



**HAL**  
open science

# EXPERIMENTAÇÃO CRIATIVA COM CSOUND exploração, imitação e criação musical no protótipo mixDroid 2G CS

Carlos Eduardo da Silva, Sandra Furtado Medeiros, Marcello Messina,  
Damián Keller

► **To cite this version:**

Carlos Eduardo da Silva, Sandra Furtado Medeiros, Marcello Messina, Damián Keller. EXPERIMENTAÇÃO CRIATIVA COM CSOUND exploração, imitação e criação musical no protótipo mixDroid 2G CS. SIMA 2017: Anais do VI Simpósio Internacional de Música na Amazônia, Nov 2017, Macapá, Brazil. hprints-02021957

**HAL Id: hprints-02021957**

**<https://hal-hprints.archives-ouvertes.fr/hprints-02021957>**

Submitted on 17 Feb 2019

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



## EXPERIMENTAÇÃO CRIATIVA COM CSOUND

exploração, imitação e criação musical no protótipo mixDroid 2G CS

*Carlos Eduardo da Silva*  
eduardo.soul3@gmail.com

*Sandra Furtado Medeiros*  
sandramedeiros37@hotmail.com

*Marcello Messina*  
marcellomessina@mail.ru

*Damián Keller*  
dkeller@ccrma.stanford.edu

NAP - Universidade Federal do Acre / Instituto Federal do Acre

**Resumo:** Apresentamos resultados de um experimento envolvendo exploração, imitação e criação musical no aplicativo de mixagem mixDroid 2G CS. O experimento foi feito com 30 sujeitos leigos e gerou 30 mixagens com amostras geradas e processadas na linguagem Csound. O experimento teve uma única sessão realizada com os funcionários de uma creche no centro de Rio Branco-AC. O suporte às atividades foi avaliado através do protocolo CSI-NAP v. 0.6 e a coleta de dados dos sujeitos foi feita através do protocolo ISE-NAP v. 0.5. O resultado do experimento revelou um bom desempenho nos fatores de produtividade, colaboração, atenção, diversão e níveis altos de originalidade nos produtos.

**Palavras-chave:** MixDroid 2G CS. Csound. Música ubíqua

**Abstract:** The purpose of this article is to evaluate the results of the experiment that had the scope of exploration, imitation and creation in the mixDroid 2G\_CS free mix application. The experiment was done with 30 lay subjects and generated 30 mixes with samples generated and processed in Csound and edited in Audacity. The experiment had a single session with the employees of a day care center in Rio Branco, AC. The support of the activities was evaluated through the protocol CSI-NAP v. 0.6 and the support and the protocol ISE-NAP v. 0.5. The result of the experiment revealed high levels of productivity, collaboration, attention, fun and originality.

**Keywords:** MixDroid 2G CS. Csound. Ubiquitous music.

### 1. MÚSICA UBÍQUA

A música ubíqua (ubimus) é uma nova área de pesquisa que engloba tanto o trabalho de investigação em música quanto o desenvolvimento da ciência da computação. Entre os objetivos da pesquisa ubimus, podemos mencionar quebrar barreiras e protocolos teóricos para a ampliar as perspectivas criativas permitindo que pessoas de vários níveis de educação e de posição econômica e social façam música (KELLER et al. 2014). Na vida de muitos sujeitos, telefones celulares e outros dispositivos móveis são elementos inextricáveis da própria identidade. As estratégias utilizadas em



ubimus reduzem a necessidade de treinamento musical. A curiosidade e a reutilização dos recursos existentes constituem motivadores importantes para o aumento da criatividade musical no dia a dia. No entanto, o avanço da pesquisa ubimus depende não só da implementação de suporte tecnológico, também demanda a aplicação em estudos de campo com o objetivo de identificar limitações e oportunidades de refinamento das estratégias de design tecnológico.

No contexto das atividades musicais, o conceito de mixagem é entendido como uma combinação ou sequenciamento de amostras sonoras previamente geradas ou gravadas. De acordo com Keller et al. (2013) mixagem é o procedimento de combinar sons previamente gravados com o objetivo de obter um novo resultado a partir da distribuição temporal do material sonoro. Para viabilizar atividades criativas em ambientes cotidianos, Keller et al. (2010) propõem o uso de metáforas de suporte para a criatividade (ou metáforas para a ação criativa) baseadas no mecanismo cognitivo de ancoragem. As pistas temporais ou espaciais existentes no ambiente onde é realizada a atividade podem auxiliar na tomada de decisões no contexto de atividades complexas (KELLER et al. 2013) (figura 2). Por exemplo, a metáfora da marcação temporal - *time tagging* - possibilita a utilização de pistas sonoras para determinar os tempos de ataque dos eventos no contexto da atividade de mixagem (KELLER et al. 2010).

