



O ensino de ciências com música nos anos iniciais numa perspectiva CTS

Science teaching with music in the first years of schooling from an STS perspective

Genivaldo Gomes Cândido

Instituto Federal do Rio de Janeiro – Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências
Escola Municipal Professora Acliméa de Oliveira Nascimento – Teresópolis-RJ
tiocandido@yahoo.com.br

Eline Deccache Maia

Instituto Federal do Rio de Janeiro – Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências
eline.maia@ifrj.edu.br

Resumo:

As atividades aqui apresentadas foram realizadas com alunos de 7 e 8 anos de idade do segundo ano do ensino fundamental, em uma escola situada no município de Teresópolis-RJ/BRASIL, bem como com os seus professores. O objetivo principal deste trabalho foi buscar promover a alfabetização científica nos alunos desde os anos iniciais, visando uma aprendizagem interdisciplinar levando em consideração a perspectiva Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Foram trabalhados assuntos relacionados à acústica como produção do som, intensidade, duração, frequência e timbre, por meio da música construindo instrumentos musicais com materiais de sucata. A partir da confecção e utilização dos instrumentos os alunos puderam compreender a origem e a produção dos sons, bem como perceber a diferença entre os seus parâmetros, entrando em contato com conhecimentos da física. Os alunos foram avaliados através de registros gráficos e falas gravadas. Pelo sucesso obtido com os alunos, surgiu a ideia da organização de uma oficina de formação para os professores, abordando o mesmo tema e estratégias. Nesta oficina, além dos mesmos assuntos trabalhados com os alunos, incluímos os referentes à abordagem CTS e Ciência e Arte, como forma de levar os professores a compreenderem essas novas abordagens que visam, além do ensino propriamente da ciência, a promoção da cidadania dos alunos. Os professores ficaram muito entusiasmados com a oficina, admitindo que a sua formação inicial foi insuficiente, no que se refere ao Ensino de Ciências, o que pode ser minimizado por ações desta natureza.

Palavras-chave: Ensino de ciências; CTS; Ensino Fundamental; Acústica; Música.

Resumen:

Las actividades aquí descritas se llevaron a cabo con los estudiantes de 7 y 8 años de edad del segundo año de la educación primaria y sus profesores, en una escuela de Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil. El objetivo principal de este trabajo fue promover la alfabetización científica de los alumnos de primaria desde un enfoque interdisciplinario y desde una perspectiva Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Se trabajaron temas relacionados con la acústica, como producción de sonidos, intensidad, duración, frecuencia y timbre, a través de la música ejecutada mediante instrumentos contruidos a partir de materiales de chatarra. A partir de la producción y uso de estos instrumentos musicales, los estudiantes comprendieron el origen de los sonidos, así como la diferencia entre sus parámetros, familiarizándose con contenidos de física. Los estudiantes fueron evaluados por los registros gráficos y discursos grabados. Debido al éxito obtenido con los mismos, se realizó un taller de



capacitação para los maestros dirigido al abordaje de dicho tema y las estrategias necesarias para su implementación. En este taller, además de los temas trabajados con los estudiantes, se incluyeron referentes CTS y Ciencia y Arte, como instrumentos para ayudar a los profesores a comprender esos nuevos enfoques, trascendiendo más allá de la enseñanza de las ciencias propiamente dicha para fomentar la formación ciudadana de los estudiantes. Los profesores quedaron entusiasmados con el taller y admitieron que su formación inicial era insuficiente en lo que se refiere a la Enseñanza de las Ciencias, lo que puede ser minimizado mediante acciones de esta naturaleza.

Palavras chave: Enseñanza de las ciencias; CTS; Enseñanza fundamental; acústica; Música.

Summary

The activities presented here took place with seven and eight-year-old second-grade students and their teachers from an elementary school in Teresópolis, RJ in Brazil. The principal objective of this study was to find a way to promote scientific fluency in students starting in their early years, seeking interdisciplinary learning in consideration of the perspective of Science, Technology and Society (STS). Activities undertaken involved acoustics such as sound production, intensity, duration, frequency and timbre, in music by means of constructing musical instruments made of upcycled materials. By making and using instruments the students could understand the origin and production of sounds, as well as perceive the differences between their parameters, and encountering concepts of physics. The students were evaluated through graphic registers and recorded conversations. Due to student success, the idea emerged of organizing a workshop to allow teachers development by working with the same themes and strategies. In the workshop, beyond those subjects studied with the students, we included those referring to STS and Science and Art, as a form to bring to the teachers an understanding to these new approaches, beyond their own scientific learning, and to promote the students' citizenship. The teachers were very enthusiastic about the workshop, admitting that their initial teaching was insufficient, regarding scientific learning, which could be minimized by actions of this nature.

Key words: Scientific teaching; STS; Elementary Teaching; Acoustics; Music.

Introdução

O letramento científico nos anos iniciais do Ensino Fundamental é uma tarefa difícil devido a alguns fatores, como o fato do professor regente ter que se preocupar com diversas áreas do conhecimento simultaneamente, sendo conhecido como professor polivalente ou generalista, e na maioria das vezes não possuir uma formação sólida no campo da ciência. Além disso, ou por isso mesmo, o tema Ensino de Ciências nos anos iniciais é pouco explorado (Lorenzetti & Delizoicov, 2001).

