legítimo que, antes de pensar em qualquer reorganização curricular do ensino de acústica que possa incorporar as diversas dimensões construídas, ao longo desta pesquisa, em ações dialógicas na formação do cidadão comum no âmbito da educação sonora, é preciso pensar primeiro em como podemos empreender ações igualmente dialógicas na formação do professor de física, articulando as diversas dimensões curriculares e o mundo vivo das paisagens sonoras, na busca de significações que possam servir de suporte para pensar numa organização conceitual mais adequada.

Embora haja inúmeros temas de debates que possam guiar uma atividade

de formação de professores de física em ciência, tecnologia e cultura, mergulhamos na aventura de ir um pouco mais além, tendo em conta não só tais possibilidades, encerradas nelas mesmas, mas considerando-as na problematização de paisagens sonoras significativas a elas atreladas. Desta perspectiva nasce a preocupação que permeia nossa pesquisa, qual seja, a de que forma se pode promover a dialogicidade no *estar sendo* em direção ao *ser mais*, preservando a autonomia dos envolvidos e o desenvolvimento de criticidade.

Ao introduzirmos a utilização de paisagens sonoras como fontes de debates, tínhamos, de um lado, a expectativa de que tal estratégia compusesse a forma mais natural de trazer os elementos culturais para a sala de aula e, além desses, as relações entre ciência, tecnologia e cultura; e, de outro, buscávamos trazer novos elementos à formação interdisciplinar dos futuros professores de física e de matemática. O indivíduo, por estar imerso num ambiente sonoro, experimenta, desde sua gestação, a partir do ouvido e também do tato, no caso das baixas frequências, inúmeras situações em que registra *imagens* do ambiente sonoro envolvido. Contudo, na maior parte das vezes, não está atento aos detalhes das significações, que passam a ter importância central no estudo dos ambientes sonoros proposto por Schafer. Esta é, então, a nossa âncora, o nosso mote: fazer uso de paisagens sonoras, no intuito de trazer esse universo para a problematização em sala de aula, na formação de licenciandos em física e matemática. Nessas atividades, interessou-nos a análise dos modos como esses estudantes articulam os conceitos científicos e matemáticos, aprendidos num contexto abstrato, com outras linguagens, na problematização do mundo vivo das paisagens sonoras, do som e da música, nas quais procuramos pensar as ações, bem como analisar seus resultados, guiados, sempre que possível, pelas seguintes fases da pesquisa temática significativa:

Etapa 1: delimitação da área em que trabalharemos, conhecida por meio de fontes secundárias e levantamento de informações necessárias à decodificação crítica da realidade que os desafia por meio do diálogo com os envolvidos no processo. Esta ação não pode ser forçada, nem imposta, mas conquistada por meio de um *quefazer* educativo, por meio de uma ação cultural.

Etapa 2: busca da cisão da totalidade no processo de ação – reflexão – ação... Na análise das dimensões parciais e voltando a adentrar na totalidade, buscaremos sua compreensão. Quanto mais se refaz o processo cisão/retotalização/análise, mais se aproxima das contradições da realidade

concreta.

Etapa 3: determinação do nível de percepção dessas contradições em que se encontram os indivíduos envolvidos no processo. Estas contradições constituem situações-limites, envolvendo temas e apontando tarefas para os educadores-educandos. Esses devolverão aos educandos-educadores como problema codificado. Estas situações-problema devem representar situações conhecidas, de pequena complexidade e de múltiplas possibilidades de análise, que se abrem como leques temáticos em direção a outros temas interativos na compreensão da realidade.

Etapa 4: organização do conteúdo programático da ação educativa a partir das percepções que os indivíduos fazem das contradições, que, só a partir daí, constituem-se em temáticas significativas. Se, de um lado, as contradições e as situações-limites a elas atreladas constituem realidades objetivas a partir da visão dos educadores-pesquisadores, a percepção dos indivíduos destas contradições é que, de fato, constituir-se-ão em temáticas significativas que possibilitarão pensar na organização dos conteúdos da ação educativa.

A educação sonora não se constitui num processo localizado, confinado a um espaço-tempo definido, mas é algo que acontece ao longo da vida. Não é algo que foi em algum momento do passado, mas algo que está sempre sendo. Na perspectiva freireana, deve-se vislumbrar a formação de consciências capazes de transformar o meio em que vivem. Tornar os ambientes acústicos mais aprazíveis, num processo cuja responsabilidade pertence a cada um dos professores. Para tanto, convidamos os licenciandos ao constante exercício de refletir sobre as potencialidades da matemática como disciplina a contribuir no processo de educação sonora. Ao invés de trilharmos um caminho retórico, que sintetizaríamos na pergunta “como ensinar matemática utilizando paisagens sonoras?”, assumimos o caminho inverso, traduzido pelo questionamento “de que forma a matemática pode contribuir na formação de consciências auditivas?”. Alinhados com a tese que estamos investigando de que, baseados no assumir que a dialogidade freireana é o caminho por meio do qual seres conscientes, *estando sendo* problematizadores do mundo, reconstroem-no e a si mesmos, assumimos, *a priori*, que as paisagens sonoras constituem um caminho de transversalidade que, nesse modo dialógico problematizador do mundo tecnológico e cultural, pode desvelar temas geradores por meio dos quais os licenciandos podem construir elementos reveladores das potencialidades da ciência e da matemática como construtoras de autonomia e

criticidade em torno da educação sonora. No planejamento da disciplina, vislumbramos contemplar as cinco ações sintetizadas a seguir, sendo a primeira objeto de análise do presente artigo.

Dados do curso

Título: Ciência e cultura do som e da música.

Carga horária: 24 horas, distribuídas em oito encontros (quatro manhãs de duas horas e quatro tardes de quatro horas).

Período: 18 a 21 de outubro de 2011

Público alvo: licenciandos e professores de matemática

Local: Universidade Estadual do Mato Grosso/UNEMAT (*Campus* de Barra do Bugres/MT)

i. Desenvolvimento do que poderíamos chamar de um breve exercício de limpeza de ouvidos, por meio do qual levamos os participantes a experimentarem exercícios de percepção e classificação de sons, como meio de sensibilização para as paisagens sonoras que os rodeiam. Ao longo do curso, um conjunto de tarefas de percepção de sons foi desenvolvido, além de outras propostas para os alunos realizarem entre um encontro e outro. Paralelamente, introduzimos alguns elementos por meio dos quais pudessem classificar os sons e caracterizá-los em suas dimensões geográfica, histórica, antropológica, científico-tecnológica, dentre outras.