A proposta descrita neste artigo surgiu a partir de uma atividade realizada na disciplina Tecnologia Musical no curso de música da Universidade Federal do Acre. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo criar amostras sonoras utilizando a linguagem Csound e com essas amostras, criar uma forma de exercício de criação musical com pessoas leigas no estudo musical e assim dar origem a novas amostras sonoras mixadas pelos sujeitos utilizando o aplicativo mixDroid 2G CS. O trabalho foi realizado com a linguagem Csound, Audacity 2.1.2 e com o suporte do aplicativo para dispositivos portáteis Android, mixDroid 2G CS. Os métodos abrangem a preparação das amostras sonoras - aplicando técnicas de síntese sonora, no caso síntese subtrativa e aditiva e posteriormente a edição de cada arquivo sonoro. Realizamos sessões experimentais com o objetivo de coletar dados sobre o perfil dos sujeitos participantes da pesquisa, sobre o uso das ferramentas de suportes para a prática criativa. e sobre o impacto do local onde foram feitas as atividades musicais. Analisamos os resultados dando destaque para as implicações dentro da pesquisa em música ubíqua e para o potencial de aplicação na área da música.

## 2. MÉTODOS

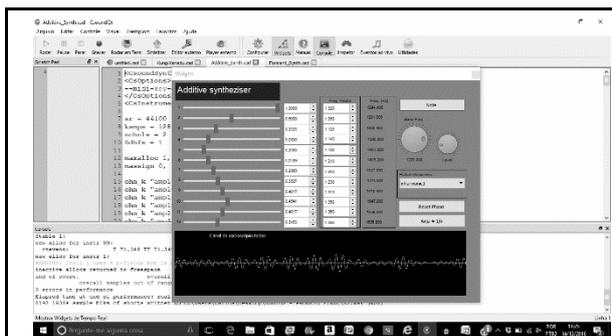
A pesquisa consistiu na imitação, exploração e criação de música através do aplicativo para smartphones android mixDroid 2G CS, mixando áudios gerados utilizando a linguagem Csound. Convocamos 30 sujeitos (funcionários e voluntários da creche Lar Espírita da Criança, localizada na



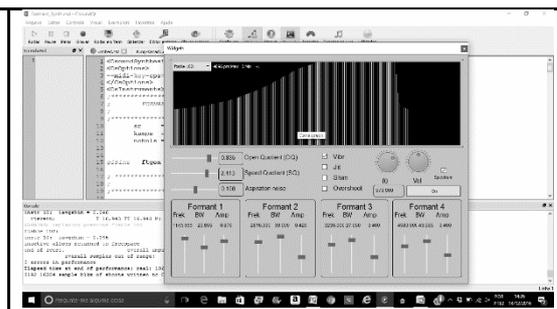
Travessa Campo de Rio Branco 218, bairro Capoeira, Rio Branco, Acre) e solicitamos que eles criem pequenas peças musicais.

### PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS SONORAS: SÍNTESE E EDIÇÃO

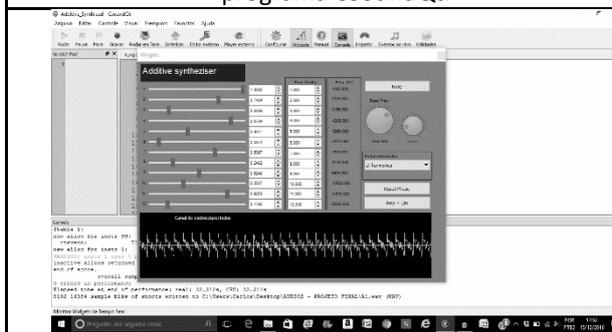
Inicialmente foram gerados seis arquivos sonoros utilizando a linguagem Csound. O primeiro arquivo foi gerado a partir do exemplo KUNG-XANADU, disponível nos tutoriais da linguagem. O segundo arquivo foi gerado utilizando o Additive Synthesizer (figura 1), alterando o modulador de frequência e o parâmetro Inharmonic 3. O terceiro arquivo foi gerado através do exemplo Formant Synth, alterando a frequência, o Speed Quotient e Open Quotient (Figura 2). O quarto arquivo foi gerado através do exemplo Additive Synthesizer, alterando a Base Freq, Partial Relationship, usando o parâmetro All Harmonics (Figura 3). O quinto arquivo sonoro é um fragmento do exemplo Boulanger-Trapped in Convert. O sexto arquivo sonoro foi gerado através do exemplo Additive Synthesizer, alterando a Base Freq, Partial Relationship, usando o parâmetro Even Harmonics (Figura 4).



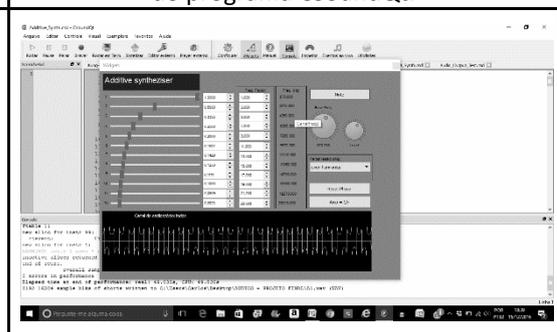
**Figura 1:** Additive Synthesizer (Áudio 2). Print Screen do programa CSoundQt.



