

## Tecnologias sonoras terapêuticas\*

### Therapeutic sound technologies

Celso Rodrigues da Costa<sup>1</sup>, Suelen Tompson Souza<sup>2</sup>, Guilherme Pereira Gontijo<sup>3</sup>,  
Guilherme Reis Simoes<sup>4</sup>, Pierre Souza Fonseca<sup>5</sup>, Marcos Vinicius Bortolus<sup>6</sup>

<http://dx.doi.org/10.11606/issn.2238-6149.v26i1p153-158>

Costa CR, Souza ST, Gontijo GP, Simoes GR, Fonseca PS, Bortolus MV. Therapeutic sound technologies. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2015 jan./abr.;26(1):153-8.

**RESUMO:** Objetivo: apresentar os trabalhos finais desenvolvidos na disciplina Processos Criativos e Empreendedorismo. Método: os estudantes devem apresentar ao final da disciplina uma tecnologia para ajudar na aprendizagem ou reabilitação de um cliente em tratamento na Clínica de Musicoterapia. Para a realização do trabalho final da disciplina foram formados grupos de três estudantes, no qual cada grupo deveria desenvolver uma adaptação ou instrumento como recurso terapêutico para um cliente atendido na Clínica de Musicoterapia da UFMG. Resultados: dez trios de estudantes criaram dez instrumentos e duas adaptações. Os dispositivos já renderam três exposições abertas ao público. Os instrumentos e adaptações foram repassados à Clínica de Musicoterapia da UFMG para serem utilizados nos atendimentos. O Projeto de Extensão Paramec da UFMG criou um subgrupo de trabalho para dar continuidade aos trabalhos desenvolvidos na disciplina. Conclusão: a disciplina demonstrou ter grandes sucessos e alcançou os seus objetivos, sendo os instrumentos e adaptações desenvolvidas, as formas expressas dos processos criativos. Foi possível também perceber que uma equipe inter ou transdisciplinar é benéfica para uma melhor criação de dispositivos de tecnologia educacional, reabilitadora e assistiva.

**DESCRIPTORIOS:** Tecnologia educacional; Musicoterapia/instrumentação; Musicoterapia/recursos humanos; Criatividade; Desenho de equipamento/instrumentação; Música.

Costa CR, Souza ST, Gontijo GP, Simoes GR, Fonseca PS, Bortolus MV. Therapeutic Sound Technologies. Rev Ter Ocup Univ São Paulo. 2015 jan./abr.;26(1):153-8.

**ABSTRACT:** Objective: to present the final work developed in the discipline Creative Processes and Entrepreneurship. Method: students should submit to the end of the discipline a technology to assist in learning or rehabilitation of clients in treatment in the Music Therapy Clinic. To perform the final work of the discipline, were formed groups of three students, in which each group should develop an adaptation or instrument as a therapeutic resource which will be used for a UFMG Music Therapy Clinic client. Results: ten trios of students created ten instruments and two adaptations. The devices have yielded three exhibitions open to the public. After the presentations, instruments and adaptations were transferred to the UFMG Music therapy Clinic for attendance. The Extension Project Paramec of the UFMG created a sub-working group to continue the work undertaken in the discipline. Conclusion: the discipline has demonstrated great success and achieved the objectives, with the instruments and adaptations developed as the expressed forms of creative processes. Furthermore, it was revealed that an inter or transdisciplinary team is beneficial for better creation of educational, rehabilitative and assistive technology devices.

**KEYWORDS:** Educational technology; Music therapy/instrumentation; Music therapy/manpower; Creativity; Equipment design/instrumentation; Music.

\* Trabalho proveniente do Projeto de Extensão Paramec do Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas Gerais. Trabalho apresentado no VIII Congresso Nacional de Engenharia Mecânica, Uberlândia, ago. 2014. Anais eletrônicos. Disponível em: <http://www.conem2014.com.br/ANAIS/PDFS/CONEM2014-1752.PDF>.

1. Graduado em Terapia Ocupacional pela UFMG.
2. Aluna de graduação em Teatro pela UFMG.
3. Graduado em Engenharia Mecânica pela UFMG.
4. Graduado em Engenharia Mecânica pela UFMG.
5. Graduado em Artes Visuais pela UFMG.

6. Doutor em Energia da Universidade Toulouse III (Paul Sabatier) da França. Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Mecânica e Coordenador do Projeto de Extensão Paramec da UFMG.

**Endereço para correspondência:** Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Campus Pampulha. Belo Horizonte, MG, Brasil. CEP: 31270-901. E-mail: [tocelso@hotmail.com](mailto:tocelso@hotmail.com)

## INTRODUÇÃO

No primeiro semestre de 2013, o Departamento de Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Minas Gerais (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, levando a compreensão das particularidades do processo criativo individual. Dessa forma, o trabalho criativo passa a ser o fio condutor de todas as atividades, entendendo-se com isso que a criatividade e o trabalho são indissociáveis<sup>1,2,3</sup>. Estas atividades também têm o intuito de mostrar o caráter social da criatividade, a relação de trabalho em grupo e a criatividade, bem como a relação das emoções e criações<sup>4</sup>. 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. Contou com a participação de estudantes dos cursos de graduação em terapia ocupacional, engenharia mecânica, teatro e artes visuais 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<sup>5</sup>.

O objetivo deste artigo é apresentar os trabalhos finais desenvolvidos na disciplina Processos Criativos e Empreendedorismo.

## MÉTODO

Por ser uma disciplina de formação livre, se inscreveram alunos não só da mecânica, mas também da

terapia ocupacional, do teatro e das artes visuais. Atividades desenvolvidas dentro e fora de sala de aula e a exposição na Escola de Música da UFMG no final do semestre com os trabalhos desenvolvidos foram as formas de avaliação da disciplina. Os estudantes deveriam apresentar ao final da disciplina uma tecnologia para ajudar na aprendizagem ou reabilitação de um cliente em tratamento na Clínica de Musicoterapia. Para a realização do trabalho final que seria apresentado na exposição, foram formados grupos de três estudantes. Os grupos eram compostos por alunos de diferentes cursos, para favorecer a criatividade e produção de conhecimento interdisciplinar.

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, foram analisadas e discutidas 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. Durante a disciplina, alguns 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

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. Para esses indivíduos foram criados dez instrumentos musicais e duas adaptações, todos com o foco principal de atender a demanda de cada cliente, mas que também podem ser utilizados por outros

clientes. Os instrumentos, nomeados por seus grupos, foram os seguintes: Bataca Chuva (caixa percussiva composto de pequenos tambores, pau de chuva, “berimbalina” e carrilhão), Brinquedo Musical (brinquedo musical em forma de cavalo) (Figura 1), Pan Roxo e Rosa (Instrumento de Percussão), Vai-Vem Musical, Cercado Musical (estrutura musical para crianças) (Figura 2), Instrumentytrone (Figura 3), Sopratta (flauta estilo chilena com dez bocais), Escultura Musical (instrumento musical com tambores coloridos), Flauta de Pã Invertida e Pau de Chuva. O Facilitador de Pestana e Identificador Colorido de Casas (Figura 4) foram as duas adaptações desenvolvidas.



Figura 1 - Brinquedo musical



Figura 2 - Cercado musical



Figura 3 - Instrumentytrone



Figura 4 - Facilitador de pestana e identificador colorido de casas

Embora cada instrumento possua seus objetivos específicos, em linhas gerais, os objetivos principais foram ajudar no desenvolvimento da função manual, estimular a socialização, melhorar a atenção e concentração, favorecer a memória operacional e motora, bem como

fornecer estímulos sonoros, visuais, auditivos e táteis. O pré-requisito mínimo para utilização dos instrumentos era ter coordenação motora grossa, sendo que alguns exigiam também ter boa acuidade visual e auditiva, noção espacial, entre outras. As adaptações e alguns instrumentos precisavam de treinamento específico para seu uso e outros poderiam ser utilizados da maneira que a criança preferisse, proporcionando experimentação do som, material, cores, etc. Cada objeto é acompanhado por um manual de instruções com as informações básicas, sobre possíveis riscos, nome, elementos que o compõem, objetivo, indicações, pré-requisitos e treinamento.

Os instrumentos e adaptações foram expostos ao público em três momentos distintos: (1) Exposição Traquitanas 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 ano 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 foi feita através de formulários 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<sup>6</sup>. 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. Este foi chamado de Suporte Facilitador de Acordes (Figura 5). Através do toque em um botão, um sistema de roldanas é acionado e aperta as cordas em determinadas casas, formando o acorde<sup>7</sup>.



**Figura 5** - Protótipo do Suporte Facilitador de Acordes posicionado em uma guitarra

## DISCUSSÃO

A partir dos resultados, a disciplina Processos Criativos e Empreendedorismo demonstrou ter grandes sucessos com as adaptações e instrumentos sonoros

terapêuticos desenvolvidos e alcançou os objetivos da disciplina, de favorecer a experimentação e vivência pelos estudantes do processo criativo. Segundo Ostrower<sup>2</sup>, o criar e o viver estão interligados. O indivíduo que se desenvolve em uma realidade social é confrontado quando a sua criatividade,

que representa as potencialidades de seu ser único, realizar essas potencialidades dentro de uma determinada cultura, assim, os processos criativos aparecem na interligação do nível individual e do nível cultural. Entende-se por cultura, as formas com que os indivíduos de um grupo convivem, atuam, se comunicam e transmitem a experiência coletiva de geração em geração. Dessa forma, a vivência é o processo criativo para formar algo novo. Este “novo” trata-se de novas coerências que se estabelecem para a mente humana, como compreender termos novos, relacionar fenômenos novos, configurar, significar, entre outros<sup>2</sup>.

De acordo com Piaget<sup>8</sup>, a construção do conhecimento é provocada pelo desequilíbrio, que resulta em acomodação e assimilação, feito por adaptação e organização das ações físicas ou mentais, para buscar o reequilíbrio. A acomodação após o desequilíbrio refere-se a aquisição e interiorização de um novo conhecimento. Quanto maior o seu estoque de conhecimento em diferentes áreas, mais fácil será o acesso a sua criatividade (potencialidade), favorecendo os processos de criação que ocorrem no âmbito da intuição. Embora integrem toda experiência possível ao indivíduo, os processos criativos são intuitivos, no qual se tornam conscientes na medida em que são expressos, isto é, na medida em que lhes damos uma forma<sup>8</sup>. Portanto, a exigência de criação de um dispositivo em um trabalho final, gera o desequilíbrio para a construção de um novo conhecimento, ou seja, pressiona o estudante a evoluir. Neste processo, foi necessário pesquisas e construção dos dispositivos em conjunto, estimulando a aquisição de conhecimentos de diferentes áreas pelos estudantes.

O trabalho em grupo, com estudantes de diferentes cursos, possibilitou comunicação e formação de algo novo. As associações geram um mundo experimental, de um pensar e agir em hipóteses<sup>2</sup>. Este pensar coletivo favoreceu os processos criativos dos grupos. Com o objetivo de cumprir a meta do trabalho, conhecimentos da área da saúde e da engenharia, antes em nível individual, se organizaram em um processo para driblar problemas e dificuldades dos clientes da musicoterapia, através da análise das necessidades da pessoa, e construíram dispositivos visando alcançar objetivos da intervenção. Pode se considerar que os instrumentos e adaptações desenvolvidas são as formas expressas dos processos criativos.

Além do aspecto criativo, deve se ressaltar que a formação dos grupos com estudantes de diferentes cursos gerou um agrupamento de disciplinas. Japiassu<sup>9</sup> estabelece níveis de agrupamento para as disciplinas

em contato, classificando como: multidisciplinaridade quando não há nenhuma cooperação entre as disciplinas; pluridisciplinaridade quando há cooperação, mas sem coordenação; interdisciplinaridade quando um grupo de disciplinas é coordenada por uma delas, ocupando uma posição hierárquica superior; e transdisciplinaridade quando envolve uma coordenação de todas as disciplinas.

Através de um olhar participativo, percebe-se que existiu elementos de agrupamento tanto da inter como da transdisciplinaridade para conceituar os grupos da disciplina, não podendo afirmar que realmente existiu uma entrada na área de conhecimento do colega, mas que houve uma coordenação mútua em cada grupo. Os projetos desenvolvidos buscaram uma integração de diferentes áreas do conhecimento científico, a partir disso, criou-se uma dinâmica de debate dentro do próprio trabalho, que favorece a compreensão de um processo de transdisciplinaridade. Esta forma de agrupamento de disciplinas não se refere a uma simples transferência de métodos, mas supõe-se a não permanecer dentro de seu próprio campo disciplinar, mas englobá-lo e passar além, abrindo-se dentro de um esforço de síntese àquilo que lhe é contrário ou pelo menos diferente. Ela abre as disciplinas sem negá-las, reconcilia o sujeito e o objeto, tenta recompor em um todo coerente os diversos fragmentos do conhecimento<sup>10</sup>.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento experimental dos dispositivos possibilitou ampliar o campo de ação e interação da musicoterapia com a engenharia, as artes plásticas e a terapia ocupacional. O grupo Paramec, ao continuar este trabalho, terá as funções de avaliar a receptividade do indivíduo com relação aos instrumentos ou adaptações fabricados, orientar no uso e fazer acompanhamento para analisar a necessidade de reparos e modificações. Além disso, pretende-se continuar a criar instrumentos de acordo com as demandas que surgirem.

Com uma equipe inter ou transdisciplinar, há mais facilidade para uma melhor criação de dispositivos de tecnologia educacional, reabilitadora e assistiva, que envolve vários fatores, como funcionalidade, padrões (das pessoas e do produto), materiais (alternativos, de baixo custo é interessante para disponibilizar o maior acesso ao produto), entre outros. As visões diferenciadas em um grupo inter ou transdisciplinar levam a discussões e favorece a criatividade, pois a inovação para um produto pode estar em detalhe, e este pode fazer toda a diferença.

---

**AGRADECIMENTOS:** Agradecemos ao Projeto de Extensão Clínica de Musicoterapia da UFMG pelo apoio e parceria para o desenvolvimento dos trabalhos realizados na disciplina Processos Criativos e Empreendedorismo e todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. Brotto FO. Jogos cooperativos: o jogo e o esporte como um exercício de convivência. Santos: Projeto Cooperação; 2001.
2. Ostrower F. Criatividade e processos de criação. 27a ed. Petrópolis: Vozes; 2012.
3. Spolin V. Improvisação para o teatro. 4a ed. São Paulo: Perspectiva; 2001.
4. Maturana HR, Varela FJ. A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana. São Paulo: Palas Athena; 2001.
5. Mello MAF. Tecnologia assistiva. In: Greve JMA, AmatuZZi MM. Medicina de reabilitação aplicada à ortopedia e traumatologia. São Paulo: Roca; 1999. p.407-19.
6. Gontijo GP. Tecnologia assistiva para musicoterapia [trabalho de conclusão de curso]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Curso de Engenharia Mecânica; 2013.
7. Simões GR. Tecnologia assistiva aplicada à musicoterapia: suporte facilitador de acordes [trabalho de conclusão de curso]. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Curso de Engenharia Mecânica; 2013.
8. Piaget J. O nascimento da inteligência na criança. 4a ed. Rio de Janeiro: Zahar; 1982.
9. Japiassu H. Interdisciplinaridade e patologia do saber. Rio de Janeiro: Imago; 1976.
10. Paul P. Transdisciplinaridade e antropofomação: sua importância nas pesquisas em saúde. Saude Soc. 2005;14(3):72-92. doi <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-12902005000300005>.

Recebido para publicação: 18/11/2014

Aceito para publicação: 16/12/2014