

## **Tecnologias sonoras terapêuticas**

### **Suelen T. Souza - sussurosinha@hotmail.com**

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Belas Artes, Av. Antonio Carlos nº6.627, Pampulha - Belo Horizonte - MG, Brasil  
CEP: 31270-901

### **Pierre S. Fonseca, pierremontilla@gmail.com**

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Belas Artes, Av. Antonio Carlos nº6.627, Pampulha - Belo Horizonte - MG, Brasil  
CEP: 31270-901

### **Marcos V. Bortolus borta@demec.ufmg.br**

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia Av. Antonio Carlos nº6.627, Pampulha - Belo Horizonte - MG, Brasil  
CEP: 31270-901

### **Vitória R. Ribeiro, vitoria.vr@gmail.com**

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ed. Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional , Av. Antonio Carlos nº6.627, Pampulha - Belo Horizonte - MG, Brasil CEP: 31270-901

### **Ama Luiza R. Rodrigues, analurodrigues25@hotmail.com**

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ed. Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional , Av. Antonio Carlos nº6.627, Pampulha - Belo Horizonte - MG, Brasil CEP: 31270-901

### **Raffi A. B. Bontempo, raffi.antunes@gmail.com**

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Ed. Física Fisioterapia e Terapia Ocupacional , Av. Antonio Carlos nº6.627, Pampulha - Belo Horizonte - MG, Brasil CEP: 31270-901

### **Gabriel C. Carneiro, bicarneiro@gmail.com**

Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências da Informação, Av. Antonio Carlos nº6.627, Pampulha - Belo Horizonte - MG, Brasil CEP: 31270-901

**RESUMO:** Atualmente as pesquisas no âmbito tecnológico tem se desenvolvido satisfatoriamente. O que é muito importante para os acadêmicos e suas universidades. O ensino superior no Brasil vem usufruindo desses resultados e formando com sucesso futuros profissionais de diversas áreas. Pensando nessa lógica, o presente artigo vem com o objetivo de apresentar o projeto intitulado “tecnologias sonoras terapêuticas” projeto este, realizado pelo PARAMEC um grupo de extensão da Universidade Federal de Minas Gerais que, através de suas práticas transdisciplinares executou um trabalho bem sucedido de - juntamente com estudantes dos cursos de engenharia mecânica , teatro, artes visuais e terapia ocupacional – projetar e construir instrumentos sonoros terapêuticos para crianças com deficiência que freqüentam a clinica de musicoterapia da UFMG.

**PALAVRAS CHAVE:** Tecnologia assistiva, transdisciplinaridade , Criatividade

**ABSTRACT:** Currently research in the technological field has developed satisfactorily. What is very important for academics and their universities. Higher education in Brazil, has been taking advantage of these results and forming with professionals from various fields successful future. Considering this logic, this item comes with the objective of presenting the project entitled "therapeutic sound technologies" This project, carried out by a group PARAMEC extension of the Federal University of Minas Gerais, which, through their practices transdisciplinerys ran a successful work - along with students of mechanical engineering, theater, visual arts and occupational therapy - design and build therapeutic musical instruments for children with disabilities who attend clinical music therapy UFMG.

**KEYWORDS:** Assistive technology, transdisciplinary Creativity

## **INTRODUÇÃO:**

Ao ingressar em uma universidade, o estudante encontra em seu caminho diversos obstáculos a vencer a fim de se alcançar um objetivo; as portas são abertas e todo conhecimento adquirido pode ser aplicado. Pensando nesses desafios a UFMG vem fomentando projetos que suscitem a prática de interação e troca de conhecimento entre seus acadêmicos e respaldando iniciativas que visam levar o produto de pesquisas a serviço da sociedade.

No primeiro semestre de 2013, o Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas Geria (UFMG) ofereceu uma disciplina chamada Processos Criativos e Empreendedorismo. Esta disciplina foi ministrada pelo professor Marcos Vinicius Bortolus. A disciplina foi baseada em um conjunto de atividades e oficinas que abordam a criatividade e a sua relação com o empreendedorismo. As atividades e oficinas propostas têm como principal objetivo propiciar ao estudante uma sistematização de experimentações compositivas através do teatro, da música, de jogos corporais e das artes plásticas. As atividades de artes plásticas partem de conceitos como materialidade e plasticidade, os quais devem ser confrontados pelos estudantes à medida que são desenvolvidas as experimentações compositivas.