**Figura 2:** Formant Synth (Áudio 3). Print Screen do programa CSoundQt.



**Figura 3:** Additive Synthesizer (Áudio 4). Print Screen do programa CSoundQt.



**Figura 4:** Additive Synthesizer (Áudio 6). Print Screen do programa CSoundQt.



Os arquivos sonoros gerados em Csound foram importados e editados no Audacity 2.1.2, onde foram operados cortes e ajustes por meio da ferramenta envelope. Foi evitado qualquer outro tipo de processamento digital para não perder o perfil espectral das amostras. Sendo assim, foram gerados 16 arquivos de áudio disponíveis para a mixagem no aplicativo mixDroid 2G CS. Utilizamos o formato de média  $\pm$  desvio padrão, indicando o tamanho do arquivo em kilobytes ( $223,85 \pm 349,59$ ) e a duração em segundos ( $18 \pm 0,0$ ). Os arquivos foram colocados na pasta MixDroidSongs e configurados para mixagem dos sujeitos no aplicativo mixDroid 2G CS.

## 2.2 PERFIL DOS SUJEITOS

O experimento incluiu 30 sujeitos (os dados são descritos utilizando média e desvio padrão). Os participantes da pesquisa têm idades entre 13 e 55 anos. Alguns são analfabetos funcionais e todos são leigos em música, sem contato frequente com tecnologias de informação. Muitos não possuem computador em casa e não têm acesso frequente à internet. Os sujeitos da pesquisa são adultos (com apenas uma adolescente), idades  $33,8 \pm 9,9$  anos. Quanto à escolaridade, 19 sujeitos possuem o nível superior completo, 3 possuem o nível superior incompleto, 3 sujeitos têm nível médio completo, 3 sujeitos ensino fundamental completo, 1 possui o ensino fundamental incompleto, e apenas 1 sujeito não possui escolaridade alguma. Todos residem na cidade de Rio Branco, Acre. Todos os sujeitos utilizam dispositivos portáteis ( $8,9 \pm 2,1$  anos) (tabela 1). As ocupações são variadas (professor, psicólogo, assistente social, cozinheiro, serviços gerais, pedagogo, secretário, estudante, arquiteto, técnico de contabilidade, jornalista, consultor e servidor público). Nove sujeitos possuem estudo musical ( $2,1 \pm 1,7$  anos). Os mesmos 9 sujeitos já usaram instrumentos musicais acústicos e eletrônicos ( $2,1 \pm 1,7$  anos). 3 sujeitos usam programas multimídia ( $4,6 \pm 4,6$  anos). Nenhum sujeito teve experiência com software de manipulação sonora ou com programação musical. 26 sujeitos usam o computador regularmente ( $5,9 \pm 4,0$  anos), porém 4 sujeitos nunca usaram o computador. 28 sujeitos usam algum navegador de internet: ( $7,7 \pm 3,4$ ), apenas 2 sujeitos nunca usaram a internet. Quatro sujeitos já fizeram gravações de áudio e vídeo: ( $5,6 \pm 3,8$ ); Nenhum sujeito utilizou linguagens de programação ou fez edição de dados musicais. Quase todos (28) são usuários de alguma rede social ( $7,6 \pm 3,5$ ).

**Tabela 1:** Perfil dos participantes.

Sujeitos	Idade	Renda familiar	Dispositivo portátil
----------	-------	----------------	----------------------



30	33,8 ± 9,9	3.207,67 ± 2.622,60	8,9 ± 2,1
----	------------	---------------------	-----------

### 2.3. FERRAMENTA DE SUPORTE PARA ATIVIDADES CRIATIVAS: MIXDROID 2G CS

Segundo Farias et al. (2014), o aplicativo para dispositivos portáteis mixDroid 2G CS, possibilita a mixagem e a gravação dos resultados dessa mixagem simultaneamente (figura 5). O sistema musical ubíquo mixDroid 2G CS oferece suporte para a linguagem Csound (FERREIRA et al. 2014). e que assim, proporciona arquivos de áudio em formato PCM, com taxa de amostragem de 44.1 kHz e resolução em 16 bits.