ii. Debate em torno de alguns elementos da acústica física e da acústica musical e possíveis relações com a matemática. Nesse sentido, desenvolvemos algumas tarefas de reconhecimento dos algoritmos matemáticos presentes na análise e na medição dos comprimentos úteis da escala do braço do violão, na construção da escala cromática de igual temperamento, nas escalas de intensidade Db e DbA e na análise das curvas de registro de diversos sons via programa de gravação e edição de áudio, em termos da análise dos objetos sonoros, em seus ataque, corpo, decaimento e transientes.

iii. Construção de um diário de sons a ser entregue no final do curso, contendo todas as tarefas realizadas e a biblioteca de sons construída ao longo do curso.

iv. Construção de um mapa sonográfico do *campus* da UNEMAT em Barra do Bugres, medindo os níveis de intensidade sonora dos diversos locais,

identificando os objetos causadores de insalubridade e as mudanças na paisagem sonora ao longo dos diversos locais do *campus*.

v. Desenvolvimento de um teatro sonoro baseado numa memória sonora escolhida entre as relatadas pelos componentes de cada grupo. Tal atividade consistiu na tarefa final, que foi apresentada por cada grupo no último encontro do curso. Nesse contexto, os participantes puderam utilizar sons e onomatopeias. Foi requisitado que a história não se estendesse muito e que fosse rica em sons, no máximo que eles pudessem explorar.

## Sensibilização e educação nos exercícios de limpeza de ouvidos

Um dos temas centrais desenvolvidos durante o curso consistiu do que Schafer chamou “limpeza de ouvidos”. Segundo o autor, a atenção para os sons que estão à nossa volta, ao que poderia denominar-se “audição pensante”, passa pela escuta atenta às peculiaridades dos sons. A preocupação em levar as pessoas a prestarem atenção aos sons que estão à sua volta consiste num passo importante em direção à educação sonora. Nesse sentido, as atividades de sensibilização da audição desenvolvidas no curso buscaram, de um lado, o aproximar-se da paisagem sonora, percebê-la, desvelá-la, buscando a compreensão de suas partes. De outro, possibilitaram a participação efetiva dos alunos desde o início, o que proporcionou motivação, trabalho em grupo, seleção, classificação e interpretação, elementos significativos na construção de uma educação dialógica.

A ludicidade presente nas atividades de percepção, classificação e criação de sons parece ter sido um elemento importante para o envolvimento dos estudantes, como podemos perceber tanto na frequência quanto nos discursos. Muito embora tenhamos notado, inicialmente, um distanciamento de tais atividades com respeito aos objetivos da educação matemática, foi possível perceber aproximações nos discursos presentes nos questionários, além de termos encontrado nesses exercícios de limpeza de ouvidos um importante recurso para o desenvolvimento da audição. No início, achamos grande a distância entre tais atividades e um rebuscar em direção à articulação com o ensino de matemática. Contudo, no decorrer do curso, os próprios alunos identificaram, no *estar sendo* problematizador das suas condições como professores de matemática, elementos importantes que apontaram caminhos para a continuidade da experiência, muito embora, inicialmente, eles mesmos

não tivessem enxergado qualquer relação entre matemática e o curso que estavam iniciando.

Assim, um dos eixos centrais do curso consistiu de um conjunto de *tarefas*, nas quais buscamos ouvir a paisagem sonora da praça de convivência da UNEMAT, registrar a presença dos diversos sons que a compõem, dando particular atenção às características de cada um desses sons.

Pesquisador: A partir de agora faremos alguns exercícios que nos ajudarão a refletir sobre a escuta. O referencial que usamos nessa pesquisa chama esse processo de “educação sonora”. Nessa perspectiva de um ensino que possa se articular com as coisas da vida, com esse universo de experiências das pessoas, sonoras e, em particular, musicais, caminharemos na reflexão sobre a articulação entre o mundo da cultura e o mundo disciplinar da matemática. Faremos uma experiência como fazemos cotidianamente. Escutar. Só que agora eu vou pedir façamos um exercício de tentar registrar o que escutamos. Esse registro vai ser feito de diversas formas ao longo do curso. No momento, eu tinha pensado em vocês pararem alguns minutos e escreverem no diário de sons todos os sons que vocês estão escutando nesse momento. Como aqui o condicionador de ar precisa ficar ligado e ele está preenchendo o espaço de uma forma bem contundente, iremos lá para fora. Vamos estipular uns dez minutos. Essa tarefa inicial é individual. Haverá outras que serão em grupo, mas essa é individual. Tem que ficar todo mundo no mesmo lugar, para não serem paisagem distintas. Vocês vão sentar ali e vão registrar num papel os sons que vocês estão escutando, um abaixo do outro.

Nesse momento, os alunos saíram e durante alguns minutos ficaram todos na praça de convivência, escutando e registrando aquilo que escutavam. No retorno, retomamos a conversa em torno do que haviam registrado. Partimos, então, para anotar no quadro os sons que cada um havia registrado. No início, ficou meio confuso, mas aos poucos fomos organizando numa tabela.

Pesquisador: Captaram alguma coisa?

Aluna 1: Um monte.

Pesquisador: Vamos ouvir cada uma delas.

Pesquisador: Quatorze?

Aluna 1: Quatorze.

Pesquisador: Quantos?

Aluno 8: Nove.

Pesquisador: A professora?

Aluno 13: Dez.

Pesquisador: Aluna 11?

Aluno 8: Treze.

Nesse momento, os alunos notaram, com certa surpresa, que as listas eram diferentes. Começaram a conversar entre si sobre quais sons cada um havia registrado. A experiência os fez perceberem que a atenção para a escuta foi diferente para cada um deles. Para Schafer, há uma relação muito próxima entre nossas expectativas e aquilo que percebemos na nossa relação com o meio. Nesse sentido, o exercício da escuta já trouxe uma inquietação que foi tomando outras proporções, à medida que outras atividades foram entrando em cena. Passamos a registrar no quadro os sons que foram anotados por cada um dos alunos, indicando a ocorrência de cada um deles. Numa perspectiva freireana, o desvelar a realidade começou a acontecer no momento em que os alunos foram convidados a parar e prestar atenção aos sons que escutavam naquele local e naquele momento. O debruçar-se sobre esses sons, classificando-os e analisando-os sob diferentes perspectivas, serviu de mote para problematizar as potencialidades da matemática como linguagem a contribuir para a educação sonora.

Pesquisador: Vamos fazer o seguinte. Eu vou anotar. Vou começar pela relação dos nomes. Depois, os sons que forem repetidos eu não coloco mais.

Alunos: Certo.

Pesquisador: Condicionador de ar é o primeiro.

Alunos: Isso.

Aluna 7: Conversas.

Aluna 4: Risadas.

Professora 1: Chiclete estourando.

Aluna 5: Passos.

Aluna 11: Arrastar de chinelo.

Aluna 11: Alguém tossindo.

Aluna 1: Folha caindo no chão.

Aluna 1: Água do bebedouro.

Aluna 13: Folha caindo na lona.