A disciplina Processos Criativos e Empreendedorismo foi realizada em parceria com o Projeto de Extensão Clínica de Musicoterapia da UFMG. Por ter um caráter transdisciplinar e interativo a disciplina em questão contou com a participação de estudantes dos cursos de Engenharia mecânica, Teatro, Artes visuais e terapia ocupacional da UFMG.

O trabalho final da disciplina foi cada grupo desenvolver dispositivos de tecnologia educacional, reabilitadora ou assistiva, isto é, adaptações ou instrumentos sonoros terapêuticos que auxiliem a intervenção realizada pelo musicoterapeuta da Clínica de Musicoterapia da UFMG. A tecnologia educacional ou reabilitadora é utilizada para desenvolver habilidades e capacidades, usada como uma modalidade em um plano de educação ou reabilitação. Esta classificação é diferente de tecnologia assistiva, que auxilia um indivíduo a desempenhar uma atividade funcional, ou seja, fazer parte do desempenho das atividades de vida diária ou da vida prática (Mello, 1999).

Sendo assim o presente artigo tem o intuito de apresentar os resultados obtidos dessa disciplina; mostrando também como a engenharia pode contribuir para desenvolver tecnologias que visem o bem estar da sociedade.

## **METODOLOGIA:**

Por ser uma disciplina de formação livre, se inscreveram alunos não só da engenharia mecânica, mas também do Teatro, das Artes visuais e da Terapia ocupacional. A disciplina foi dividida em dois momentos sendo o primeiro teórico onde os alunos poderiam interagir explanado sobre assuntos como criatividade além de aprenderem um pouco sobre conceitos de materialidade e expressividade. O segundo momento sendo esse prático vinha com a proposta de ao final da disciplina os estudantes teriam de apresentar instrumentos musicais que auxiliasse no tratamento de crianças da clínica de musicoterapia.

Para realização dos trabalhos os estudantes foram divididos em grupos de três. Cada grupo observou um cliente em atendimento na Clínica de Musicoterapia da UFMG, para avaliação e detecção das necessidades específicas. Uma vez por semana, o grupo acompanhou o atendimento de musicoterapia, que dura entre 30 e 40 minutos, para conhecimento do cliente. Juntamente com o musicoterapeuta, foi analisado e discutido quais as dificuldades encontradas pelo cliente, para definição do dispositivo a ser desenvolvido. Os casos também foram discutidos em sala de aula para que críticas fossem feitas pelo professor e por outros alunos da disciplina, com o objetivo de melhorar os projetos. Após essa detalhada análise, os estudantes começaram a desenvolver os protótipos dos instrumentos que, durante a disciplina, foram testados com os pacientes da clínica.

A adaptação ou instrumento confeccionado tem como objetivo ser um recurso terapêutico, ou seja, ser voltado para a melhora da saúde física, mental e/ou social do usuário e adequado a real necessidade do indivíduo, de forma a complementar a terapia.

Para a construção tanto do protótipo como do produto final, os grupos utilizaram materiais alternativos, como sucata de aparelhos eletrônicos, plásticos, vidros, metais, fios, madeiras e PVC, disponíveis na Oficina da

Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia da UFMG, pois era preferível construir instrumentos ou adaptações que possam ser fabricados a baixo custo.

## RESULTADOS :

Ao final da disciplina foram criados dez instrumentos musicais terapêuticos e duas adaptações para um instrumento já existente. Os instrumentos e adaptações com seus respectivos objetivos, indicações, pré-requisitos e treinamento, escritos e nomeados por seus grupos foram os seguintes:

### 1) **BATUCA CHUVA** (caixa percussiva composto de pequenos tambores, pau de chuva, “berimbalina” e carrilhão):

- Objetivo: Permitir que a criança explore diferentes sons utilizando as mãos. Isso contribuirá para melhora da função manual.
- Indicações: para pessoas com déficit intelectual, problemas de atenção e coordenação motora fina e bimanual.
- Pré - requisitos: Movimentação livre dos dedos para extração de sons dos instrumentos presentes na caixa.
- Treinamento: Amostra prévia sobre o manuseio da caixa, conhecimento dos instrumentos contidos nela e forma de explorar os sons.