**Figura 5:** Tela inicial e interface para mixagem na versão 2G CS do protótipo mixDroid.

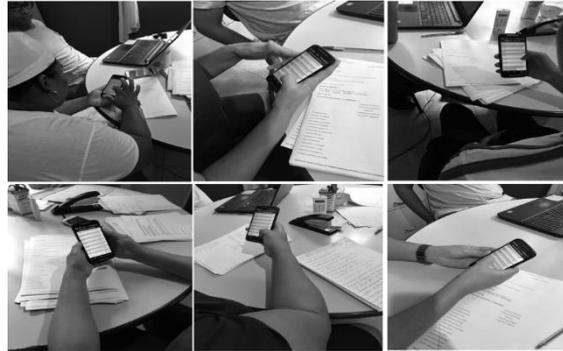


**Fonte:** Print Screen do aplicativo mixDroid 2G C.

### 2.4. LOCALIZAÇÃO E PROCEDIMENTOS NA EXPERIMENTAÇÃO

A sessão experimental foi realizada na secretaria da creche Lar Espírita da Criança, Rio Branco, Acre. O experimento ocorreu no turno da manhã entre às 7 horas e 12 horas, a maioria dos sujeitos estavam no expediente de trabalho na creche. Foram realizadas 30 interações incluindo três atividades experimentais para cada interação. Na primeira parte (atividade de exploração) os sujeitos aprendem conceitos práticos sobre o funcionamento do aplicativo mixDroid 2G CS e conceitos de mixagem. Na segunda atividade (atividade de imitação) os sujeitos imitam a composição de 10 segundos feita na demonstração, como uma composição dirigida para a próxima atividade (KELLER et al. 2013). Na terceira atividade (atividade de criação) os sujeitos criam uma peça entre 30 e 65 segundos utilizando todas as amostras disponíveis no aplicativo.

**Figura 6:** Sujeitos interagindo com o mixDroid 2G CS.



## 2.5. AVALIAÇÃO DAS ATIVIDADES E DOS PRODUTOS CRIATIVOS

A coleta de dados foi feita através de entrevista individual. Foi explicado o conceito de mixagem, sequenciamento e instruções para a manipulação do aplicativo e aplicado os questionários de desempenho CSI-NAP v.6 (KELLER et al. 2011) e questionário de identificação e perfil dos sujeitos ISE-NAP v.0,5 (Identificação e Perfil dos Sujeitos) desenvolvido pelo grupo de pesquisa NAP – Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical. A ferramenta CSI-NAP consiste em um formulário eletrônico com os seguintes itens: 2 (concordo totalmente); 1 (concordo parcialmente); 0 (não sei); -1 (discordo parcialmente); -2 (discordo totalmente). As unidades de questionamento são: O resultado foi bom?; O resultado foi original?; A atividade foi fácil?; Fiquei atento?; A atividade foi divertida?; A atividade foi produtiva?; Foi fácil colaborar?

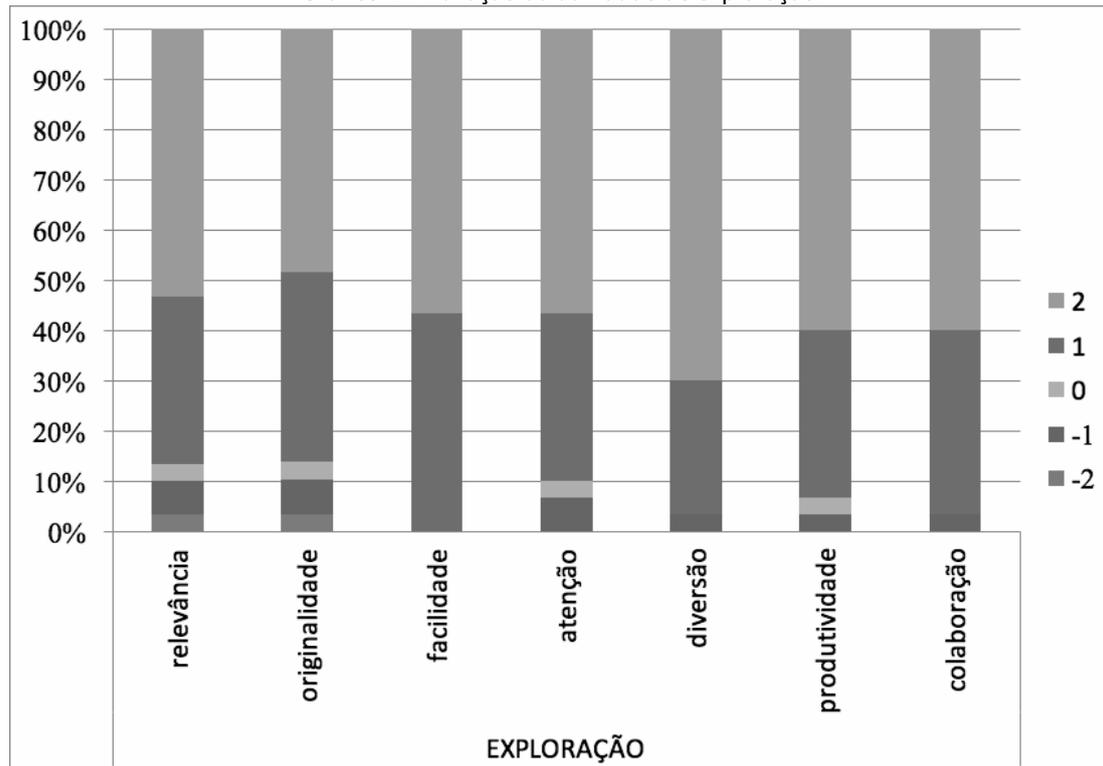
## 3. RESULTADOS

Durante o trabalho de experimentação 58% dos sujeitos avaliaram positivamente a atividade de exploração do aplicativo mixDroid 2G CS. Podemos observar que muitos sujeitos gostaram de mexer no aplicativo e expressaram isso em suas falas. Na atividade de imitação, que consiste em uma mixagem dirigida, 69% dos sujeitos avaliaram positivamente. A atividade de criação, que consiste em uma pequena composição musical dos sujeitos, 62,7% dos sujeitos avaliaram positivamente suas próprias composições. Nessa atividade alguns dos sujeitos indagaram sobre as amostras e suas composições finais, com questionamentos sobre a pertinência da realização final ao campo discursivo da música, tais como: “Isso é música? “; “Não acho que isso seja uma composição musical”; “Esses sons ‘estranhos’, podem criar música?”. Vale ressaltar que esse resultado se refere a uma avaliação geral do experimento por parte dos sujeitos.