Aluna 1: Caneta do aluno 8.

Aluna 1: Uma sacola sendo amassada

Aluno 8: Vento.

Aluna 11: Respiração da aluna 11.

Aluno 8: Folhas se mexendo.

Aluna 11: Mesa sendo arrastada.

Aluna 11: Porta fechando.

Aluna 1: Periquitos.  
 Aluna 7: O alarme do relógio do aluno 8.  
 Aluno 2: A aluna 4 pisando numa folha seca.  
 Aluno 3: Queda de uma pedra.  
 Aluna 13: Zumbido de uma abelha.  
 Aluno 3: Canto do pintassilgo.  
 Aluna 11: Batida na parede.  
 Aluna 11: Caminhar com salto alto.  
 Aluna 3: Escape da moto.  
 Aluna 4: Bocejo da aluna 1.  
 Aluna 4: Porta batendo.  
 Aluna 1: Cadeira arrastando.  
 Aluna 4: A aluna 4 ouviu o atrito da sua caneta e da caneta da aluna 1 no papel.  
 Aluna 3: Sons de vários pássaros.

Durante esta atividade, alguns registros sonoros chamaram a atenção. Por exemplo, a aluna 11 registrou a própria respiração. Outra cena interessante deu-se por conta do registro, feito por uma aluna, de um som de pássaro que se destacava dentre a diversidade de pássaros que havia no local. O aluno 3, então, identificou-o como sendo o canto do pintassilgo. Tais exemplos deram mostra, para os envolvidos, da amplitude com que podemos nos tornar sensíveis aos sons que nos rodeiam, bem como da nossa responsabilidade como atores do mundo sonoro.

Aluna 11: Salto alto.  
 Aluna 4: Passos.  
 Aluna 11: Não. Tem passos, mas passos de salto alto escutei hoje.  
 Pesquisador: Professora, a senhora ouviu o som de passos de alguém que estava de salto alto, mas a senhora não viu que era um salto alto.  
 Aluna 11: Não, eu não vi, eu ouvi. Primeiro passou alguém de chinelo, depois passou outro som normal, eu só ouvi passos.  
 Pesquisador: Mas a senhora sabe que era salto alto só pelo som?  
 Aluna 11: É. Passou toc, toc, toc. Quando eu olhei, era.

Todas estas atividades despertaram grande interesse nos alunos, o que nos deixou tranquilos para ir propondo, dentro do limite de tempo do segundo encontro, uma série de questionamentos para serem analisados por eles. Num desses, por exemplo, investigamos se eles estavam atentos à presença de algum ruído de fundo que, de alguma forma, tivesse atrapalhado a audição. Nesse sentido, houve uma interessante participação dos alunos na reflexão em torno das vantagens de um ambiente calmo, sem muitos sons de fundo. Isto é

particularmente interessante, pois, no decorrer do curso, os alunos, ao pensarem numa solução para o ruído de fundo causado pela enorme quantidade de condicionadores de ar no *campus*, já que a região é deveras quente, levaram em consideração o ideal de um ambiente calmo, principalmente tratando-se de uma instituição de ensino, o que consistiu numa tomada de consciência em torno do cuidar das paisagens sonoras em que convivem.

Pesquisador: Registrar a paisagem sonora é semelhante a estar num lugar muito bonito, apreciando uma paisagem que, nesse caso, é visual. Faremos um exercício semelhante em outras tarefas em que rebuscaremos essa paisagem, mas de uma forma mais articulada. Assim, eu pergunto: Nós teríamos conseguido essa diversidade, se tivéssemos registrado aqui dentro?

Muitos alunos: Não.

Aluna 1: Poderia ter tido uma diversidade, mas não nessa quantidade.

Pesquisador: Está ouvindo ela pegar nos cabelos? (Perguntamos à aluna 4, sentada ao lado da aluna 1)

Aluna 4: Não.

Pesquisador: Mas é interessante. O que nos atrapalha?

Aluna 1: O condicionador de ar.

Pesquisador: O condicionador de ar é fatal. Mas só ele?

Aluna 1: Alunos.

Pesquisador: Se fôssemos registrar aqui dentro, teríamos essa diversidade tão grande?

Aluno 8: Não.

Pesquisador: Mas por que motivo?

Aluna 7: O ambiente fechado.

Pesquisador: Lugar fechado, condicionador de ar. É interessante. Tem um autor que escreveu um artigo só sobre o silêncio. No artigo, afirma que o som chama atenção, o silêncio não. Temos a ideia de que é o contrário. O silêncio preenche.

Aluna 11: Uma vez eu li uma frase bem interessante. Um grupo de pessoas estava num navio dormindo. Os encarregados dormiam perto do motor, quando, de repente, o motor pifou. Um deles acordou e disse: “Nossa que barulho foi esse?”. O outro falou: “O barulho do silêncio”. E eu achei essa frase muito interessante. Às vezes não queremos ouvir barulho nenhum, queremos ouvir apenas o barulho do silêncio.

A diversidade com que os sons registrados pelos estudantes podem ser classificados permite diversas inserções disciplinares. Passamos a classificar os sons por diversos critérios, com o intuito de promover reflexões sobre como as paisagens sonoras podem ser analisadas transversalmente, a partir de

perspectivas científica, histórica, geográfica, etc. Nesse sentido, pedimos que os estudantes classificassem os sons segundo a origem: se são naturais (N), tecnológicos (T) ou humanos (H); segundo a intensidade; segundo a altura; e segundo a duração.

Pesquisador: Podemos classificar os sons de diversas formas. Alguns sons, por serem muito intensos, impedem que consigamos ter acesso à diversidade. Muitas vezes, não estamos atentos a isso. Semelhantemente, um lugar que tem muita informação luminosa cega.

Aluna 11: O som muito alto é aquele som constante, não é?

Pesquisador: É, constante. Olha aí outra classificação interessante. Podemos olhar o som a partir da intensidade, podemos classificar por meio da intensidade. Eu vou colocar alguns critérios e eu queria que vocês elessem outros. (Começamos a construir uma tabela no quadro da sala). Vou fazer duas colunas, vou colocar mais e menos.

Desde o início das observações da paisagem sonora, ficou patente a interferência da intensidade de alguns sons sobre a audição de outros. À medida que problematizávamos as observações feitas, os estudantes foram percebendo o problema da qualidade dos ambientes acústicos. Aproveitamos a preocupação externada pela aluna 11 para iniciar a eleição dos critérios por meio dos quais pudéssemos organizar os sons. Nesse momento, numeramos os sons registrados pelos estudantes, para que eles os classificassem segundo os critérios sugeridos. A Tabela 1 sintetiza todas as informações construídas no segundo encontro.