### 2) **INSTRUMENTO DE PERCUSSÃO:**

- Objetivo: é um instrumento musical cujo som é obtido através da percussão (impacto) das latas nos tubos de PVC.
- Indicações: incentivar a atenção e a concentração, a memória operacional e motora, a percepção visuo-espacial, a percepção auditiva, a percepção temporo - espacial.
- Pré - requisitos: é necessário que o usuário possua movimentos dos dedos, punho e antebraço, em flexão, extensão e abdução.
- Treinamento: o som se dá a partir do puxar das latas que se chocam com os tubos ao serem liberadas, ou através de batidas sobre as latas, com a mão ou baqueta, que também levarão ao choque.

### 3) **VAI-VEM MUSICAL** (brinquedo com elementos sonoros):

- Objetivo: Estimular a socialização de crianças através do brinquedo “Vai e Vem”. Esse brinquedo foi adaptado para possuir elementos sonoros e se tornar mais atrativo.
- Indicações: para crianças com baixa socialização, como por exemplo, os autistas.
- Pré - requisitos: é necessária a participação de duas pessoas para que o brinquedo funcione.
- Treinamento: ensinar a criança como utilizar o brinquedo.

### 4) **CERCADO MUSICAL** (estrutura musical para crianças):

- Objetivo: fornecer á criança diferentes estímulos (sonoro, visual, auditivo e tátil). Estimular o andar e exploração de diferentes planos. Proporcionar ganho de força de preensão e alcance.
- Indicações: para crianças na primeira e segunda infância.
- Pré- requisitos: criança que possui marcha, força de preensão e alcance preservados.
- Treinamento: não é necessário treinamento para usar o cercado musical, pois ele pode ser usado da maneira que a criança preferir, segundo o seu interesse.

### 5) **INSTRUMENTYRONE** (“máquina do tchau”): **Fig.1**

- Objetivo: Auxiliar no treinamento de uma habilidade motora específica (movimento de dar tchau) e associação da imagem ao movimento. Estimular a atenção.
- Indicações: Para crianças com problemas de atenção, de associação de imagem e movimento, e coordenação motora.
- Pré - requisitos: Ter coordenação motora suficiente para fazer com que a mão gire cerca de 90 graus em um plano vertical.
- Treinamento: De forma gradual, primeiro com o contato e conhecimento do instrumento. Depois, realizando aos poucos o movimento desejado, para que o instrumento seja tocado.

### 6) **ESCULTURA MUSICAL** (instrumento musical com tambores coloridos): **Fig.2**

- Objetivo: Proporcionar a emissão de sons diferentes, em alturas diferentes,

permitindo ainda a interação entre o paciente e terapeuta/familiar.

- Indicações: para autistas, que geralmente mantêm o olhar direcionado para baixo, tem dificuldade em interagir com outras pessoas. Também para outras pessoas com gostam de variações de sons e tem força motora grossa preservada nos membros superiores.
- Pré - requisitos: o instrumento deve ser posicionado de forma adequada para que o indivíduo que for tocá-lo possa alcançar a altura de todos os canos, seja na posição em pé ou sentado.
- Treinamento: inicialmente, toca-se cada tambor, utilizando lados distintos da baqueta, permitindo a experimentação do instrumento, dando seqüência aos sons distintos de acordo com o interesse.

7) **SOPRATTA (flauta estilo chilena com dez bocais):**

- Objetivo: Estimular o sopro, o que auxiliaria no trabalho multidisciplinar com a Fonoaudióloga. O instrumento possui ainda chocalhos e buzinas de plástico, que auxiliam na apreensão, pinça fina e coordenação motora.
- Indicação: Instrumento desenvolvido especialmente para jovem de 19 anos, do sexo feminino, diagnosticada com paralisia cerebral, retarda mental e depressão, com dificuldades motoras com o membro esquerdo e na fala.
- Treinamento: O treinamento será feito pelos musicoterapeutas da Escola de música da UFMG.