Na atividade exploratória do aplicativo mixDroid 2G CS, 58% concordaram totalmente com a atividade proposta, mostrando uma avaliação positiva do experimento e do aplicativo. 35% concordaram parcialmente no fator de acessibilidade do aplicativo, 2% discordaram parcialmente e 1% discordaram totalmente no que diz respeito ao primeiro contato com o aplicativo (gráfico 1).



**Gráfico 1:** Avaliação da atividade de exploração.



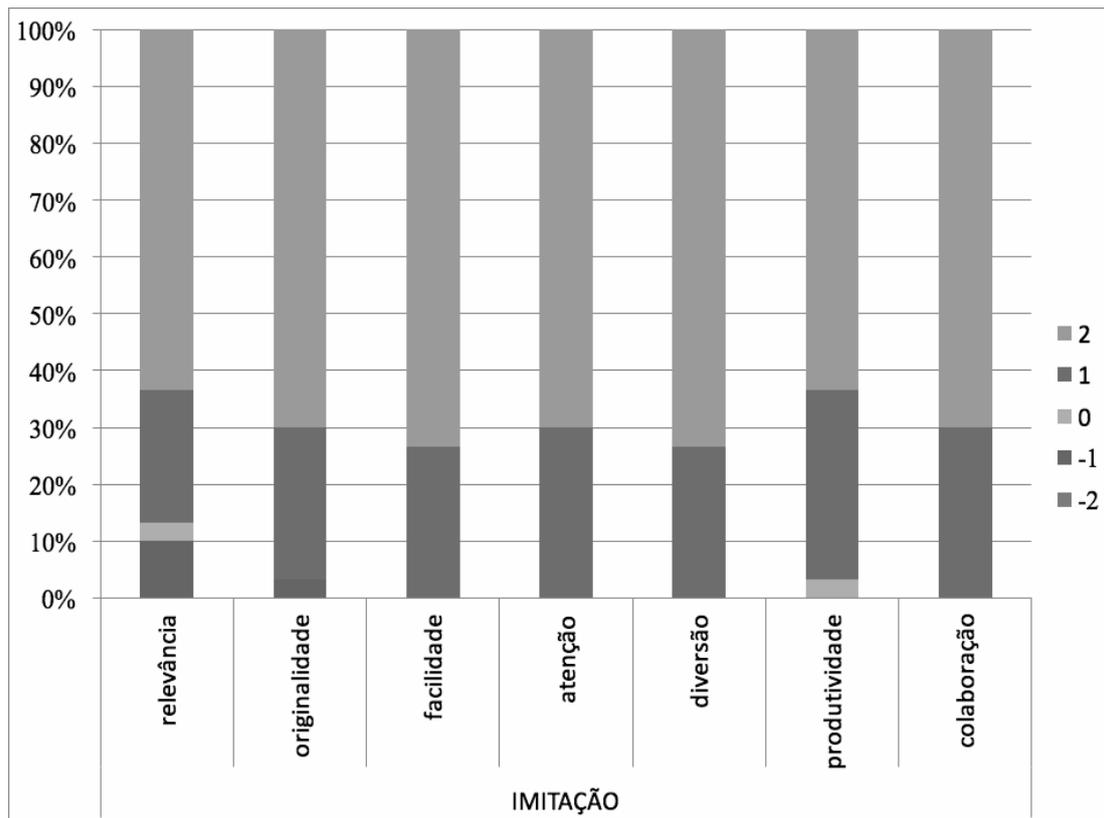
O resultado da atividade de exploração mostra a média mais alta e com o menor desvio padrão ( $1,6 \pm 0,5$ ) foi na resposta dos sujeitos referente a facilidade na atividade. A média mais baixa, com uma variação alta ( $1,2 \pm 1,0$ ) foi na resposta dos sujeitos referente a originalidade nos resultados das atividades. As respostas referentes a relevância, atenção, diversão, produtividade e colaboração ficaram com média entre 1,3 e 1,5.

**Tabela 2:** Média e Desvio Padrão da atividade de exploração.

	Relevância	originalidade	facilidade	atenção	diversão	produtividade	colaboração
Média	1,3	<b>1,2</b>	<b>1,6</b>	1,4	1,6	1,5	1,5
DP	1,0	<b>1,0</b>	<b>0,5</b>	0,9	0,7	0,7	0,7

A segunda atividade consistiu na imitação, onde os sujeitos foram instruídos na mixagem de uma breve amostra para a assimilação do objetivo específico do aplicativo mixDroid 2G CS. A avaliação feita pelos sujeitos na atividade de imitação mostrou que 69% concordaram totalmente na média entre todas as perguntas, mostrando uma avaliação positiva do experimento. 28% concordam parcialmente, 1% não soube responder ao experimento e 2% discordaram parcialmente (gráfico 2).