Tabela 1: paisagem sonora do pátio da UNEMAT.

| Número de ordem | Som percebido        | Alunos que perceberam | Classificação quanto à fonte |             |        |
|-----------------|----------------------|-----------------------|------------------------------|-------------|--------|
|                 |                      |                       | Natural                      | Tecnológico | Humano |
| 1               | Condicionador de ar  | 13                    |                              | x           |        |
| 2               | Conversas            | 13                    |                              |             | x      |
| 3               | Risadas              | 12                    |                              |             | x      |
| 4               | Chiclete estourando  | 9                     |                              | x           |        |
| 5               | Passos               | 12                    | x                            |             |        |
| 6               | Arrastar de chinelo  | 2                     |                              | x           |        |
| 7               | Alguém tossindo      | 2                     |                              |             | x      |
| 8               | Folha caindo no chão | 4                     | x                            |             |        |
| 9               | Folha caindo na lona | 1                     |                              | x           |        |
| 10              | Água do bebedouro    | 1                     |                              | x           |        |
| 11              | Caneta do aluno 8    | 1                     |                              | x           |        |

|       |  |    |   |    |   |
|-------|--|----|---|----|---|
| 12    | Uma sacola sendo amassada  | 3  |   | x  |   |
| 13    | Respiração da aluna 11   | 1  |   |    | x |
| 14    | Folhas se mexendo  | 4  |   | x  |   |
| 15    | Mesa sendo arrastada   | 5  |   | x  |   |
| 16    | Porta fechando   | 2  |   | x  |   |
| 17    | Periquitos   | 3  | x |    |   |
| 18    | O alarme do relógio do aluno 8   | 2  |   | x  |   |
| 19    | A aluna 4 pisando numa folha seca                                      | 5  | x |    |   |
| 20    | Queda de uma pedra   | 1  | x |    |   |
| 21    | Zumbido de uma abelha  | 2  | x |    |   |
| 22    | Canto do pintassilgo   | 1  | x |    |   |
| 23    | Batida na parede   | 3  |   | x  |   |
| 24    | Caminhar com salto alto  | 1  |   | x  |   |
| 25    | Escape da moto   | 1  |   | x  |   |
| 26    | Bocejo da aluna 1  | 1  |   |    | x |
| 27    | Porta batendo  | 13 |   | x  |   |
| 28    | Cadeira arrastando   | 6  |   | x  |   |
| 29    | A aluna 4 ouviu o atrito da sua caneta e da caneta da aluna 1 no papel | 1  |   | x  |   |
| 30    | Sons de vários pássaros  | 12 | x |    |   |
| 31    | Vento  | 2  | x |    |   |
| TOTAL |  |    | 9 | 17 | 5 |

Fonte: Monteiro Júnior (2012)

A síntese dos dados na Tabela 1 permitiu colher informações importantes sobre a paisagem sonora da praça de convivência da UNEMAT, ao mesmo tempo em que a classificação dos dados nos critérios adotados levou à percepção de sons indesejáveis ou insalubres. Como podemos ver na Tabela 1, os sons mais notados pelos alunos foram os do condicionador de ar, das conversas, das risadas, do chiclete estourando, de passos, de portas batendo e dos pássaros. Conversas, risadas, passos e chicletes são elementos característicos de um espaço de convivência. A presença de cantos de pássaros traz um requinte a mais para a paisagem sonora do local. Contudo, o som dos condicionadores de ar e o som das batidas de portas são indesejáveis, e um possível planejamento de melhoria daquela paisagem sonora passaria pela retirada ou, ao menos, pela minimização desses sons. Nas atividades de

construção do mapa sonográfico da UNEMAT, que está apresentada mais adiante, veremos que a problematização dos dados colhidos permitiu igualmente a percepção da presença desses sons indesejáveis.

Os alunos apontaram como sons mais intensos o som das portas batendo e o canto do pintassilgo. O menos intenso foi o som da caneta no papel. Quanto à altura, o som mais agudo foi o alarme do relógio do aluno 8, enquanto o mais grave foi o do condicionador de ar. Quanto à duração, o som apontado como mais longo foi o contínuo som do canto dos pássaros, enquanto o mais curto foi o alarme do relógio do aluno 8.

Pesquisador: Qual é o que vocês acham que foi o mais intenso?

Vários alunos: Condicionador de ar.

Aluna 11: As conversas também foram intensas. (Segue-se um debate em torno de qual som seria o mais intenso, havendo uma confusão entre intensidade, altura e duração).

Aluno 2: Pode ser em altura ou em continuidade (a intensidade).

Observemos a preocupação do aluno 2 ao frisar que o fato de um som ser indesejável pode estar atrelado ao fato de ser intenso ou à sua longa duração. De fato, um som pode não ser tão intenso, mas, estando presente durante muito tempo, pode causar danos à qualidade sonora do ambiente. Na sequência, analisaremos a diferença entre intensidade, altura e duração.

Pesquisador: Mas o que é a altura? É a qualidade de ser o quê?

Aluno 3: Intensidade é a potência do volume do som. Ele está perguntando se o senhor está perguntando isso ou está pedindo constantemente.

Pesquisador: Ser constante ou ser intermitente é a duração, outra característica do som. A intensidade é quando eu faço... (Canto o “a” em três intensidades diferentes). Intensidade e altura é a mesma coisa?

Aluno 3: Não.

Pesquisador: E o que é altura, então?

Aluno 3: É o volume.

Pesquisador: E volume não é intensidade, não?

Aluno 3: É tipo um dialeto.

Pesquisador: A intensidade está relacionada ao volume, à energia que o som transporta. Um som pode ser forte ou fraco. Quando eu falo de intensidade, eu falo de fraco ou forte. A intensidade está ligada à potência, à energia, está ligada ao volume. Aumenta o som, não, aumenta a intensidade, diminua a intensidade, é o volume. E a altura, o que é altura? Grave e agudo. Desta forma, a altura está ligada a quê?

Aluna 13: À tonalidade.

Pesquisador: À frequência. Intensidade é uma coisa e altura é outra. Aí eu pergunto: qual foi o som mais intenso?

Aluna 7: A porta.

Pesquisador: Não é fácil separar. O barulho da porta foi rápido, ele foi intenso, mas curto.

Aluno 3: Professor, só que tem uma coisa. A batida da porta naquele momento foi rápida, mas estava perto. O pintassilgo estava cantando longe.

Aluna 4: O som dos pássaros não impediu que ouvíssemos a porta abrir, por isso eu acho que o som da porta foi mais intenso que o som dos pássaros. Se os pássaros pudessem impedir que ouvíssemos o som da porta bater, aí seria o dos pássaros. Quando a porta bateu, todo mundo parou de prestar atenção ao som dos pássaros.

Pesquisador: Que qualidade a porta teve que fez chamar a atenção?

Aluna 7: O som que era alto.

Pesquisador: Alto ou forte? Alto ou intenso?