Buscando preencher essa lacuna, este trabalho aborda uma iniciativa realizada com alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, com faixa etária entre 7 e 8 anos, de uma escola pública municipal situada na região serrana do estado do Rio de Janeiro/BRASIL, onde propusemos atividades de ciências relacionadas à acústica, abordando assuntos como frequência, timbre, intensidade e duração. O objetivo dessas atividades foi promover o Letramento Científico dos alunos, fazendo com que estes pudessem se interessar pelas questões científicas desde cedo, bem como perceber o quanto a ciência se encontra presente em seu cotidiano. Para tanto, utilizamos a música para buscar atingir nossos objetivos, confeccionando com as crianças instrumentos musicais a partir de



sucata tais como caixas de sapato, garrafas de plástico, latas de refrigerante, elásticos, chaves, canos de plástico, entre outros. Todo esse material foi trazido pelos alunos, e na medida em que eles chegavam com as sucatas, eram instruídos a selecionar cada objeto colocando-os em caixas coloridas de acordo com a sua categoria: metal/amarelo, plástico/vermelho, papel/azul, vidro/verde e orgânico/marrom.

A intenção na confecção dos instrumentos musicais com material reciclado foi trabalhar os assuntos relacionados à acústica, além de estimular a coleta seletiva de materiais e lixo. Por meio dessas atividades percebemos que os alunos passaram a compreender melhor os conceitos de timbre e duração e a entender a diferença entre altura e intensidade, demonstrando a confluência entre música e ciência. Além disso, os alunos se sentiram importantes e valorizados em poder confeccionar e tocar instrumentos musicais como chocalho, ganzá¹, cuíca², violão, tambor, cítara e corneta. A construção de instrumentos musicais desperta a curiosidade e o interesse das crianças (Brito, 2003).

O trabalho realizado abrangeu as áreas de ciências e música que a nossa experiência tem mostrado ser muito deficiente entre os professores dos anos iniciais. Por esse motivo, foi montada uma oficina sobre a relação entre ciência e música para todos os professores da escola em questão, a fim de estimulá-los a descobrir novas estratégias para se ensinar os conteúdos propostos no currículo. Cerca de 15 professores participaram desta oficina que se constituiu de duas partes, uma abordagem teórica sobre o trabalho de ciências utilizando música onde foram trabalhados temas como acústica, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), bem como Ciência e Arte. A outra parte foi prática e consistiu na confecção de instrumentos musicais com os professores e na experimentação destes, trabalhando-se os parâmetros do som. A oficina foi muito bem recebida pelos docentes e visou atender a uma demanda, uma vez que a relação ciência e arte é pouco considerada na formação inicial desses professores.

Nossa escola está localizada na periferia da cidade e a maioria dos nossos alunos vêm de comunidades adjacentes, onde as condições socioeconômicas são precárias. Partindo deste fato buscamos novas estratégias que, além de promover o letramento científico, pudessem desenvolver valores sobre o meio ambiente visando formar cidadãos capazes de pensar e participar de decisões acerca dos diversos aspectos da vida social, entre eles ciência e tecnologia. Neste sentido, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), bem como a relação ciência e arte, se apresentam de imediato na nossa proposta como aspectos facilitadores do processo educativo voltado à cidadania (Santos & Mortimer, 2002). É importante destacar que a região onde está localizada a nossa cidade tem um importante parque florestal considerado uma Unidade de Conservação Federal de Proteção Integral sendo, portanto, um patrimônio ecológico nacional. Trata-se do Parque Nacional da Serra dos Órgãos no município de Teresópolis – RJ/BRASIL.

Desenvolver um trabalho unindo ciência e música numa perspectiva CTS, se deu por considerarmos a música como um recurso que pode ajudar a criança no desenvolvimento emocional, social e cognitivo, auxiliando potencialmente nos processos de ensino e de aprendizagem. A criança

¹ Ganzá é um instrumento de percussão feito de cilindro de metal com sementes, muito utilizado no samba e outros ritmos brasileiros.

² Encontramos no dicionário Houaiss da Língua Portuguesa, a seguinte definição de Cuíca: “instrumento membranofone que se assemelha a um tambor pequeno, sobre cujo couro, por dentro, se prende uma varinha, a qual, friccionada com a mão ou um pano úmido, produz som rouco.” A cuíca também é um instrumento de percussão muito utilizado no samba.



expressa muito daquilo que sente através da música, pois a música é capaz de sensibilizá-la na sua afetividade e nos seus sentidos (Jeandot, 1997). Também com base na teoria das Inteligências Múltiplas este trabalho busca estimular a inteligência musical. Segundo Gardner, uma inteligência pode funcionar como conteúdo, isto é, aquilo que ela oferece primeiramente à pessoa enquanto conhecimento, mas também pode funcionar como meio (estratégia) para se assimilar ou aprender outros conhecimentos de diversas áreas como matemática, línguas, ciências, bem como auxiliar no processo de alfabetização das crianças (Gardner, 1995).

Por serem poucas as iniciativas acerca da utilização de novas estratégias no Ensino de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental, principalmente pela insegurança dos professores na sua abordagem devido à formação insuficiente dos mesmos no que concerne aos conteúdos científicos e às estratégias didáticas, surgiu a ideia de difundir a experiência vivida para os demais professores da escola. Assim procedendo, novos meios foram transmitidos objetivando promover inovação e a consequente melhoria do ensino, sobretudo nos anos iniciais. A perspectiva CTS vem ao encontro da nossa proposta por compreendermos que todo o processo pretendido visa o Letramento Científico e, consequentemente, à formação para a cidadania dos nossos alunos (Santos, 2012).