**Gráfico 2:** Avaliação da atividade de imitação.



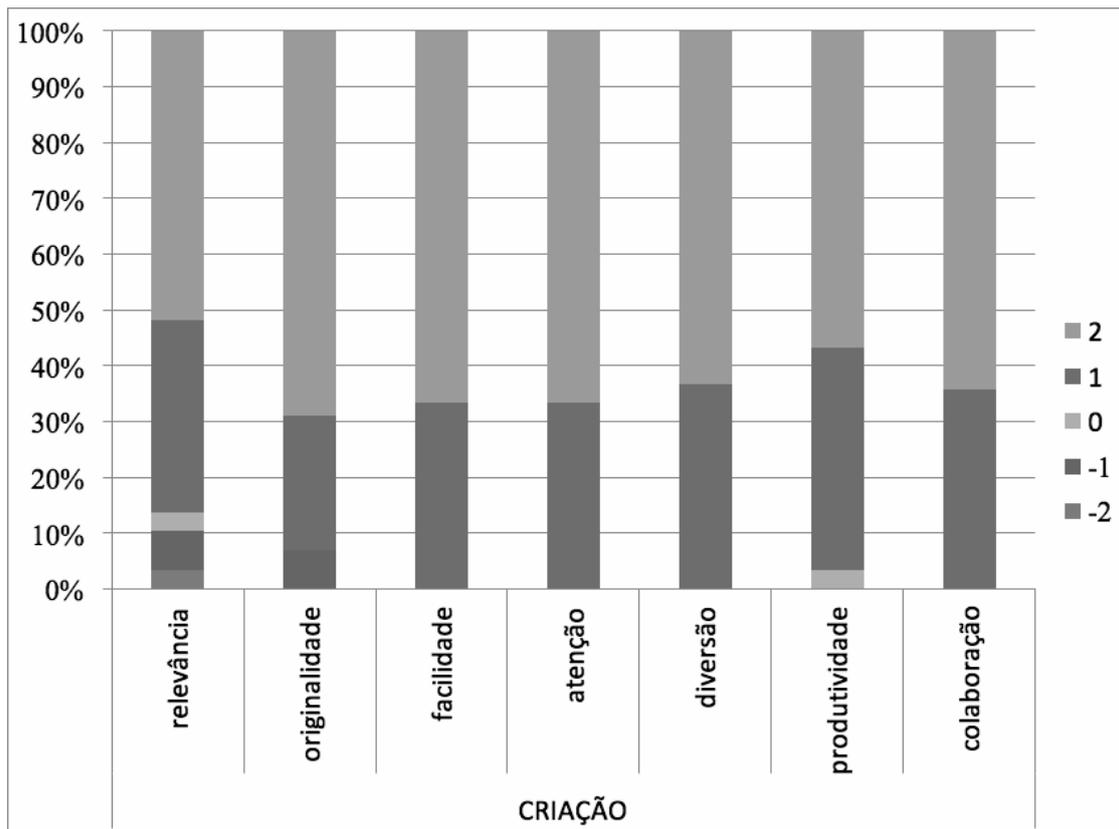
Os resultados dessa atividade mostram a média mais alta e com o menor desvio padrão ( $1,7 \pm 0,4$ ) na resposta dos sujeitos referente a facilidade e diversão na atividade. A média mais baixa, com uma variação alta ( $1,4 \pm 1,0$ ) foi na resposta dos sujeitos referente a obtenção de um resultado relevante na atividade. As respostas referentes a originalidade, atenção, produtividade e colaboração, ficaram com uma média entre 1,6 e 1,7.

**Tabela 3:** Média e Desvio Padrão da atividade de imitação.

	relevância	originalidade	facilidade	atenção	diversão	produtividade	colaboração
Média	<b>1,4</b>	1,6	<b>1,7</b>	1,7	<b>1,7</b>	1,6	1,7
DP	<b>1,0</b>	0,7	<b>0,4</b>	0,5	<b>0,4</b>	0,6	0,5

A terceira atividade, que foi a de criação, os sujeitos fizeram peças de 30 a 60 segundos de duração. A avaliação da atividade de criação mostrou que na média entre todas as perguntas, 62,7% concordaram totalmente. 33,9% concordam parcialmente, 1% não souberam responder, 2% discordaram parcialmente e 0,4% discordaram totalmente (gráfico 3).

**Gráfico 3:** Avaliação da atividade de criação.



O resultado da atividade de criação mostra a média mais alta e com o menor desvio de padrão ( $1,7 \pm 0,5$ ) nas respostas referentes a facilidade, atenção e colaboração na atividade. A média mais baixa, com uma variação alta ( $1,3 \pm 1,0$ ) foi na resposta dos sujeitos referente a obtenção de um bom resultado da atividade. As respostas sobre originalidade, diversão e produtividade ficaram com uma média entre 1,5 e 1,6.