Aluna 4: Vamos separar, uma coisa é ser intenso, outra coisa é ser alto. A altura está relacionada à frequência, grave, agudo, médio. Intensidade está relacionada à energia, o som forte, o som fraco. A duração está relacionada ao tempo em que ele acontece, por exemplo: a porta foi intenso, mas foi curto. O condicionador de ar, ele não é longo, ele é constante. Em intensidade qual foi o som mais alto? Se você pegasse um medidor e chegasse no pico mais alto.

Aluno 3: A porta.

Pesquisador: Qual foi o mais tênue?

Vários alunos: O vinte e nove.

Pesquisador: Vamos agora para a altura, qual o som mais agudo?

Aluna 7: O do relógio do aluno 8.

(Segue uma discussão entre o som dos pássaros, dos periquitos e do relógio. Quando o aluno 8 liga o alarme do relógio, acabam por concordar com a aluna 7).

Pesquisador: Qual o mais grave?

Aluna 7: A tosse.

Aluno 3: Professor, tire uma dúvida. Dê um exemplo de agudo e grave.

Pesquisador: Por exemplo, aqui no violão (exemplifica subindo e descendo na escala de dó maior. Em seguida, toma o mi mais grave e a nota mais aguda, no último traste da corda mais fina).

Inicia-se uma discussão entre a tosse, o zumbido da abelha e o condicionador de ar, mas os alunos acabam por concordar que o mais

duradouro era o som do condicionador de ar. É interessante observar que, para os critérios adotados na classificação, foi necessário um amadurecimento em torno dos conceitos de altura, intensidade, duração. Uma atenção especial deve ser dada à perspicácia do aluno 3, ao lançar mão de uma quarta característica, a distância, para defender sua percepção de que o som da porta teria sido mais intenso do que o dos pássaros. Talvez, por conta desse debate, no sexto encontro, quando realizamos a atividade de construção do mapa sonográfico da UNEMAT, ficou mais fácil para eles perceberem que a medição da intensidade teria que ser feita sempre da mesma distância da fonte sonora.

Pesquisador: Vamos aproveitar a fala da aluna 1 para falar da duração. Qual foi o som mais longo? Vamos tomar que o condicionador de ar seja constante. Qual foi o som mais duradouro, mais longo?

Aluna 5, seguida de outros alunos: Os pássaros.

Pesquisador: Esse som foi constante?

Aluna 1, seguida de outros alunos: Não. Eles paravam.

Pesquisador: Uma coisa é a duração de um som, outra a duração de um evento. O passarinho dá um pio, depois outro pio. Não é um único som. Vamos analisar de um único som.

(Os alunos começam a identificar na lista os sons que são constantes).

Aluno 3: Os pássaros dão uma parada, só que o intervalo em que eles param é de milésimos de segundos.

Pesquisador: Vamos pegar um evento só, seja o canto do pássaro ou uma tosse, qual é o que tem maior duração?

Aluno 3: O pássaro.

Pesquisador: E o mais curto?

Aluno 8 seguido de outros alunos: O relógio.

Pesquisador: Tem mais algum critério por meio do qual pudéssemos classificar os sons? Vamos ver critérios que possam nos ajudar a diferenciar o som. Precisamos começar a criar uma biblioteca de sons. Por exemplo, eu posso pedir que elejam um som que seja agudo, curto, intermitente. Entenderam?

Aluno 2: Irritante.

Pesquisador: O som irritante está relacionado a quê?

Aluna 1: Intensidade, duração. O som de um mosquito.

Aluna 11: A conversa entre os dois rapazes (durante a escuta realizada pelos alunos no pátio da UNEMAT) irritou a professora 1.

Professora 1: Eu já tinha conseguido isolar o barulho. Deve ser uma constante. Aí eu comecei a pensar qual seria o meu papel naquele momento. Eu estava junto com o grupo, mas podia pedir para que eles colaborassem conosco. Eles estavam aumentando o

volume, dando risadas e não perceberam que ali tinha um grupo. Não que estivessem me irritando.

Pesquisador: Tudo que irrita é barulho?

Aluna 1: Não. O que irrita a mim, pode não irritar a ela. É pessoal, não seria uma classificação.

Aluna 11: Tem gente que, se ligar o ventilador ou o condicionador de ar, não dorme. Tem gente que só dorme com esse barulho.

Pesquisador: Será que eles estavam irritando por estarem atrapalhando a escuta que vocês queriam realizar?

Vários alunos: É.

Pesquisador: Podíamos classificar os sons em humanos, tecnológicos e naturais. Eu vou chamar de N, T e H. E agora?

Professora 1: Natural... o som de passos é natural?

Pesquisador: Vamos lá, na sequência.

Professora 1: O condicionador de ar é tecnológico.

(Os alunos vão classificando os sons com certa concordância, até chegarem à caneta do aluno 8, quando se estabelece uma discussão em torno do que é um som humano).

Pesquisador: O que podemos entender sobre som humano?

Aluna 1: Tudo o que é produzido por ele.

Nesse momento, iniciou-se um debate em torno da construção de uma definição comum para separar os sons humanos dos tecnológicos. A importância atribuída por Schafer para esta caracterização reside também na possibilidade de analisar as alterações históricas sofridas pelas paisagens sonoras, principalmente aquelas transformações ocasionadas pelo advento e pela inserção da tecnologia. Nesse processo, alguns alunos notaram que a paisagem sonora do pátio da UNEMAT tinha problemas, causados justamente por um dispositivo tecnológico, o condicionador de ar. Eles conviviam com um calor excessivo, que dificultava as atividades acadêmicas e cuja solução passou pelo uso desse aparelho. São muitos aparelhos num pequeno espaço físico, o que, conseqüentemente, aumenta muito o ruído de fundo. Nesse segundo encontro, já conseguimos perceber um grande interesse deles pela análise dos sons, pelas peculiaridades de um objeto sonoro, como ficou evidenciado nos diálogos em torno da classificação dos sons da paisagem sonora do pátio. No final, caminharam em direção à constatação de que a tecnologia está à nossa volta, mesmo numa região pouco habitada e repleta de sons naturais, como é o caso de Barra do Bugres.

Aluna 1: Eu discordo, professor. Esse passo não é tecnológico.

Pesquisador: Esse som é tecnológico? Esse som é tecnológico porque passou a existir a partir do momento em que a sandália

passou a existir.

Aluna 1: Mas ela está caminhando.

Aluna 11: O passo para mim é humano, o arrastar do chinelo seria tecnológico.

Pesquisador: O passo sem sandália. Descalço.

Aluna 1: Mas quem está descalço?

Pesquisador: Ninguém está. Os sons ouvidos são de calçados. Quem produziu o barulho foi a aluna 4 ou o chinelo dela?

Aluna 11: Foi ela que produziu. (Continua a classificação dos sons até chegar ao som 12 – uma sacola sendo amassada, e começa nova discussão).

Pesquisador: Será que alguém consegue discernir entre pegar a folha e amassar, ou amassar a folha com um pedaço de madeira?

Aluno 3, seguido do aluno 2: Vai ser o mesmo.

Pesquisador: Ou pelo menos muito parecido.

A classificação continuou e, no final, realizamos a conta de quantos sons eram naturais, quantos, tecnológicos e quantos, humanos. Os alunos se mostraram surpresos em perceber que a maior parte dos sons, mais de 50%, era de sons tecnológicos, que só passaram a existir a partir de um determinado instante da história da humanidade. A discussão, que se iniciou no contexto da separação entre as três categorias, foi, aos poucos, ampliando-se. Os alunos começaram a expor exemplos de lugares mais calmos e perceberam que, mesmo nesses lugares, os sons tecnológicos estavam presentes. Esse primeiro contato, além de transportá-los para o mundo investigativo dos estudos de paisagens sonoras, elevou a percepção que tinham do ambiente sonoro da UNEMAT, além de trazer à tona a questão da invasão tecnológica em todos os ambientes do mundo moderno.

Pesquisador: Olhem para isso aqui. Diz alguma coisa para nós? (referindo-se à quantidade de sons tecnológicos).

Aluna 1: Que a tecnologia está à nossa volta.

Pesquisador: Tem muito mais sons gerados pela tecnologia.

Aluna 1: E a matemática está aí para nos ajudar a analisar estas coisas.

Professora 1: Na organização dos dados.

Aluna 13: Tecnologia venceu, mas eu creio que depende do ambiente que está sendo analisado.

Pesquisador: Será?

Professora 1: Ontem o professor falava que, se pegássemos dois espaços, mesmo que sejam rurais, por exemplo, o espaço de uma grande propriedade e o espaço de um assentamento, com certeza vamos ouvir sons tecnológicos.

Aluna 13: O que eu chamo de natural é à beira de um rio, que não tem tecnologia.

Pesquisador: Poderemos ouvir, ao longe, o som gritante de uma serra cortando o tronco de uma árvore. Poderemos ouvir, por exemplo, o som de um avião passando. Mesmo na beira do rio, podemos ouvir os barcos passando.

Aluno 3: Mas, mesmo assim, o som da natureza vai dominar.

Aluna 13: Você tem que sentir aquela paz. Os macacos, os peixes pulando. É diferente mesmo. Tem esses elementos.

Pesquisador: Eu fui a uma praia que eu ia na adolescência, chamada Calhetas. É um lugar muito bonito e íamos acampar. Hoje está cheia de casas, som, carro de som. Lá tem um lugar que o mar bate nas pedras, e, quando o vento soprava, escutávamos a música que vinha de um bar que tinha a um quilômetro de distância. Acabou, não existe mais. Temos o costume de registrar as imagens, mas os sons não. Temos fotografias do passado. E os sons? Como eram? Eu fico vendo aqueles pombinhos na Praça da República. Como é que é a vida daqueles pombos? O som dos aviões tem atrapalhado o acasalamento dos pássaros em alguns lugares. A questão que ela colocou é interessante, que diz respeito ao fato de ser subjetivo ou não. Embora parecesse tão objetivo, já não foi. De outra forma, poderia pensar em quais são sons de objetos que estão em movimento e de objetos que estão parados. Eu posso classificar assim também? Ouvimos o som da moto. O som da moto não cessou, apenas mudou de lugar.

Professora 1: A mesma coisa com o passarinho. Ele vinha e aí parava um pouco e aí parece que o outro começava a cantar de volta.

Pesquisador: Isso é importante, porque podemos estar em lugares onde os sons que são desagradáveis vão permanecer ali. Um barco ele vai embora, uma moto, um carro, um avião, mas tem sons que são intensos, são desagradáveis e que ficam lá. Por exemplo, o vizinho da aluna 11.

Aluna 11: Ele escuta de seis a oito horas, todo sábado e todo domingo.

Pesquisador: Eu morei vizinho a um senhor que tinha um ferreiro. É lindo o som do pássaro, mas todo dia, o dia todo. Os sons em movimento parecem, embora possam ser agressivos.

Aluna 11: Professor, você é do Nordeste? Embora eu ache bonito, tem hora que irrita são aqueles sinos que eles colocam no pescoço das cabras.

Pesquisador: E o xote tem sinos desse tipo. Pegam um maior e um menor, feitos à mão, de bronze. (Exemplifico o ritmo do xote com o violão e cantando o som dos dois sinos).

Aluna 11: Eu já morei perto de um vizinho que ele escutava forró

estilizado. Toda música eu gosto, mas depois de 20, 30 minutos, começa a irritar.

Aluna 5: Eu não aguento mais ouvir aquela banda "Deja Vu".

Aluna 7: Amado Batista.

Aluna 11: E o Kuduru do Latino? (Todos riem).

Pesquisador: O problema é que não possuímos pálpebras auditivas. Quando não queremos ver algo, podemos fechar os olhos, mas, infelizmente, com os ouvidos não dá.

Aluno 3: O senhor já ouviu aquele ritmo cumbia?

Pesquisador: Sim. O problema é o que fazem com ele no Brasil.

Aluna 11: À noite não tem nada que irrite mais do que cachorro latindo ou criança chorando.

Aluno 3: Depende do cachorro.

Pesquisador: Podemos também classificar em constante, intermitente ou ocasional. Ocasional é o que acontece de vez em quando. É chato, mas é uma vez por mês. Por outro lado, quando não está em movimento, quando é constante e a fonte é fixa, ou você se acostuma, ou se irrita, ou se muda.

Pesquisador: Vou propor uma tarefa para encerrar essa análise. Vou falar em termos do ataque. O que é o ataque? O ataque é a forma como o som acontece, como começa a acontecer. O som pode começar a acontecer de diversas formas. Por exemplo, eu tenho um mesmo objeto e eu posso produzir diferentes sons com esse objeto.

Nesse momento, apresentamos para eles uma taça de vidro com a qual produzimos um som, percutindo-a, e outro, deslizando suavemente a ponta de um dedo molhado em sua borda, executando movimentos circulares. Em cada um dos casos, o ataque, o corpo e o decaimento terão formas diferentes. Nesse cenário, discutimos o significado de cada uma dessas partes do som, utilizando também o violão e exemplificando com outros objetos sonoros.

Depois do primeiro contato com os exercícios de sensibilização da audição, no âmbito do registro dos sons no pátio da UNEMAT, e da discussão que tomou lugar, em que entraram em cena aspectos fundamentais no estudo e na classificação do som, achamos oportuna a introdução da representação do som de um objeto sonoro (Schafer, 2001, p. 182-187). Desse momento em diante, realizamos uma série de exercícios de escuta e visualização de sons por meio do uso de alguns recursos tecnológicos, tais como um microfone, uma placa de som para digitalização e reprodução de áudio, um computador com programa gravador, editor, masterizador e reproduzidor de áudio, emprestando outra dimensão aos exercícios de escuta e análise sonora.