8) **BRINQUEDO MUSICAL** (brinquedo musical em forma de cavalo): **Fig. 3**

- Objetivo: Reunir em um mesmo objeto, instrumentos que estimulam a deambulação, preensão manual, ritmo, interesse e relações sociais, através de uma vivência lúdica.
- Indicações: Crianças com dificuldade de se locomover, com pouca preensão manual e/ou que tenham pouca noção de ritmo musical. Também estimula relações sociais e aqueles com perda de interesse rápido em atividade.
- Treinamento: Iniciar com a estimulação do paciente em pé, para depois estimulá-lo a deambular. Iniciar com a utilização de um instrumento de percussão e depois

gradativamente associar harmonicamente o tocar em conjunto.

9) **FLAUTA DE PÃ INVERTIDA:**

- Objetivo: Auxiliar no movimento bilateral de membros superiores.
- Indicações: Para pessoas com déficit intelectual, problemas de atenção e coordenação bimanual.
- Pré - requisitos: Saber soprar, o cliente deve possuir bom controle da respiração.
- Treinamento: Orientar em como usar uma flauta. De forma gradual, começar com poucos acordes, até o entendimento de sua utilização.

10) **PAU DE CHUVA:**

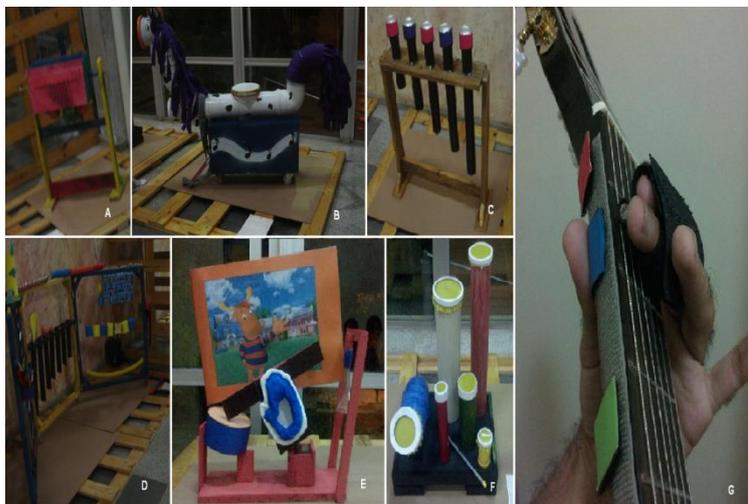
- Objetivo: Auxiliar no movimento bimanual.
- Indicações: Para pessoas com déficit intelectual, de atenção e coordenação motora grossa e bimanual.
- Pré - requisitos: Conseguir segurar o instrumento.
- Treinamento: Demonstrar que para tirar o som do instrumento é necessário virar o instrumento devagar, pois com o movimento rápido não se obtém o som desejado de 'chuva'.

11) **FACILITADOR DE PESTANA e IDENTIFICADOR COLORIDO DE CASAS Fig.4**

(adaptações para violão):

- Objetivo: auxiliar a tocar acordes no violão, possibilitar a aquisição da função e facilitar a identificação do som das notas musicais.
- Indicações: para pessoas com dificuldades para manter a atenção e problemas de coordenação motora fina e bimanual.
- Pré - requisitos: afinar as cordas do violão para criar diferentes acordes apenas com a pestana, identificar cores, ter boa acuidade visual e auditiva, ter certa coordenação e força muscular de membros superiores, ter noção espacial e uma boa batida.
- Treinamento: de forma gradual, retirando e colocando a pestana, para criar 2 acordes. Depois, trocando entre 2 casas, evoluindo para 3 casas, e assim sucessivamente.

Os clientes da Clínica de Musicoterapia observados pelos grupos eram indivíduos com idade variando entre um e 51 anos, independente do sexo. Os diagnósticos também eram variados, como transtorno do espectro autista, síndrome de down, paralisia cerebral, déficit intelectual, depressão, entre outros.