**Tabela 4:** Média e Desvio Padrão da atividade de criação.

	relevância	originalidade	facilidade	atenção	diversão	produtividade	colaboração
Média	<b>1,3</b>	1,5	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	1,6	1,5	<b>1,7</b>
DP	<b>1,0</b>	0,8	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	0,5	0,6	<b>0,5</b>

Na exploração do aplicativo mixDroid (primeiro contato com tecnologia musical), imitação como usuários (manipulação das amostras gravadas) e criação musical (composição de pequenas peças) obtivemos 30 amostras sonoras mixadas pelos sujeitos. O tamanho médio foi  $10,2 \pm 2,3$  megabytes. A duração média foi de  $51,1 \pm 12,1$  segundos (tabela 5).



**Tabela 5:** Descrição das amostras criadas pelos sujeitos

<b>Sujeitos</b>	<b>Tamanho</b>	<b>Duração</b>
1	5,4 MB	00:00:30
2	10,4 MB	00:01:00
3	5,7 MB	00:00:32
4	10,4 MB	00:01:00
5	9,8 MB	00:00:58
6	5,4 MB	00:00:30
7	9,1 MB	00:00:55
8	11,2 MB	00:01:02
9	11 MB	00:01:01
10	10,7 MB	00:01:00
11	10,8 MB	00:01:00
12	10,5 MB	00:01:00
13	7,1 MB	00:00:46
14	10,6 MB	00:01:00
15	10,5 MB	00:01:00
16	7.2 MB	00:00:48
17	10,3 MB	00:01:00
18	10,2 MB	00:01:00
19	11,5 MB	00:01:02
20	5,4 MB	00:00:30
21	7,1 MB	00:00:46
22	7,3 MB	00:00:48
23	11 MB	00:01:01
24	6,4 MB	00:00:55
25	11,3 MB	00:01:02
26	5,4 MB	00:00:30



27	5,8 MB	00:00:34
28	10,7 MB	00:01:00
29	7,3 MB	00:00:49
30	5,5 MB	00:00:33

## DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados para as três atividades de experimentação utilizadas neste estudo indicam que o esforço cognitivo foi baixo, mostrando que os sujeitos não tiveram dificuldades na exploração das funcionalidades do aplicativo mixDroid 2G CS, ou nas atividades de imitação e de criação. Outro fatores de destaque foram a diversão na atividade de exploração, e a colaboração na atividade de imitação, indicando um nível alto de engajamento. Finalmente, é importante apontar os descritores relevância e originalidade dos produtos sonoros com um desvio padrão acentuado em todas as atividades, indicando atitudes diversas por parte dos sujeitos na avaliação das suas próprias criações.

O resultado referente a atividade de exploração indicou um baixo esforço dos participantes com baixo grau de dificuldade da atividade e o alto grau de colaboração dos sujeitos. O fator facilidade foi bem acentuado obtendo uma média (1,6) que é a maior média com o desvio de padrão mais baixo dos descritores (0,5) evidenciando um grau de facilidade dos participantes da pesquisa. Por outro lado, no descritor referente a originalidade a média foi a mais baixa dos descritores (1,2) possuindo um alto grau no desvia de padrão (1,0) que conjuntamente com o descritor relevância, foram os maiores descritores com alto desvia de padrão.

Os resultados da atividade de imitação revelam um baixo esforço cognitivo dos sujeitos. O destaque foi para os descritores referentes a facilidade e diversão na atividade, com uma média de 1,7 e com desvio padrão baixo (0,4). No descritor referente a relevância da atividade, os resultados foram negativos mostrando uma média considerável (1,4), mas com um desvio de padrão mais alto dos descritores (1,0). Mostrando uma avaliação negativa por parte dos sujeitos com relação à relevância e destaque do aplicativo.

Na atividade de criação os resultados também revelaram um baixo esforço cognitivo dos sujeitos.. Nessa atividade, os descritores referentes a facilidade da atividade, colaboração e atenção obtiveram uma média relevante (1,7) com o desvio de padrão mais baixo dos descritores (0,5) apontando e enfatizando o baixo esforço cognitivo dos sujeitos. No descritor referente a relevância da atividade de criação mostrou uma avaliação negativa por parte dos sujeitos nessa atividade, obtendo a média (1,3) mais baixa dos descritores e um desvio de padrão (1,0) mais alto dos descritores revelando a desaprovação por parte de alguns sujeitos dos resultados criativos da atividade de criação no aplicativo.



## CONCLUSÕES

O presente estudo contribui para a análise do suporte para atividades criativas por parte de sujeitos leigos musicalmente e desconhecedores do campo da tecnologia musical. Os resultados da pesquisa apontam para a concordância dos sujeitos com respeito ao funcionamento, layout, o manuseio das funções, a facilidade de colaboração e indicam como ponto alto o potencial para a explorabilidade da metáfora de marcação temporal.

Uma das implicações para o campo da música ubíqua é a aplicação da metáfora da marcação temporal no campo educacional como suporte para práticas criativas em artes nas escolas de ensino básico e de ensino especial. Os estudos realizados pelo NAP indicam que podem ser utilizadas estratégias de coleta de dados com participantes não alfabetizados. O público-alvo não só abrange crianças, também houve resultados promissores com adultos com níveis avançados de deficiência cognitiva. Em termos de cognição, destacamos que a utilização de sons sintetizados (em oposição a sons gravados) impediu a excessiva associação do material sonoro com objetos, situações e fenômenos familiares. Se, por um lado, isso facilita a colocação desse material no campo abstrato do que é aceito como “música”, por outro lado encoraja os sujeitos participantes a formular opiniões sobre a pertinência desse material “estranho” dentro do mesmo campo ontológico da música. A observação e a discussão das várias maneiras em que os sujeitos ressignificam esse material sonoro dentro categorias ontológicas familiares (i.e., música vs. não-música) são importantes para vários tipos de abordagens à pesquisa musical e serão consideradas para trabalhos futuros.

Outra aplicação é o incentivo para a atividade física com participantes sedentários na faixa etária da terceira idade. Os estudos exploratórios realizados pelo NAP indicam que ao propor atividades musicais criativas, os participantes mudam sua rotina de atividades físicas do patamar sedentário para o patamar de atividade física mínima semanal. No entanto, existem diversos entraves que precisam ser superados para viabilizar o incentivo à mudança da rotina física de sujeitos sedentários. A baixa familiaridade com o uso de dispositivos portáteis por parte de alguns participantes nessa faixa etária aumenta o esforço cognitivo necessário para fazer atividades musicais durante as caminhadas. É possível que atividades físicas em lugares fechados - por exemplo com uso de bicicleta fixa ou de esteira - reduzam a demanda psicomotora da atividade. No entanto, ainda não é clara a relação entre o impacto do local de realização da atividade - em espaços abertos, por exemplo - e o incentivo para a adoção da atividade física na rotina dos sujeitos.



## REFERÊNCIAS

AUDACITY. Editor de áudio, 2016. [www.audacityteam.org/](http://www.audacityteam.org/).

FARIAS, F. M.; KELLER, D.; PINHEIRO DA SILVA, F.; PIMENTA, M. S.; LAZZARINI, V.; LIMA, M. H.; COSTALONGA, L.; JOHANN, M. Suporte para a Criatividade Musical Cotidiana: mixDroid Segunda Geração. *Cadernos de Informática*, 8 (2). São Paulo, SP, 18-29, 2014.

FERREIRA, S. E.; KELLER, D.; FARIAS, F. M.; PINHEIRO DA SILVA, F.; LAZZARINI, V.; PIMENTA, M. S.; LIMA, M. H.; COSTALONGA, L.; JOHANN, M. *Criatividade musical cotidiana: engajamento, esforço cognitivo e personalidade*. In: *Simpósio Internacional de Música na Amazônia*, 3., 2014, Manaus, AM. Anais... Manaus: Sima, 2014.

KELLER, D. (2013/2016). *workbook.nap*. Rio Branco, AC: Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical. <https://sites.google.com/site/napmusica/>

KELLER, D.; BUDASZ, R. (eds.). *Criação Musical e Tecnologias: Teoria e Prática Interdisciplinar*, 2. Goiânia, GO: ANPPOM, 2010.

KELLER, D.; LIMA, M. H.; PIMENTA, M. S. e QUEIROZ, M. Assessing musical creativity: material, procedural and contextual dimensions. In *Congresso da Associação Nacional de Pesquisa e Pós-graduação em Música (ANPPOM 2011)*. Uberlândia, MG: ANPPOM, 708-714, 2011.

KELLER, D.; PIMENTA, M. S.; LAZZARINI, V. *Ubiquitous Music*. Berlin and Heidelberg: Springer, 2014.

LAZZARINI, V.; YI, S.; TIMONEY, J.; KELLER, D. AND PIMENTA, M. S. *The Mobile Csound Platform*. In: *INTERNATIONAL COMPUTER MUSIC CONFERENCE (ICMC 2012)*. Ann Arbor, MI: MPublishing, 163-167, 2012.

PINHEIRO DA SILVA, F.; KELLER, D.; FERREIRA, E.; PIMENTA, M. S.; LAZZARINI, V. Criatividade Musical Cotidiana: estudo exploratório de atividades musicais ubíquas. *Música Hodie*, 13(1), 64-79, 2013.

RADANOVITSCK, E. A. A., KELLER, D., FLORES, L. V., PIMENTA, M. S. & QUEIROZ, M. mixDroid: Marcação temporal para atividades criativas. In L. Costalonga, M. S. Pimenta, M. Queiroz, J. Manzolli, M. Gimenes, D. Keller & R. R. Farias (eds.), *Proceedings of the XIII Brazilian Symposium on Computer Music (SBCM)*. Vitória, ES: SBC, 2011.

VERCOE, B. L. The synthetic performer in the context of live performance. In *International Computer Music Conference (ICMC 1984)*. Paris: ICMC, 199-200, 1984.