Pesquisador: Vou chamar este gráfico de corpo, decaimento e ataque. A forma como este som vai começar a acontecer pode manifestar-se de diversas formas. Eu posso ter um ataque suave ou um ataque que seja curto. Vocês já prestaram atenção ao som do piano, um piano de verdade?

Aluna 5: Só ouvi nos filmes.

Pesquisador: Como é que o som do piano é produzido? Lá dentro tem uns martelos que batem nas cordas. Isso faz com que as cordas entrem em vibração de uma forma ríspida, rápida. Procurem dentro dessa nossa lista um som que tenha um ataque curto.

Aluno 3: Porta batendo.

Professora 1: Esse aí é aquele que dói no ouvido.

Pesquisador: Escolhemos um som que irrita por vários aspectos. Além dos aspectos culturais. O ataque pode irritar, ele é decisivo.

Aluna 3: A tosse.

Aluna 3: Chiclete.

Pesquisador: A tosse, o chiclete, a bomba, a batida do chinelo. O ataque curto está quase sempre associado a uma batida. O contrabaixo, a bateria, a folha. Todos estes sons têm o ataque curto. Vejam em quantas formas podemos analisar, os aspectos que estão envolvidos. Tem sons com ataque curto, corpo curto e decaimento curto.

Nesse momento, a aluna 3 e o aluno 8 começaram a balançar uma folha de papel, produzindo um som estalante. É interessante observar que esse recurso foi, posteriormente, utilizado por mais de um grupo na sonoplastia dos teatros sonoros criados por eles.

Pesquisador: Olha que coisa linda. Tem um ataque curto. Todos esses sons têm ataque curto.

## Conclusão

A análise das ações desenvolvidas durante a pesquisa levantou elementos que, na nossa ótica, são bastante significativos das potencialidades e dos desafios do uso de paisagens sonoras numa perspectiva cultural, apoiada numa postura problematizadora, voltada para construção de visões de mundo críticas, aqui materializadas como educação sonora, na sensibilização para os problemas da paisagem sonora. Na perspectiva freireana, a educação sonora, como tema transversal, pode constituir-se num caminho para a ação política em torno da ecologia acústica. O reconhecimento do ambiente sonoro em que vivemos, que pode dar-se, por exemplo, por meio dos exercícios de limpeza de ouvidos, constitui apenas o primeiro passo da formação de uma consciência ecológica

acústica. Na perspectiva freireana, esta sensibilização para a audição, materializada na pesquisa a partir de uma ação cultural, não é, em si mesma, conscientização, mas torna-se assim, na medida em que gera ação transformadora das paisagens sonoras nas quais nos inserimos. A percepção de que tais paisagens são, como aponta Schafer, mutáveis e passíveis de serem transformadas, torna os estudos de paisagens sonoras um importante referencial para a educação.

Notamos interessantes ligações entre os exercícios de limpeza de ouvidos e os conteúdos disciplinares, não apenas pelas inúmeras possibilidades de classificação de tais sons a partir de perspectivas histórica, científica, tecnológica ou cultural, mas também pela valorização da experiência auditiva em si, pelo convite a ouvir o som não apenas para entendê-lo – para senti-lo, também. Uma coisa é percorrer um caminho para conhecê-lo, interpretá-lo a partir de uma determinada teoria. Outra coisa é percorrer um caminho para senti-lo, envolver-se com ele. Se, de um lado, interpretar as paisagens sonoras tem sua importância no entendimento da relação do homem com o ambiente acústico, de outro, também deve ser importante a sensibilização da audição dos sons a partir de uma perspectiva subjetiva.

Pesquisador: Existe uma variedade, uma diversidade incontável de coisas na internet que são muito úteis, quando devidamente utilizadas. Discos vinil, cds, dvds, fitas magnéticas, shows, gravações de paisagens sonoras, gravações de sons, programas de acústica disponíveis para você instalar. Tem ferramentas que são sintetizadores, para você mesmo produzir sons e outros para editar sons, visualizá-los. O exercício de tentar aproximar me parece bastante plausível, pois estamos jogando com grandezas que têm grande relação com nossa prática de professor. Existe um acervo enorme de sons na internet, não só gravações como também filmagens. Tem umas horríveis, mas tem umas de qualidade muito boa. É preciso garimpar. É preciso refletir sobre a forma como a matemática pode constituir-se numa linguagem útil para formar cidadãos auditivamente competentes. Esse é o grande desafio que eu coloco para mim e estou colocando para vocês enquanto educadores e futuros educadores. Paulo Freire [ano] vai nos dizer que a cidadania pela capacidade de poder ler seu próprio momento histórico. Entender-se enquanto ser participante de um processo. Competente para intervir. Chegar lá para o vizinho e dizer: tu não tens esse direito, se tu queres ouvir tua música, tu tens todo o direito, mas não o direito de me obrigar a ouvi-la.

Aluna 11: Imagina! Eu não faço isso. Morro e não faço isso.

Pesquisador: Nessa nossa classificação, poderíamos colocar mais coisas. Há outras formas, talvez até mais subjetivas, mas que são interessantes. Por exemplo, posso classificar historicamente, eu posso fazê-lo geograficamente. Construir mapas sonoros de paisagens sonoras. Investigar como as paisagens sonoras se modificam ao longo do espaço geográfico. Se eu sair de São Paulo e for para Bauru ou sair de Barra do Bugres para Cuiabá ou ainda se eu subir o rio Paraguai. Novos sons vão aparecendo. O que esses sons caracterizam? Eu acho que é possível ler o mundo a partir dos sons. Os deficientes visuais sabem fazer isso.

Pesquisador: O que vocês acharam dessa primeira parte?

Aluna 1: Achei interessante. Teve um concurso e uma das questões falava do som, sobre as pessoas passarem pelas coisas e não perceberem o que está acontecendo. Muitas dessas coisas vemos praticamente todos os dias, mas não emprestamos a devida atenção. Passamos o tempo todo pela praça de convivência, mas não paramos para ouvir os passarinhos. Ouvir é um exercício que nos leva a pensar. A vida é tão corrida que acabamos não prestando atenção aos detalhes, atendo-nos apenas ao todo.

Aluna 5: Não ouvimos nem as pessoas que estão a nossa volta. Os professores nem param para ouvir o próprio aluno. O que o aluno tem de bom, se o aluno está gostando ou não.

Pesquisador: Tem sons na lista construída por vocês que, na medida em que observamos, nos trazem um sentimento do tipo: esse som apareceu? Um outro sentimento que nos pode aparecer seria: esse som estava lá? Eu não ouvi esse som.

Aluna 1: A bola de chiclete eu não ouvi.

Aluno 2: Principalmente a caneta escrevendo no papel.

Aluna 5: Os pássaros na universidade. O lápis dá para ouvir, o atrito do lápis no papel, mas a caneta, não.

Os relatos acima são incisivos quanto à percepção em torno dos processos de massificação do mundo moderno. Se, de um lado, a tecnologia permitiu melhoria na qualidade de vida por meio dos incontáveis benefícios no cotidiano das pessoas, de outro, criou um mundo da informação altamente mutável, acelerando o ritmo de vida das pessoas, tornando-as insensíveis às coisas que acontecem a sua volta. Como a aluna 1 evidencia, *“ouvir nos ensina a pensar”*. Esta escuta pensante pode materializar o *ser mais*, consistir num exercício de liberdade, contrapondo-se a uma escuta passiva, sentimento compartilhado pela aluna 5, ao afirmar que *“outra atividade que chamou minha atenção foi a de sair da sala para escutar os sons. Um momento de refletir e perceber o quanto*

*nos desapercebemos com as coisas*”. Numa possível continuidade da pesquisa, materializando um processo de ação-reflexão-ação, julgáramos boa aventura o exercício de pensar soluções para os problemas acústicos identificados, em direção à melhoria da paisagem sonora da praça de convivência. Esse pensar evidenciado pela aluna 1 materializa a opção pela especificidade, em detrimento da audição panorâmica. É a opção pela postura ativa, negando a passividade, negando a educação instrumental que nos aliena o direito à cidadania. Como percebeu a citada aluna, é o direcionar-se àquilo que está presente nas suas vidas, cotidianamente, e a que até então eram insensíveis, devido, muitas vezes, a um ritmo de vida que não permite parar, vislumbrar, sentir. Percepção semelhante teve a aluna 9. Em seu diário de sons (Figura 2), relata que descobriu o quanto é importante aprender a ouvir o som. A despeito de qualquer perspectiva instrumental em que a matemática possa contribuir com a análise numérica, o exercício de ouvir agrega a dimensão sensível à análise científica.

Figura 2 – Importância da audição pensante

Foi de muita importância ter participado do curso, pois descobri o quanto é importante aprender a ouvir o que está a nossa volta. É proporcionar aos alunos o gosto pelo som, o quanto podemos levar aos nossos alunos esse lado imaginário esse contato com o som.

Fonte: Monteiro Júnior (2012)

A introdução dos exercícios de limpeza de ouvidos, apesar de serem atividades previamente planejadas, abriu espaço para a construção de bibliotecas de sons próprios das paisagens sonoras por eles experimentadas cotidianamente, o que permitiu o exercício da criatividade e da sensibilização para a audição pensante, objetivando uma posterior análise do estado atual de tais paisagens e da forma com que eles, como professores de matemática, poderiam intervir para a melhoria dessas paisagens. Outro aspecto bastante significativo desta ação cultural é a amenização da obrigação de construir

argumentos baseados em conteúdos prontos. Durante os exercícios de classificação dos sons, convidamo-los a organizarem a biblioteca de sons a partir das dimensões histórica, física, antropológica, residindo, em algumas destas classificações, um raciocínio matemático subjacente.

No sentido lato, estamos fortemente inclinados a acreditar que um projeto real, numa escola real, precisa ser conduzido por todos os professores. Não seria um projeto em educação em ciências, mas, antes, um projeto em educação, em que o universo cultural é o grande celeiro a buscar-se a transversalidade. A experiência deu mostra de que as falhas formativas constituíram-se num obstáculo decisivo na construção de autonomia e criticidade, tanto por parte do pesquisador-professor e do professor-pesquisador quanto por parte dos licenciandos e professores envolvidos, corroborando a perspectiva formativa freireana, segundo a qual a dialogicidade é construída na colaboração, ou, “co-labor-ação”, como diria Freire. A ação por meio do trabalho de todos. Como resposta à ação antidialógica que busca dividir para manter a opressão, a formação cidadã passa por um ensino que preserve a autonomia, em detrimento da manipulação, por meio de uma ação cultural para a liberdade do pensar e do agir. Nesse sentido, as experiências apontaram ainda que, na problematização do *estar sendo*, a cada etapa que se encerra, inicia-se outra, a partir das necessidades advindas da reflexão sobre a ação realizada.

Os exercícios de sensibilização para a escuta mostraram-se importantes instrumentos pedagógicos no envolvimento dos licenciandos, incorporando ludicidade e motivação na análise da matemática como linguagem colaborativa na educação sonora, auxiliando quantitativamente na análise das paisagens sonoras, sendo operado, inclusive, raciocínio físico-matemático na manipulação do tempo e do espaço, bem como na escolha e na classificação de sons. Tais exercícios, concebidos no intuito de sensibilizar os alunos para os sons que os rodeiam e para suas características peculiares, como forma de convidá-los a entrarem no universo perceptivo das paisagens sonoras, permitindo uma volta às origens, deslocam-nos do mundo moderno, desatento, em direção ao mundo esquecido das nuances sonoras, àquilo que, geralmente, nos passa despercebido. Variações em intensidade, frequência, série harmônica, ataque, decaimento, transientes, por exemplo, são possíveis de serem percebidas auditivamente. Contudo, as pessoas não são incentivadas a praticar esses exercícios de escuta. Uma escuta pensante, atenta para os sons que estão à nossa volta, pode situar-

nos no tempo e no espaço, permitindo a percepção de informações importantes a respeito da paisagem sonora, tais como suas modificações, seus problemas acústicos, e da influência do mundo moderno e tecnológico sobre ela. Formar indivíduos capazes de pensar e agir, a partir desta percepção, em busca da melhoria das paisagens sonoras de sua comunidade, encerra o ideal de uma educação sonora.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais* (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

FREIRE, P. R. N. *Pedagogia do oprimido*. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1970 [1987]. 184 p. (Coleção O Mundo Hoje, v. 21).

MONTEIRO JÚNIOR, F. N. *Educação sonora: encontro entre ciências, tecnologia e cultura*. 2012. 315 ff. il. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), Bauru-SP, 2012.

Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/BibliotecaVirtual/DetalhaDocumentoAction.do?idDocumento=507#>>. Acesso em: 16 out. 2012.

SCHAFFER, R. M. *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 de Marisa Trench de Oliveira Fonterrada. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

SCHAFFER, R. M. *O ouvido pensante*. 2. ed. Tradução de Marisa Trench de Oliveira Fonterrada, Magda R. G. da Silva e Maria Pascoal. São Paulo: Editora da UNESP, 2003.

Submetido em 12/12/2012

Aprovado em 11/04/2014