Contextualização teórica

De antemão, faz-se necessário explicitar a nossa opção pelo uso do termo Letramento Científico ao invés de Alfabetização Científica. Partindo das reflexões realizadas por Santos, justificamos a nossa escolha, bem como explicitamos o nosso entendimento:

O termo alfabetização tem sido empregado com sentido mais restritivo de ação de ensinar a ler e a escrever, o termo letramento refere-se ao "estado ou condição de quem não sabe apenas ler e escrever, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam a escrita". (...) adota-se a diferenciação entre alfabetização e letramento, pois na tradição escolar a alfabetização científica tem sido considerada na acepção do domínio da linguagem científica, enquanto o letramento científico, no sentido do uso da prática social, parece ser um mito distante da prática da sala de aula. Ao empregar o termo letramento, busca-se enfatizar a função social da educação científica contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar. (Santos, 2007, p. 479)

Sabemos que ensinar ciências nos anos iniciais não é uma tarefa fácil, mas poderia ser mais interessante e estimulante se fizéssemos uso de recursos alternativos como a inclusão da arte ou mais especificamente da música para além de ensinarmos alguns conceitos, permitir ao aluno experienciar a arte como expressão criativa. O PCN de Arte destaca:

A manifestação artística tem em comum com o conhecimento científico, técnico ou filosófico seu caráter de criação e inovação. Essencialmente, o ato criador, em qualquer dessas formas de conhecimento, estrutura e organiza o mundo, respondendo aos desafios que dele emanam, num constante processo de transformação do homem e da realidade circundante. (PCN de Arte, 1997 p. 21)

Se a arte e a ciência têm na criação e na inovação um caráter comum, os professores de ciências devem se utilizar também destas confluências nas suas práticas e possibilitar uma aprendizagem mais significativa explorando a capacidade de criação dos alunos. A música, enquanto arte pode ser um potente instrumento para se alcançar inovações no Ensino de Ciências, pois esta é capaz



de tocar na sensibilidade das crianças e provocar diversos sentimentos e atitudes que colaboram imensamente com o aprendizado tornando-o mais interessante e prazeroso. Gainza enfatiza que: "A música e o som, enquanto energia, estimulam o movimento interno e externo no homem; impulsionam-no à ação e promovem nele uma multiplicidade de condutas de diferentes qualidade e grau" (1988, p.22).

Segundo Granja:

a música é um conhecimento em que a percepção exerce um papel central. Na escola, a inserção da música pode contribuir para proporcionar um maior desenvolvimento perceptivo dos alunos. Entendemos que a construção do conhecimento na escola será tão mais harmonioso quanto for a articulação entre suas dimensões perceptivas e conceituais. (Granja, 2006, p.17-18)

A utilização da música como recurso didático-pedagógico em aulas de ciências apresenta muitas vantagens tais como baixo custo, relação interdisciplinar, ludicidade, além de ser uma atividade que faz uso de uma expressão cultural (Barros, Zanella, & Jorge, 2013). Quando trabalhamos os conteúdos científicos através da música temos a oportunidade de sensibilizar os nossos alunos para tais conhecimentos a partir de um elemento de sua própria cultura que é a música, principalmente se tratando da cultura brasileira, e ainda promovermos nos mesmos uma visão mais contextualizada e interdisciplinar da ciência.

O Letramento Científico nos anos iniciais é uma tarefa difícil devido a alguns fatores já mencionados, como o fato do professor regente ter que se preocupar com diversas áreas do conhecimento simultaneamente e na maioria das vezes não possuir uma formação inicial sólida no campo da ciência (Ducatti-Silva citado por Bayerl, 2014). Por tudo isso, geralmente os alunos não são levados a fazer conexões entre os conhecimentos teóricos e os assuntos do seu cotidiano, pois os professores deveriam propiciar a estes uma concepção de ciência como parte de seu mundo e não um conteúdo estanque, fora de sua realidade (Lorenzetti & Delizoicov, 2001).

Para Fracalanza, Amaral e Gouveia "as atividades pressupõem a participação ativa do aluno no processo de aprendizagem. Elas podem ser utilizadas para a exploração do ambiente, para a sistematização ou para a comunicação dos conhecimentos sobre um conteúdo específico do currículo escolar" (1987, p.46),

O estudo de assuntos relacionados à acústica está diretamente ligado ao ambiente, e quando trabalhamos com a música como estratégia, estamos nos utilizando de dois temas transversais.

Os sons são vibrações. Todo som é proveniente de um movimento e pode provocar diversas sensações físicas nos seres vivos. Ouvimos porque captamos vibrações. Sons causam alegria, tristeza, assustam, acalmam, dentre outras sensações. O som musical é responsável por diversas sensações de prazer, de angústia, de saudade, de viagem ao tempo etc. Sabemos também que hábitos sonoros exagerados podem causar surdez parcial ou total (Farias & Terán, 2011).

Um parâmetro do som, como o timbre, nos permite identificar a voz de cada pessoa, o som peculiar de cada instrumento musical, e até mesmo os sons da natureza, bem como o canto de cada pássaro e das diversas espécies animais existentes no planeta que emitem algum tipo de som. Poderia ser cogitada a ideia de se estudar o canto dos pássaros com as crianças, por exemplo. Seria



curioso, instigante e levaria os alunos à observação através da escuta, à diferenciação, e à coleta desses diferentes timbres, podendo assim ser um excelente recurso didático para o aprendizado de ciências e atenção ao meio ambiente. Esta vertente pode levar-nos a ensinar ciências com música, de forma interdisciplinar, explorando ao máximo o cotidiano e a cultura dos alunos.

Os sons podem também se transformar em música porque a música é feita de sons. Todas as músicas, todas as melodias foram feitas de som. O ensino com música, dentro do contexto escolar, é muito limitado, sendo necessário criar subsídios para que a linguagem musical faça parte da vida escolar dos alunos, desde a educação infantil. (Farias & Terán, 2011 pp. 55-56)

Reforçando a importância de se trabalhar de forma interdisciplinar e considerando as diversas habilidades do aluno, tomemos como base a teoria das inteligências múltiplas de Gardner (1995). Segundo esta teoria, todos os seres humanos possuem todas as inteligências em algum grau. Certos indivíduos são considerados "promissores", isto é, são muito bem-dotados com capacidades e habilidades daquela dada inteligência. Gardner propõe sete inteligências³, dentre elas a inteligência musical.

As inteligências múltiplas possuem uma independência entre si. O fato de uma pessoa ser dotada de capacidades numa determinada inteligência como a lógico-matemática, não quer dizer que ela será dotada de capacidades, por exemplo, na lingüística ou na música. Esta teoria teve enormes implicações para a educação. Até então todo o universo educacional só considerava as capacidades lógico-matemática e lingüística como importantes para o desenvolvimento do homem. Importante lembrar que ainda hoje a escola, como instituição educacional, está edificada sobre essas duas bases apenas.

Um ponto desta teoria que muito nos interessa é que uma inteligência pode funcionar como conteúdo da instrução ou funcionar como meio para se comunicar aquele ou outro conteúdo (Gardner, 1995).

É muito considerável a realização de trabalhos em sala de aula, envolvendo áreas do conhecimento supostamente diferentes, pois estes trabalhos podem levar os alunos a descobrirem as confluências dessas áreas, construir novos saberes tornando assim a aprendizagem mais significativa (Fazenda, 1994; Pombo, 2004).

É estimulante para os alunos participarem do desenvolvimento de um trabalho numa perspectiva construtivista, isto é, que vise a elaboração mútua na construção do conhecimento. A partir da assunção do construtivismo como forma, rompe-se com as formas tradicionais de ensinar, uma vez que a ideia de transmissão e aquisição do conhecimento não se coadunam mais com a percepção do aluno como agente central de seu próprio conhecimento (Rezende, 2002). Deste modo, os alunos são motivados a discutir os princípios e a construir os instrumentos musicais propostos, onde assuntos relacionados à acústica são trabalhados a partir das concepções alternativas de cada um deles a fim de introduzi-los, por exemplo, conceitualmente na física através da arte musical, de forma interdisciplinar. Torna-se pertinente investigar primeiramente as concepções prévias dos alunos sobre o som, sua origem, sua produção, as vibrações, dentre outros. E a partir desta investigação, começamos a trabalhar os conceitos.

³ Segundo Gardner as inteligências múltiplas consistem nas inteligências lógico-matemática, lingüística, corporal-cinestésica, interpessoal, intrapessoal, musical e espacial.



Segundo Mortimer, um processo de ensino-aprendizagem que se baseia numa visão construtivista deve levar em conta duas características principais: o aluno deve estar envolvido ativamente na construção do conhecimento, e as ideias prévias dos alunos devem ser levadas em consideração, pois desempenham um papel muito importante no processo de aprendizagem (Mortimer, 1995, citado por Bastos, Nardi, & Diniz, 2008).

O trabalho de investigação levando à construção é de suma importância por proporcionar ao aluno experimentar, perceber e ao final, poder visualizar o seu próprio produto, levando-o a fazê-lo com prazer e alegria, ao manusear e brincar com algo que ele mesmo compreendeu e construiu. Atualmente esta perspectiva investigativa que trabalha com a construção a partir das concepções alternativas dos alunos levando-o a experimentar aspectos científicos de sua própria realidade é bem aceita no Ensino de Ciências.

Nesta perspectiva o aluno é estimulado a falar, a relatar suas experiências com os seus colegas e com o professor numa ação discursiva que leva-o a ter contato com a linguagem científica, a exercitar a sua habilidade como orador e de escrever desenvolvendo também sua capacidade de abordagem e a cultura científica na sala de aula (Mortimer & Scott, 2003).

É bom lembrar que o Letramento Científico deve começar nos primeiros anos da escolaridade. Existem autores que defendem que este poderá ser iniciado antes mesmo da aquisição da leitura e da escrita e outros defendem, ainda, o pressuposto de que esta etapa da escolaridade, referente aos primeiros anos do ensino fundamental, pode ser decisiva na formação científica inicial dos alunos (Pizarro & Junior, 2015 p. 209).

É importante colocar os alunos em ação de modo que estes sejam ensinados acerca dos métodos de investigação próprios da Ciência e possam se aproximar do fazer científico nos primeiros anos da escolaridade (Pizarro & Junior, 2015). Nesta perspectiva, os alunos têm a chance de começar a praticar e vivenciar a ciência desde cedo, tomando gosto pela mesma e se tornando capazes de discutir sobre os processos científicos, levando-os a uma vida adulta em que possam tornar-se mais protagonistas no que se refere às tomadas de decisão acerca de questões relativas à ciência e à tecnologia.

No Brasil, normalmente, o Letramento Científico não começa desde cedo e o ensino de ciências que é oferecido não valoriza o cotidiano dos alunos, prejudicando a sua construção como adultos que possam ter condições de participar conscientemente da tomada de decisões importantes no tocante às questões pessoais, políticas, médicas ou tecnológicas. Ou seja, essa realidade acarreta no fato dos alunos chegarem à fase adulta sem serem letrados cientificamente. Significa que o aluno estuda conteúdos teóricos de ciências, que ele esquecerá em seguida, não aprendendo e nem vivenciando aquilo que realmente é necessário para a sua vida. O aluno deve ser colocado para atuar, realizar atividades, discutir e resolver problemas presentes no seu cotidiano.

Precisamos romper com aquele ensino de ciências conteudista que muitas vezes fica limitado ao livro didático e partirmos para um ensino que privilegie a interação, o diálogo, instigando o aluno de modo que este tenha mais prazer no aprendizado (Ramos & Rosa, 2008).

Em se tratando da importância do ensino de ciências nos anos iniciais "os PCNs mostram que, ao se considerar ser o Ensino Fundamental o nível de escolarização obrigatório no Brasil, não se pode pensar no ensino de ciências como um ensino propedêutico, voltado para uma aprendizagem



efetiva em momento futuro" (Parâmetros Curriculares Nacionais de 1ª a 4ª Séries: Arte, 2001, citado por Bayerl, 2014 p. 7).-

Porém, as escolas continuam ensinando ciências de forma tradicional, com práticas pedagógicas ultrapassadas não despertando no aluno a curiosidade e a motivação para o aprendizado de ciências. Isso ocasiona uma redução muito significativa nos rendimentos escolares dos alunos. O ensino investigativo é uma das formas de ensinar ciências, deixando para trás o ensino tradicional e priorizando a participação do aluno como um ser ativo no processo de ensino-aprendizagem e na construção do conhecimento, sendo que o professor atua como mediador de todo o processo.

Com o progresso e o avanço da tecnologia, devido ao aumento da população e a outras demandas do mundo moderno passamos a ter muitos problemas ambientais, bem como problemas de ordem socioeconômica, o que fez surgir na década de 1970 a necessidade de se trabalhar em ensino de ciências e também em outras áreas ligadas à ciência e à tecnologia uma nova perspectiva que interligasse ciência, tecnologia e sociedade (CTS). As pesquisas nesse ramo se desenvolveram muito em países da Europa e da América do Norte, possibilitando mudanças curriculares e escolas que ensinassem a partir dessa perspectiva. O Brasil, apesar de produzir muitas pesquisas sobre o tema, ainda está longe de um ensino que perpassasse totalmente por esta perspectiva.

Por tudo isso, a proposta aqui apresentada visa ser um passo a mais na direção de um ensino mais eficaz e prazeroso de ciências. Nossa experiência com o uso da música no ensino de ciências mostrou-se muito eficaz pelo grau de comprometimento e interesse demonstrados pelos alunos. Essa eficácia despertou o interesse em compartilhar a experiência com os demais professores, pois ao fazê-lo estaríamos ampliando o número de alunos atingidos por essa prática, possibilitando, deste modo, o início de um processo de letramento científico mais abrangente.

Metodologia

Oficina dos Alunos

Nossa proposta foi realizada na Escola Municipal Professora Acliméa de Oliveira Nascimento em Teresópolis-RJ/BRASIL, uma instituição de tempo integral, onde os alunos passam 8 horas por dia, uma realidade incomum comparada as demais escolas públicas. Os trabalhos foram realizados no decorrer de um bimestre do ano letivo em 5 aulas de 1 hora e 30 minutos, e participaram da pesquisa cerca de 50 alunos de 7 a 8 anos de idade, pertencentes a duas turmas do 2º ano do Ensino Fundamental. Para esta série a matriz curricular prevê o ensino dos sentidos, dentre eles a audição. Para Schafer "... nada é tão básico quanto a educação dos sentidos e, entre eles, a escuta é um dos mais importantes" (2009 p. 13).

Sendo a audição um sentido que possibilita no indivíduo inúmeras percepções e sensações desde o exercício da fala, como ouvir ou tocar uma música, sentir o que ocorre no ambiente, até ouvir sons desagradáveis e detectar a poluição sonora, torna-se pertinente a busca de novas alternativas para se trabalhar estes conhecimentos de forma a torná-los mais significativos.

A partir daí propusemos trabalhar os aspectos da física relacionados à acústica (ao som), usando a música como estratégia ou como um facilitador para este aprendizado.



Iniciamos o trabalho com um passeio sonoro com as crianças por toda a escola. As crianças juntamente com o professor caminharam por 5 pontos da escola: refeitório, corredor, recepção, quadra de esportes e sala de aula. Em cada um desses pontos o professor parava com os alunos e levava-os a observar todos os sons audíveis naquele ambiente. O professor anotava tudo o que os alunos pontuavam.

No refeitório, os alunos pontuaram barulho do ventilador, som do celular fotografando, carro na rua, vozes e gritos das crianças na quadra e no pátio, e o som da cozinha. No corredor, os alunos pontuaram o som da bola na quadra, vozes e gritos das crianças na quadra e no pátio, pés batendo no chão da quadra, vozes de crianças na sala ao lado, bola batendo no alambrado da quadra, som de palmas, professora falando no pátio, choro de um aluno no grupo e gritos em geral. Na recepção os alunos logo perceberam o som de uma furadeira num comércio de madeiras em frente à escola, barulhos de carros e caminhão, crianças falando e gritando, e barulho de ônibus. Na quadra de esportes os alunos perceberam o som de uma música que tocava numa sala ao lado, o barulho de um carro que um aluno logo identificou que era um carro turbinado, e sons de crianças falando e gritando. Na sala de aula, os alunos perceberam o som de um martelo que batia num estabelecimento comercial em frente à escola, som de carros, ônibus e carro de som.

Perguntamos se em algum ambiente da escola se teve o silêncio total. Todos responderam que não. Também foi questionado qual seria o lugar mais silencioso dos 5 pontos que visitamos. A maioria respondeu que era a sala de aula. Pois esta era o único ambiente fechado que foi visitado.

Questionados sobre a intensidade das vozes e gritos dos outros alunos, o grupo pontuou que na sala de aula, na quadra e na recepção o som era baixo. Já no corredor, era alto e no refeitório era médio. Estas observações foram muito pertinentes.

Os alunos trouxeram diversos materiais de sucata para serem trabalhados. O início das atividades se deu com a seleção dos materiais em caixas de cores verde, amarelo, azul, vermelho e marrom onde foram colocados vidros, metais, papéis e papelões, plásticos e materiais orgânicos respectivamente, a fim de organizar o material e estimular para a coleta seletiva de lixo.

Logo depois, foram levantadas as concepções prévias dos alunos acerca dos parâmetros do som. Foram realizados testes onde se produzia alguns sons com caixas de suco, colheres, palitos de churrasco, dentre outros. Logo percebeu-se que os conceitos de alto e baixo pra eles se confundiam com os conceitos de intensidade.

Foi feito um teste de altura onde apresentamos dois sons, um baixo e outro alto. Apenas uma aluna disse logo que um era grosso e o outro era fino. Logo todo o grupo concordou com ela.

Usando uma caixa de suco e um palito de churrasco para produzir sons fracos e fortes, pedimos que eles dissessem alguma coisa sobre aqueles sons. Outra aluna disse que o primeiro som era fraco e o segundo era forte. E realmente ela estava correta.

Foram produzidos alguns sons com instrumentos feitos com sucata sem que eles vissem os mesmos a fim de que descobrissem a origem ou os timbres daqueles sons. Os palpites foram muitos, mas não tiveram muita precisão, até porque esses instrumentos não possuíam sons tão definidos como um instrumento musical de fato. Com isso os timbres não foram identificados devidamente.

Os alunos foram divididos em 5 grupos que, sentados no chão da sala de aula, receberam uma



caixa de materiais cada. Os grupos puderam compartilhar materiais uns com os outros e solicitar outros materiais ao professor.

A construção dos instrumentos musicais se deu a partir de pesquisa feita em livros de educação musical e na internet, onde o professor mostrava aos alunos as fotos de alguns instrumentos que poderiam ser construídos, bem como deixava-os livres para desenvolver outras possibilidades de criação. Logo depois, tendo em mãos os diversos materiais, os alunos confeccionavam os seus instrumentos em seus devidos grupos.

A partir daí o professor demonstrava para os alunos que todo som vem de uma vibração, usando uma caixa de MDF com elásticos para produzir som. Também com esta caixa e elásticos era possível demonstrar uma frequência maior que produz um som mais alto e uma frequência menor que produz um som mais baixo.

Com as cuícas feitas de copo de requeijão e barbante e tambores feitos de lata de leite em pó foi possível demonstrar os sons longos e curtos respectivamente. Com chocalhos feitos de copos de iogurte e arroz e ganzás feitos de latas de refrigerante e feijão pôde-se demonstrar a intensidade, isto é, os sons fraco e forte respectivamente. Por fim, com a diversidade de instrumentos construídos com diversos materiais foi possível demonstrar uma variedade grande de timbres.

Os alunos também tocaram os seus instrumentos cantando e chegaram até a descobrir certos ritmos em seus instrumentos, como foi o caso da aluna Yasmin que com um instrumento criado por ela, feito de caixa de MDF, elástico, papel e feijão pôde reproduzir o ritmo de valsa na sua criação.

A avaliação dos alunos foi feita através de registros escritos sobre os parâmetros do som, e de falas e depoimentos gravados.

Oficina dos professores

Foi realizada uma oficina de formação para os professores da escola abordando o mesmo tema trabalhado com os alunos, com o intuito de estimulá-los a buscar estratégias alternativas para ensinar ciências e outros conteúdos da matriz curricular. A ideia de realizar essa oficina deu-se pela percepção dos bons resultados alcançados com os alunos e, portanto, da vontade em multiplicar essa experiência.

As atividades se deram em 4 encontros de uma hora de duração na própria escola, e teve a participação de 15 professores com idade entre 28 a 53 anos, a maioria com formação em pedagogia, e outros graduados em Letras, Educação Física, História, Artes, Biologia e Matemática.

A oficina foi constituída de duas partes, uma teórica e outra prática. Na parte teórica foram abordados assuntos como acústica, abrangendo temas como a produção do som, a intensidade, a duração, a frequência e o timbre, bem como Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e Ciência e Arte. Na segunda parte os professores construíram as caixas coloridas para a seleção dos materiais e logo depois foram estimulados à construção de instrumentos musicais em grupos. Após essa construção puderam identificar nos instrumentos as diversas características e parâmetros do som, assim como a sua origem e produção. Também cantaram diversas músicas tocando os instrumentos confeccionados por eles e expuseram os mesmos para que todos pudessem ver e experimentar as produções uns dos outros. Foram construídos os seguintes instrumentos de sucata: tambor de lata de leite em pó, violões de caixas de leite e suco e elásticos, cítaras de caixas de MDF e elásticos,



chocalhos e ganzás de latas de refrigerante, copos de iogurte e grãos de feijão ou milho, cuícas de copos de requeijão e barbante, megafones de potes de sabão líquido, objetos sonoros de tubos de papelão e balão de aniversário, telefones de copos de plástico e barbante, dentre outros.

Foi passado um questionário antes do início da oficina que buscou levantar informações tais como: dados pessoais, como os professores consideravam a sua formação em ciências e se os professores se consideravam atualizados cientificamente.

Ao final da oficina os professores responderam a outro questionário e fizeram uma atividade avaliativa de identificação de sons produzidos quanto à intensidade, à duração, à frequência e ao timbre. O questionário perguntava sobre como eles achavam que uma oficina envolvendo ciência e arte, poderia colaborar com a formação deles; o que mais lhes chamou atenção na oficina; e qual a relação daquela experiência vivida na oficina com a educação ambiental.

Análise dos resultados

Dos alunos

Os alunos receberam muito bem a proposta da oficina e colaboraram entusiasmados com o seu desenvolvimento. Uma professora da turma comentou que os alunos ficavam analisando determinados sons em sala de aula. Ao final das oficinas os alunos respondiam prontamente a certas questões. Quando questionados sobre o que mais gostaram na oficina, disseram unanimemente que foi fazer instrumentos musicais. Vemos aí a importância da construção nesta faixa etária, sobretudo, quando se trata de música e do lúdico. Também foi perguntado aos alunos de onde vem todo o tipo de som. De um movimento, disse o aluno Pedro Mafra, e imediatamente todo o grupo.

Depois de duas semanas da realização das oficinas, retornamos os trabalhos com o grupo, fazendo alguns exercícios de frequência, duração, intensidade e timbre.

No exercício de frequência utilizamos um ganzá de garrafa plástica e arroz e um ganzá de lata de refrigerante e arroz. Foram apresentados os dois sons e perguntado aos alunos qual som era baixo e qual era alto. Logo identificaram sem dificuldade que o primeiro era baixo e o segundo alto. Na duração, utilizamos um ganzá de lata de refrigerante e arroz e uma cuíca de copo de requeijão e barbante. Quando questionados em relação aos dois sons, responderam que o primeiro era curto e o segundo longo. Sobre a intensidade, utilizamos um tambor de pote de sabão líquido e um chocalho de copos de iogurte e arroz. Os alunos demonstraram ter entendido o parâmetro da intensidade, respondendo que o primeiro som era forte e o segundo era fraco. Por fim, exercitamos o timbre utilizando uma lata grande e uma lata pequena, e um pote e um copo de plástico. O som era emitido por detrás de uma cortina para que os alunos não vissem o objeto que estava sendo percutido. Eles reconheceram bem o timbre da lata grande (som de lata), os timbres do pote e do copo de plástico (som de plástico), e só ficaram confusos quanto ao som da lata pequena, não conseguindo reconhecer o mesmo.

Os resultados deste trabalho nos mostraram que os alunos conseguiram apreender os conceitos de acústica propostos, fizeram correlação dos mesmos em sala de aula, e se entusiasmaram muito com a experimentação que as atividades proporcionaram. Ademais, aprenderam brincando e de forma divertida, foram capazes de corresponder às expectativas.



Dos professores

Grande parte dos professores possui pós-graduação lato sensu em diversas áreas do ensino. Só três professores da escola não possuíam pós-graduação. Quase todos os docentes têm cerca de 17 anos de prática em sala de aula, sendo que na escola, estão trabalhando em torno de 3 anos.

Suas respostas ao primeiro questionário demonstraram que a maioria considera sua formação inicial insuficiente devido à mínima atenção dada à ciência nos currículos dos cursos de graduação voltados para o magistério dos anos iniciais.

Em relação à atualização científica, a maioria dos professores respondeu que, na medida do possível, tentam se atualizar, mas a ciência e a tecnologia avançam tão rapidamente que não é possível acompanhar satisfatoriamente.

De um modo geral, os professores responderam que a oficina de formação pôde colaborar fornecendo novos caminhos para se trabalhar conteúdos como os sentidos, mais especificamente a audição e o tato, bem como conteúdos de outras áreas como matemática e português. Relataram que o que chamou mais atenção na oficina foi a possibilidade de construção de instrumentos variados e diversos, utilizando materiais disponíveis e de fácil aquisição, e, além disso, poder trabalhar a reciclagem de materiais como papelão, plástico etc. para gerar diferentes sons.

Sobre a relação da experiência vivida com a educação ambiental, responderam que tem tudo a ver, pois por meio da confecção de instrumentos musicais com sucata estamos reciclando e também ajudando a natureza com o aproveitamento de materiais e a consequente diminuição do lixo. Também destacaram que a produção de instrumentos e objetos sonoros com material reciclável "obriga" os alunos a pensar, aguça a criatividade e leva-os à experimentação.

Assim como os alunos, os professores se divertiram com o aprendizado sobre o som e o estudo de parâmetros como intensidade, duração, frequência e timbre. Puderam exercitar, também, a capacidade criativa desenvolvendo diversos instrumentos musicais e objetos sonoros que ilustraram sons fracos e fortes, altos e baixos, curtos e longos e diversos timbres.

A experiência mostrou que realmente os professores do primeiro segmento do Ensino Fundamental reconhecem que a sua formação inicial em ciências é insatisfatória, mas também que a oficina ofereceu uma oportunidade de repensar as práticas de sala de aula.

Contudo, concluímos que a experiência de aprender e ensinar ciências de forma lúdica e sustentável através de música pode funcionar significativamente na formação científica de alunos e professores respectivamente.

Conclusões

Concluímos que o ensino de ciências nos anos iniciais pode se tornar muito mais interessante e significativo se utilizarmos estratégias alternativas que possam torná-lo mais estimulante e motivador para os nossos alunos. Dentre os diversos recursos que podem ser usados, a música se mostra como um potente meio para se trabalhar a ciência, sobretudo no tocante ao estudo de acústica. É um recurso de baixo custo e que sensibiliza muito as crianças.



Devido aos resultados alcançados como o interesse dos alunos pela atividade, as correlações feitas em sala de aula, o reconhecimento dos parâmetros do som, bem como o fato de responderem prontamente que todo som provem de um movimento, concluímos que os nossos alunos iniciaram significativamente o processo de letramento científico, no campo da física, com estas atividades.

A oficina de formação para os professores também surtiu bons resultados. A fala de um dos professores reflete o espírito do grupo: "Acho que esta oficina poderá colaborar bastante com minha formação, pois foi possível aprender e compartilhar muitas sugestões de atividades práticas e diferenciadas que podem auxiliar no meu trabalho e desenvolver várias potencialidades em meu aluno".

Os professores vivenciaram as mesmas atividades que foram ofertadas aos alunos, estabelecendo relações com os conhecimentos teóricos do início do trabalho e refletindo sobre suas práticas em sala de aula. A oficina permitiu aos professores obterem sensações similares as dos alunos, dando-lhes a convicção de que o método aprendido é fonte de prazer e alegria e, por conseguinte, de que a aula pode ser muito mais divertida.

Referências

- Barros, M., Zanella, P. G., & Jorge, T. (2013). A música pode ser uma estratégia para o ensino de ciências naturais? Analizando concepções de professores da educação básica. *Revista Ensaio*, 15(1), 81-94.
- Bastos, F., Nardi, R., & Diniz, R. (2008). Objeções em relação a propostas construtivistas para educação em ciências: possíveis implicações para a constituição de referenciais teóricos norteadores da pesquisa e do ensino. Consultado em 18 de junho, 2016, em <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiienpec/Atas%20em%20html/o94.htm>
- Bayerl, G. (2014). O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: uma reflexão histórica das políticas de educação do Brasil. In *IV Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia* (s. p.). Ponta Grossa-PR: Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia (PPGECT) Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). [texto policopiado]
- Brito, T. (2003). *Música na educação infantil*. São Paulo: Petrópolis.
- Farias, R.; Terán, A. (2011). Os sons da natureza motivando o ensino de biologia. *SaBios: Rev. Saúde e Biol.*, 6(3), 52-58.
- Fazenda, I. (1994). *Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa* (13.^a Ed.). Campinas: Papirus Editora.
- Fracalanza, H., Amaral, I., & Gouveia, M. S. F. (1987). *O ensino de Ciências no Primeiro Grau*. São Paulo: Atual.
- Gainza, V. (1988). *Estudos de Psicopedagogia Musical* (Tradução de Beatriz A. Cannabrava). São Paulo: Summus.
- Gardner, H. (1995). *Inteligências Múltiplas: a teoria e a prática* (Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese). Porto Alegre: Artes Médicas.



- Granja, C. (2006). *Musicalizando a Escola: música, conhecimento e educação*. São Paulo: Escrituras Editora.
- Nassif, L. (2014, agosto 12). Estudo aponta que 64% dos brasileiros entendem pouco de ciência [Blog Internet]. Disponível em <http://jornalggn.com.br/noticia/estudo-aponta-que-64-dos-brasileiros-entendem-pouco-de-ciencia>
- Jeandot, N. (1997). *Explorando o universo da música*. São Paulo: Scipione.
- Lorenzetti, L., Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais, *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 1-17.
- Mortimer, E., & Scott, P. (2002). Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. *Investigações em Ensino de Ciências*, 7(3), 283-306.
- Parâmetros Curriculares Nacionais de 1ª a 4ª Séries: Arte* (2001) Secretaria de Educação Fundamental, Brasília: MEC/SEF. Consultado em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro06.pdf>
- Pizarro, M., & Junior, J. L. (2015). Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. *Investigações em Ensino de Ciências*, 20(1), 208-238.
- Pombo, O. (2004). Interdisciplinaridade: Conceitos, problemas e perspectivas. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 1(30), 8-14.
- Ramos, L., & Rosa, P. (2008). O ensino de ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Investigação em Ensino de Ciências*, 13(3), 299-331.
- Rezende, F. (2002). As novas tecnologias na prática pedagógica sob a perspectiva Construtivista. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(1), 1-18.
- Santos, W. (2012) Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. *AMAZÔNIA - Revista de Educação em Ciências e Matemáticas*, 9(17), 49-62.
- Santos, W. (2007). Educação Científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, 12(36), 474-550.
- Santos, W., & Mortimer, E. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciências – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio*, 2(2), 1-23.
- Schafer, R. M. (2009). *Educação sonora: 100 exercícios de escuta e criação de sons* (Tradução de Marisa Trench de Oliveira Fonterrada). São Paulo: Editora Melhoramentos.
- Zanon, D., & Freitas, D. (2015). A aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. *Ciências & Cognição*, 10, 93-103. Consultado em <http://www.cienciasecognicao.org/>