**Figura 1.** A – Batuca Chuva; B – Brinquedo Musical; C – Pan Roxo e Rosa; D – Cercado Musical; E – Instrumentytrone; F – Escultura Musical; G – Facilitador de Pestana e Identificador Colorido de Casas

Os instrumentos e adaptações foram expostos ao público em três momentos distintos: (1) Exposição Traquitana Sonoras Terapêuticas, realizada na Escola de Música da UFMG, em 28/06/2013; (2) Semana de recepção dos calouros na Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG, em 07/08/2013; e (3) III Semana e VII Simpósio Internacional de Neurociências da UFMG, em 10/09/2013. Após as exposições, os instrumentos e adaptações foram repassados à Clínica de Musicoterapia da UFMG para serem utilizados nos atendimentos, junto com as devidas informações.

A partir do resultado final da disciplina, no segundo semestre de 2013, o Paramec (Projeto de Extensão vinculado ao Departamento de Engenharia Mecânica da UFMG, que busca desenvolver tecnologias de baixo custo para pessoas com deficiência, criou um subgrupo de trabalho, chamado Instrumentos Sonoros Terapêuticos, com o intuito de dar continuidade ao trabalho iniciado na disciplina Processos Criativos e Empreendedorismo, realizando tanto reparos e

modificações nos dispositivos, como pesquisas e fabricação de novos dispositivos.

Em conjunto com esse novo subgrupo do Paramec, dois trabalhos de graduação do curso de Engenharia Mecânica da UFMG foram realizados. Um deles tem o objetivo de apresentar o projeto e a avaliação das adaptações e instrumentos musicais desenvolvidos. A avaliação será feita através de formulários a serem preenchidos e relatório verbal, junto ao musicoterapeuta, analisando a receptividade e o potencial terapêutico dos dispositivos e discutindo como foi a aquisição e utilização dos instrumentos e adaptações pelos clientes, observando pontos fortes e fracos (Gontijo, 2013). O outro trabalho de graduação, baseado na adaptação Facilitador de Pestana, visa a construção de um equipamento que se encaixa no braço de um violão e permite, de forma simples, a formação de acordes, chamado Suporte Facilitador de Acordes (Fig. 2). Através do toque em um botão, um sistema de roldanas é acionado e aperta as cordas em determinadas casas, formando o acorde (Simões, 2013).

## CONCLUSÃO:

Os resultados apresentados aqui nos encorajam a continuar esta experiência de desenvolver uma abordagem diferenciada no Grupo Paramec. Com uma equipe transdisciplinar, há mais facilidade para criação de dispositivos de tecnologia educacional, reabilitadora e assistiva. É interessante ressaltar que a partir do momento em que a pesquisa acadêmica bem como seus resultados se tornam inerentes as necessidades da sociedade, pode-se notar que o papel de uma melhor educação esta sendo cumprido e que o país vem investindo em seus talentos para um retorno próximo e de qualidade.

## REFERENCIAS:

- Boni, V.; Quaresma, S. J., 2005, “Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais”. Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC, v. 2, nº 1, (3), p. 68-80. Disponível em: <periodicos.ufsc.br/index.php/emtese/article/viewFile/18027/16976>. Acesso em: 04 out 2013.

Brotto, F. O., 2001, “Jogos Cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência”. Santos: Projeto Cooperação, 161p.

Gontijo, G. P., 2013, “Tecnologia Assistiva para Musicoterapia”. 44 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Maturana, H. R.; Varela, F. J., 2001, “A Árvore do Conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana”. São Paulo: Palas Athena, 283p.

Mello, M. A. F., 1999, “Tecnologia Assistiva”. In: GREVE, J. M. A.; AMATUZZI, M. M. Medicina de Reabilitação Aplicada à Ortopedia e Traumatologia. São Paulo: Roca, p. 407-419.

Ostrower, F., 2012, “Criatividade e Processos de Criação”. 27. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 186p.

Polit, D. F.; Hungler, B. P.; Beck, C. T., 2004, “Fundamentos de Pesquisa em Enfermagem: métodos, avaliação e utilização”. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 487p.

Simões, G. R., 2013, “Tecnologia Assistiva Aplicada à Musicoterapia: Suporte Facilitador de Acordes”. 72 f. Monografia (Graduação em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

Spolin, V., 2001, “Improvisação para o Teatro”. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 349p.

#### **DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE:**

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho