

# A Marcação Temporal No Seu Nicho: Engajamento, Explorabilidade e Atenção Criativa

Floriano Pinheiro da Silva<sup>1</sup>, Marcelo Soares Pimenta<sup>2</sup>, Victor Lazzarini<sup>3</sup>, Damián Keller<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Núcleo Amazônico de Pesquisa Musical (NAP) – Universidade Federal do Acre  
Rio Branco – AC – Brasil

<sup>2</sup>LCM, Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre – RS – Brasil

<sup>3</sup>National University of Ireland, Maynooth (NUIM)

Grupo de Música Ubíqua (g-ubimus): dkeller(at)ccrma.stanford.edu,  
mpimenta(at)inf.ufrgs.br, victor.lazzarini(at)nuim.ie

**Abstract.** *We present results of an exploratory field study of the time tagging metaphor. Six subjects (N = 6) – musicians and non-musicians – performed creative musical activities using the tool mixDroid. Two types of sound samples were used: animal sounds (prominently frogs sounds) and urban sounds (traffic sounds recorded at a busy road). A total of 47 iterations (i = 47) were done involving multiple locations: inside an isolated environment (studio) and at the sites where sound samples had been gathered. Support for creative activity was assessed through the protocol CSI-NAP. Overall results yielded high usability assessments, particularly for the factors enjoyment and collaboration. No differences were found on the subjects' assessments of the activity type (creation vs. imitation). Both sound-sample classes yielded similar results. Activities carried out by musicians inside the studio got the lowest scores, but initially we could not determine whether this effect was correlated to the subject profile or to the location. A more refined analysis unveiled compound effects due to the type of sample and the location of the activity on the explorability factor (for animal sounds) and on explorability, productivity and concentration (for urban sounds). These results point to explorability and engagement as relevant constructs in ubiquitous musical activities. A selective attention phenomenon – triggered in the context of creative activities outside the lab – is suggested as a possible explanation for the subjects evaluations of the concentration factor.*

**Resumo.** *Apresentamos os resultados de um estudo exploratório de campo aplicando a metáfora de interação 'marcação temporal'. Seis sujeitos (N = 6) leigos e músicos realizaram atividades musicais criativas (totalizando 47 iterações) usando a ferramenta mixDroid. Os sujeitos fizeram mixagens com amostras sonoras de sons urbanos e de sons de animais em duas condições experimentais: dentro de um ambiente isolado (estúdio) e nos locais de coleta dos sons. O suporte à criatividade foi avaliado através do protocolo de aferição CSI-NAP. Os resultados gerais mostraram níveis altos de usabilidade, com destaque para os fatores diversão e colaboração. Não houve tendências de diferenciação para as duas atividades realizadas – imitação e criação. Na comparação entre tipos de amostra tampouco houve diferenças. As atividades feitas no estúdio por sujeitos-músicos apresentaram as médias inferiores, mas não foi possível determinar se o impacto no desempenho foi motivado pelo perfil dos sujeitos ou pelo local da atividade. No entanto, uma análise mais refinada revelou o efeito da combinação de duas variáveis (tipo de amostra; local) no fator explorabilidade para os sons de animais e nos fatores explorabilidade, produtividade e concentração para os sons urbanos. À luz desses resultados, discutimos os conceitos de engajamento e explorabilidade nas atividades musicais ubíquas. No contexto da discussão teórica sobre criatividade, postulamos a possibilidade da existência de um fenômeno de atenção seletiva vinculado à atividade criativa fora do ambiente de laboratório.*

## 1. Introdução

Música Ubíqua é o termo proposto por nosso grupo de pesquisa para um tema que temos investigado nos últimos anos [Keller et al. 2009]. Consiste nas aplicações musicais da computação ubíqua, ou na música feita (e nos meios para fazê-la) em contextos de computação ubíqua ou Ubicomp [Bardram 2005; Costa et al. 2008; Weiser 1991]. Um dos objetivos da pesquisa em música ubíqua é implementar mecanismos de interação que atendam às demandas de transparência – incorporando características do uso cotidiano – e que ao mesmo tempo possam ser utilizados em atividades musicais criativas. Uma das estratégias propostas pelo nosso grupo é o reaproveitamento da tecnologia portátil existente [Flores et al. 2010].

## 2. Reaproveitamento de Dispositivos Cotidianos

Nossa proposta não é colocar o dispositivo como foco da pesquisa, mas utilizar os dispositivos móveis como parte integrante de sistemas musicais ubíquos. Nesse contexto, surge a necessidade de estabelecer uma estratégia de desenvolvimento, neste caso, o reaproveitamento dos dispositivos portáteis não-específicos. Como aplicamos essa estratégia concomitantemente com o desenvolvimento de técnicas de interação desenhadas especificamente para o contexto ubíquo, podemos manter o nosso objetivo de redução do custo do hardware sem impactos negativos na usabilidade do sistema [Pimenta et al. 2009].

A nossa estratégia está fundamentada no conceito de ancoragem [Keller et al. 2010]. A ancoragem é um dos mecanismos de adaptação entre os agentes envolvidos na atividade criativa e o contexto material onde ocorre a atividade. O processo de adaptação ao ambiente é determinado a partir de sucessivas interações entre agentes e objetos. As âncoras fornecem pontes materiais entre as ações dos agentes e os processos cognitivos. Desta feita, permitem a formação de canais de interação utilizados nas atividades criativas que demandam deslocamentos bidimensionais ou tridimensionais. Ao contrário dos canais de interação (ou *affordances*) – que existem como vias potenciais de contato entre agentes e objetos – as âncoras são propriedades materiais do ambiente. No entanto, elas não precisam ser propriedades fixas, podendo ser introduzidas como elementos físicos ou virtuais durante a implementação do sistema. Portanto, elas podem tornar-se mecanismos para a ampliação da “transparência” nas ferramentas.

Portanto, um dos objetivos do estudo experimental relatado neste artigo é avaliar a possibilidade da adoção de aparelhos com recursos computacionais limitados na execução de atividades criativas complexas. O outro objetivo é aplicar o conceito de ancoragem no desenvolvimento de metáforas de interação para o contexto ubíquo. Como caso específico, enfrentamos o desafio de fornecer suporte para uma atividade musicalmente complexa: a mixagem.

## 3. Limitações das Metáforas Visuais

A mixagem é o procedimento de combinar sons previamente gravados (amostras sonoras) com o objetivo de obter um novo resultado a partir da distribuição temporal do material sonoro. Nos editores digitais existentes, os dados sonoros são representados por gráficos de amplitude dispostos em trilhas alinhadas verticalmente. Essa metáfora visual não é facilmente transposta aos sistemas portáteis. A resolução no eixo temporal demanda a utilização de um mecanismo de *zoom* que o usuário é obrigado a aplicar

constantemente para fazer edições em diferentes escalas temporais. A atualização da representação visual na tela demanda uso intensivo de CPU e ampla disponibilidade de memória RAM, recursos que geralmente não estão disponíveis nos dispositivos portáteis.

#### 4. Marcação Temporal

Como forma de contornar as limitações das metáforas visuais existentes, desenvolvemos uma metáfora de interação que fornece uma forma intuitiva de execução de mixagens em contexto ubíquo: a marcação temporal [Keller et al. 2010]. Definimos a marcação temporal como o conjunto de processos que permitem utilizar as pistas sonoras decorrentes da atividade criativa para definir âncoras temporais no produto sonoro (Figura 1). Para testar essa idéia, implementamos um protótipo para telefones celulares baseados no sistema operacional livre Android [Radanovitsck 2010; Radanovitsck et al. 2011]. O protótipo mixDroid 1.0 permite combinar sons em tempo real através de um teclado virtual.

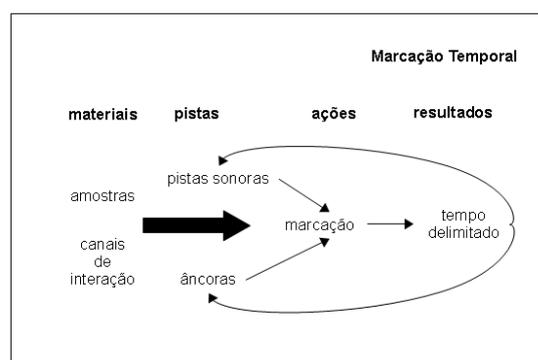


Figura 1. Marcação temporal [Keller et al. 2010]

A atividade de mixagem no mixDroid está baseada no disparo de sons através de botões e no registro dos tempos de acionamento. Esse mecanismo permite a sucessão rápida de até nove sons, dependendo exclusivamente da habilidade psicomotora do usuário e do seu domínio cognitivo das relações temporais. Mas sendo que o controle se limita a um único parâmetro (o tempo), estas habilidades estão muito aquém das exigidas para a execução de um instrumento acústico, não dependem de um sistema simbólico a ser aprendido, e podem ser aprimoradas em função das características do material sonoro utilizado. Devido a adoção do formato de áudio estéreo, o resultado de uma sessão pode ser utilizado como amostra dentro de uma nova sessão, de forma similar ao processo de *overdubbing* usado nos sistemas analógicos de gravação. Portanto, a complexidade da mixagem não fica limitada pelos recursos do dispositivo portátil, já que o mesmo processo pode ser aplicado recursivamente.

Com o intuito de determinar o impacto do local de realização das atividades criativas utilizando mixDroid, pedimos para um grupo de sujeitos leigos e músicos para realizar mixagens em ambientes externos. A seguir, relatamos os procedimentos e os resultados.

#### 5. Métodos

##### 5.1. Perfil dos sujeitos

O estudo incluiu 6 sujeitos – 4 músicos-adultos e 2 leigos-adolescentes – idade =  $21 \pm 7,69$  anos; escolaridade =  $11,83 \pm 2,99$  anos; e estudo musical entre 0 e 13 anos ( $4,80 \pm$

5,17) (tabela 1). Todos os sujeitos tiveram alguma experiência prévia em uso de tecnologia. Três músicos declararam ter conhecimento de tecnologias desenvolvidas para fins musicais, incluindo Audacity e Finale. Nenhum sujeito teve experiência prévia com a ferramenta mixDroid.

**Tabela 1.** Perfil dos sujeitos.

sujeitos	sexo		idade	escolaridade	estudo musical
	mulheres	homens			
N					
6	2	4	21 ± 7,69	11,83 ± 2,99	4,80 ± 5,17

## 5.2. Amostras sonoras

Utilizamos dois grupos de amostras sonoras com durações entre 5 e 15 segundos: (1) sons de carros processados (foi aplicado um envelope de amplitude, criando eventos com ataque rápido), N = 7, N = 8; (2) sons de rãs (foram segmentados eventos com perfis espectrais médio e agudo), N = 9 (tabela 2).

**Tabela 2.** Características das amostras sonoras utilizadas.

tipo de amostra	processamento	N	média duração (ms)	desvio padrão duração (ms)
carros 1	envelope de amplitude	7	3866	1400
carros 2	envelope de amplitude	8	3381	1334
rãs	segmentação	9	7234	5530

## 5.3. Localização das sessões

A primeira sessão do experimento foi realizada dentro do estúdio NAP (sala de 5 x 3 metros quadrados isolada do ambiente externo). As outras quatro sessões foram realizadas nos locais de coleta dos sons: (1) sons de carros – em uma rua de mão dupla com circulação constante (BR 364, Rio Branco); (2) sons de rãs – em um pequeno espaço de grama próximo ao Bloco de Música, na Universidade Federal do Acre, Rio Branco.

## 5.4. Procedimentos

Foram realizadas 47 iterações abrangendo diversas condições experimentais. A atividade criativa foi dividida em duas partes. Na primeira parte (criação) um sujeito cria uma composição no intervalo de 30 segundos utilizando todos os sons possíveis. Seguidamente, outro sujeito imita a composição feita pelo o sujeito anterior (imitação). A tabela 3 mostra as condições experimentais utilizadas abrangendo: tipo de amostra (carros, rãs), local da atividade (estúdio, rua, brejo), tipo de atividade (criação, imitação). O número de iterações (i) indica quantas mixagens foram realizadas.

**Tabela 3.** Quadro de condições experimentais: tipo de amostra e local da atividade; tipo de amostra e tipo de atividade; local da atividade e tipo de atividade.

amostra x local	carros	rãs	i
estúdio	8	7	15
rua	9	7	16
brejo	9	7	16
i	26	21	47

local x atividade	estúdio	rua	brejo	i
criação	10	8	8	26
imitação	5	8	8	21
i	15	16	16	47

atividade x amostra	criação	imitação	i
carros	15	11	26
rãs	11	10	21
i	26	21	47

### 5.5. Aferição

Foi utilizada a ferramenta CSI-NAP [Keller et al. 2011] para aferir o nível de suporte a criatividade. O CSI-NAP consiste em um formulário eletrônico com os itens apresentados na tabela 4 e inclui um campo para observações por parte dos sujeitos. A escala de aferição é 0 a 10. Todos os sujeitos responderam o questionário imediatamente após a conclusão de cada atividade.

**Tabela 4.** CSI-NAP (Adaptação do índice de suporte a criatividade proposto por [Carroll et al. 2009]).

construto (fator)	avaliação (no formulário)	escala
produtividade	o que produzi valeu o esforço	0 - 10
expressividade	tive liberdade para ser criativo durante a atividade	
explorabilidade	achei fácil testar diferentes resultados	
concentração	achei fácil manter a concentração na atividade	
diversão	gostei da atividade e faria ela de novo	
colaboração	achei fácil compartilhar a atividade	

Os fatores de avaliação visam determinar o tipo de suporte necessário para realizar atividades criativas. Eles foram validados pela equipe da Universidade da Carolina do Norte em diversos contextos de suporte tecnológico à criatividade [Carroll et al. 2009]. No entanto, somente a partir do trabalho da nossa equipe foi mostrada a sua aplicabilidade no contexto musical [Keller et al. 2011]. Juntamente com os dados obtidos em outros experimentos, o presente estudo poderá contribuir para refinar as técnicas de aferição da criatividade.

#### 5.6.1. Resultados gerais

Os resultados gerais mostram médias altas em todos os fatores. Diversão e colaboração tiveram as maiores médias – acima de 9,00 – e as menores variâncias – abaixo de 1,00. Os outros quatro fatores ficaram entre 8,74 e 8,89. Apesar de que isso indica uma avaliação positiva do mixDroid em relação ao suporte para criatividade, através desses dados não é possível determinar se houve alguma diferença entre as diversas condições utilizadas no estudo. A primeira pergunta a ser respondida é se o tipo de atividade tem impacto nas avaliações. Com esse objetivo, comparamos a atividade de imitação – onde o sujeito tenta reproduzir uma mixagem-exemplo – com criação – onde o sujeito fica a vontade para fazer sua própria mixagem.

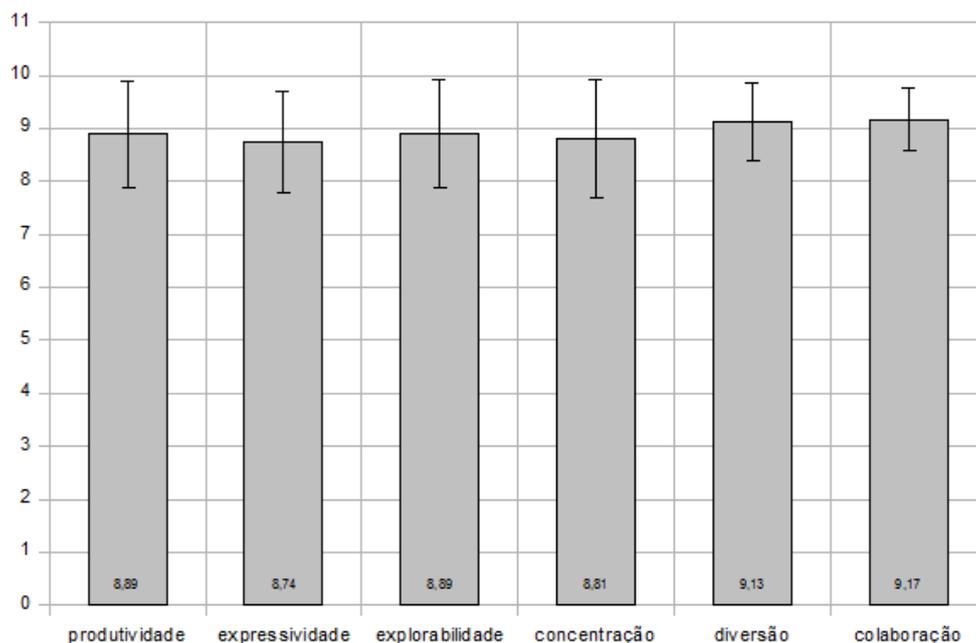


Figura 3. Resultados gerais.

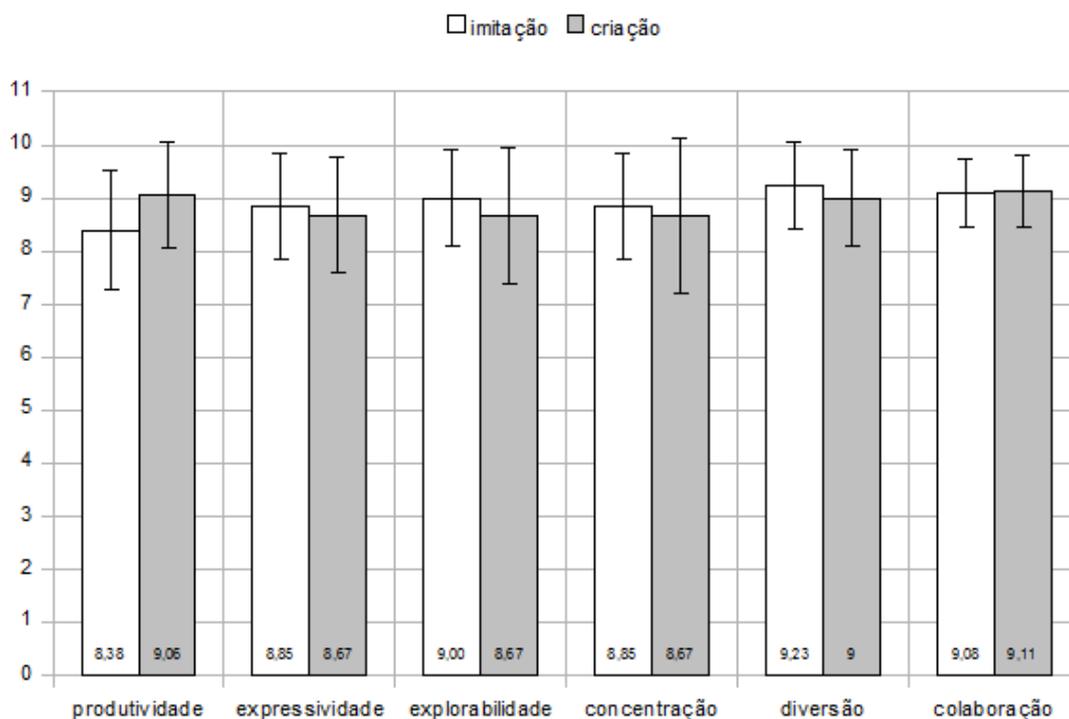
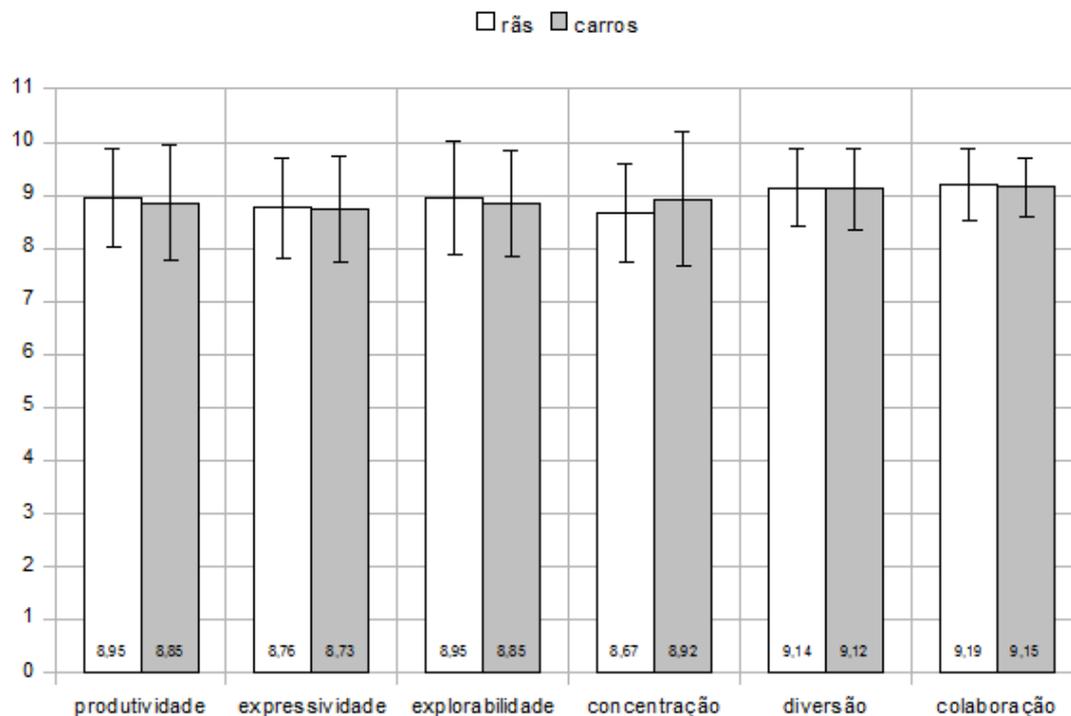


Figura 4. Tipo de atividade: imitação (repetição de mixagem-modelo) vs. criação (mixagem livre).

A comparação entre as duas atividades não mostra tendências de diferenciação. A única média levemente superior é produtividade (para a atividade de criação). Mas como a diferença é de 68 centésimos, e nenhum outro fator acompanha essa tendência, é necessário estudar esse fenômeno em mais detalhe. O que precisamos determinar é se a

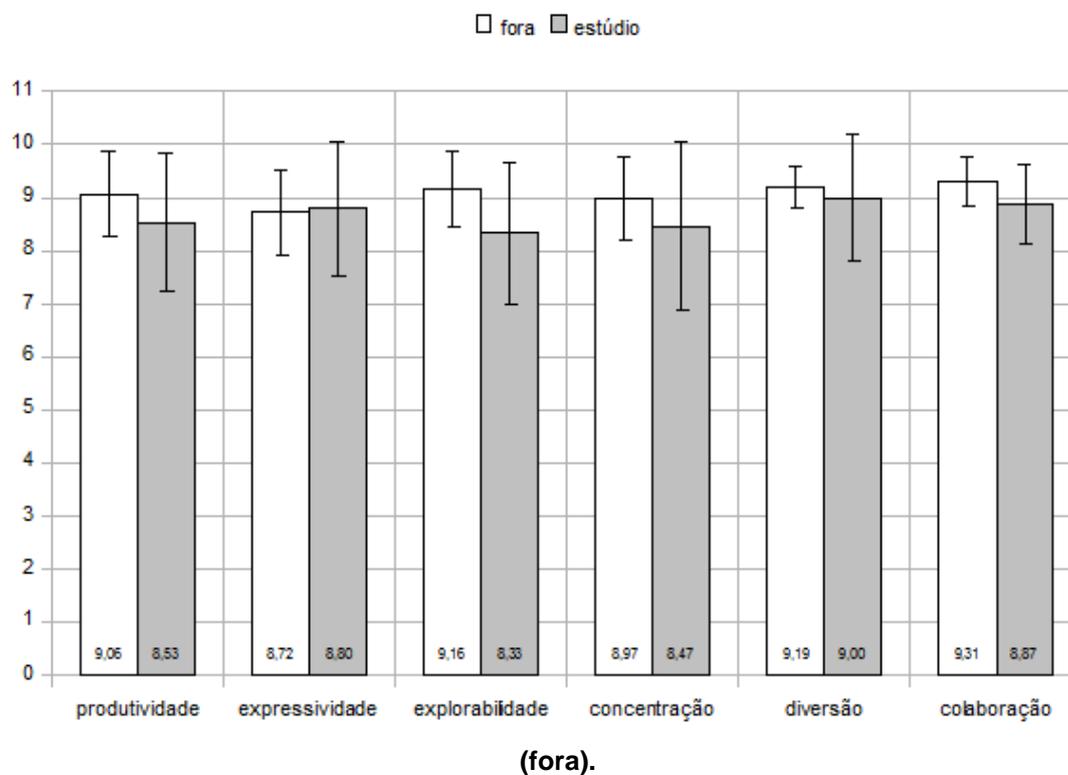
alta no fator produtividade é constante em todas as condições ou se essa média é resultado das combinações específicas utilizadas neste experimento.

Seguidamente focalizamos as iterações feitas com amostras de sons de animais (rãs) ou amostras de sons processados de carros (carros) em todas as condições. Não houve tendências de diferenciação entre esses dois grupos (figura 5).



**Figura 5. Tipos de amostra: não há diferenças entre as atividades com sons processados de carros e as atividades com sons de rãs.**

A terceira variável que pode ser analisada utilizando o total de iterações é o local de realização do experimento. Agrupamos as 47 iterações em dois grupos: 15 iterações feitas no estúdio NAP (condição estúdio) e 32 iterações realizadas em ambientes sonoros externos (condição fora). Na condição fora utilizamos locais similares aos locais de coleta das amostras utilizadas na mixagem – no caso, uma avenida com circulação constante de carros (para os sons processados de carros), e um local distante dos barulhos urbanos com predominância de sons de insetos e anfíbios (para os sons de rãs). A comparação entre as sessões realizadas no estúdio e as sessões realizadas no ambiente exterior (fora) mostrou clara superioridade para esta última nos fatores produtividade, explorabilidade, concentração e colaboração (figura 6).

**Figura 6. Locais da atividade: ambiente interno (estúdio) vs. ambiente externo**

### 5.6.2. Resultados específicos

A lógica da nossa análise é a seguinte. A única forma de separar os efeitos encontrados nos resultados gerais – que as avaliações feitas por leigos ou feitas em ambientes externos são geralmente superiores aos escores dados por músicos ou às atividades realizadas dentro do estúdio – dos efeitos de variáveis de subgrupos é identificando alguns casos de combinações onde as tendências sejam opostas ou mais pronunciadas do que nos resultados gerais. Seguindo essa lógica, comparamos as iterações que empregaram as seguintes combinações: tipos de atividade (imitação, criação), tipos de amostra (rãs, carros), locais externos (rua, brejo), local interno (estúdio) com todas as iterações realizadas no experimento ( $i = 47$ ) – rotuladas como grupo geral.

Se não há diferenças causadas pelo tipo de amostra, a variável que deve estar motivando o viés encontrado na primeira parte da análise é o local onde é realizada a atividade. Para desvendar essa questão comparamos as iterações realizadas dentro e fora do estúdio mantendo o tipo de amostra inalterado. E de fato, confirmamos a tendência observada anteriormente: existem diferenças claras entre as iterações feitas dentro e fora do estúdio. Mas essas diferenças estão vinculadas aos tipos de amostras utilizadas. O efeito é uma combinação de duas variáveis (tipo de amostra e local). Esse efeito aparece no fator explorabilidade no caso dos sons de rãs e nos fatores explorabilidade, produtividade e concentração no caso dos sons processados de carros.

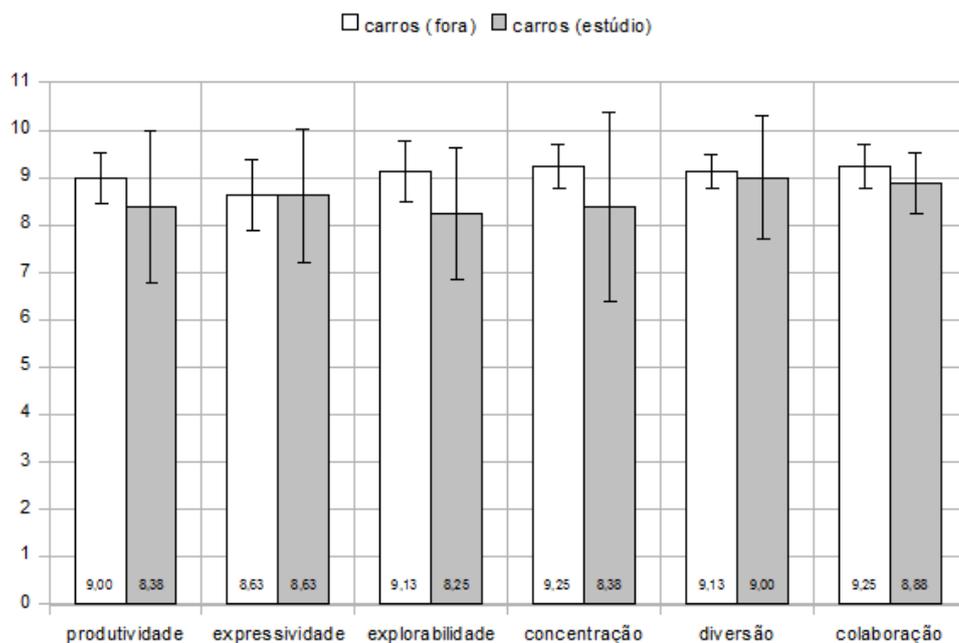


Figura 7. Locais: carros-fora, carros-estúdio.

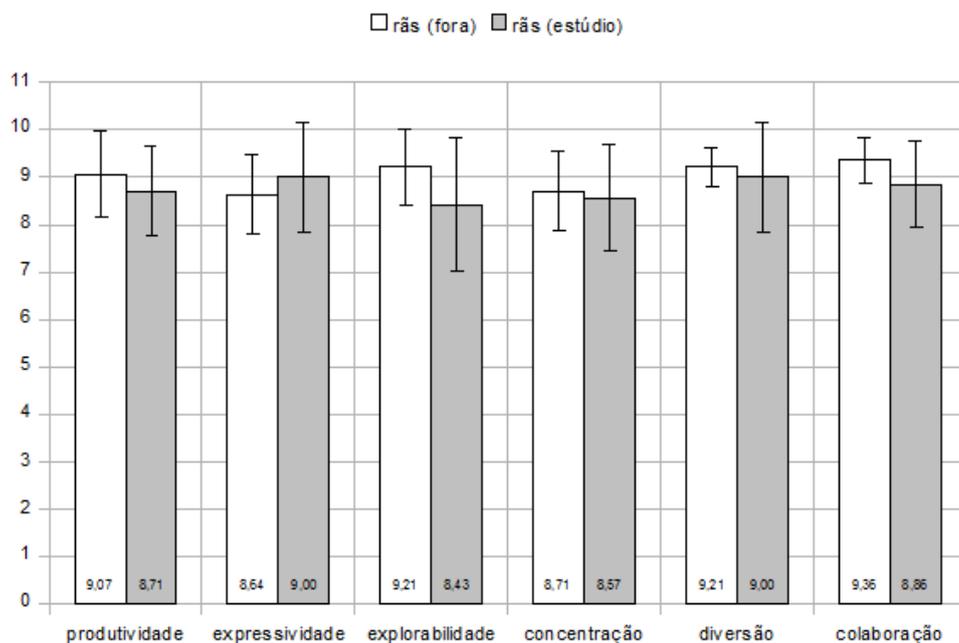


Figura 8. Locais: rãs-fora, rãs-estúdio

No entanto, ainda é necessário excluir o perfil dos sujeitos como causa desse viés. O procedimento a ser aplicado é simples, se as diferenças relacionadas aos locais forem as mesmas que as motivadas pelo perfil dos sujeitos, todos os fatores acompanharão as diferenças entre sujeitos leigos e músicos. Esse não é o caso. Tanto nas atividades com

sons de rãs quanto nas atividades com sons de carros, a tendência no fator colaboração está invertida (comparar a figura leigos-músicos com as figuras rãs-fora-rãs-estúdio e carros-fora-carros-estúdio). O fator expressividade mostra maior variância no subgrupo carros-estúdio e mais uma vez uma tendência invertida nos subgrupos rãs-fora-rãs-estúdio. Concluímos portanto que o efeito observado está vinculado à combinação das variáveis local e tipo de amostra, e não ao perfil dos sujeitos.

## 6. Discussão dos Resultados

O viés positivo encontrado no fator explorabilidade para o subgrupo rãs-fora pode estar vinculado a dois componentes das condições experimentais. Por um lado, é compreensível que os sujeitos avaliem a situação de realizar uma mixagem com sons naturais dentro de um ambiente onde essa classe de sons é originada como mais rica em possibilidades exploratórias do que a condição isolada da atividade em estúdio. Nesse tipo de contexto, o sujeito pode aproveitar os eventos sonoros do ambiente como modelos para suas decisões criativas ou como padrões a serem evitados. Em qualquer caso, as possibilidades de interação com o material sonoro são maiores do que na condição neutra fornecida pelo ambiente do estúdio.

O que não é fácil de explicar é o efeito observado no fator concentração. Por um lado, seria esperável que os sujeitos avaliem o ambiente com predominância de sons de animais como sendo mais propício para manter o foco na atividade criativa do que a paisagem sonora de uma rua movimentada. Mas o efeito observado foi o oposto. Os níveis relatados de concentração são mais altos no contexto urbano. Uma explicação possível é que os sujeitos estejam avaliando o esforço cognitivo colocado na atividade, ao responder “achei fácil manter a concentração”, eles estariam relatando que a atividade fomentou o engajamento e portanto a focalização da atenção. Seguindo esse raciocínio, as avaliações do nível de concentração nas atividades em estúdio devem ser sempre mais baixas do que as atividades fora do estúdio. Como mostra a comparação entre as condições fora e estúdio, a tendência geral foi essa.

Um resultado que não é explicado pelos enfoques teóricos existentes é por que os participantes relataram níveis maiores de produtividade nas atividades realizadas no ambiente externo do que nas atividades feitas no ambiente de isolamento acústico proporcionado pelo estúdio. A explicação mais simples, e portanto mais fácil de fundamentar teoricamente, é que os sujeitos estejam utilizando as pistas sonoras fornecidas pelo ambiente como suporte para organizar os resultados criativos no eixo temporal, i.e., aplicando o mecanismo de ancoragem [Keller et al. 2010].

Complementarmente, esse fenômeno poderia estar relacionado a um conceito diferenciado de concentração (ou em termos mais precisos, de atenção) que separaria a 'atenção criativa' de outros tipos de focalização na atividade. Dentro desta perspectiva, os sujeitos acionariam mecanismos cognitivos diferentes para atividades que não demandam investimento criativo do que para atividades que enfatizam resultados simultaneamente originais e relevantes. Atividades rotineiras – como tomar banho, escovar os dentes, preparar comida, lavar louça, barrer o chão, etc. – poderiam ser realizadas mantendo o foco na atividade sem necessidade de vincular estímulos externos aos objetivos da atividade. Neste contexto, o sujeito focalizaria seus recursos cognitivos nas demandas da atividade sem necessidade de monitorar a relação entre suas ações e eventos não relacionados diretamente com seu foco de atenção. Em termos sonoros, a atividade rotineira permitiria criar um isolamento cognitivo comparável ao isolamento fornecido por espaços arquitetônicos fechados, o exemplo mais ilustrativo

desse tipo de espaço é o estúdio de gravação. No espaço isolado do estúdio, o sujeito pode realizar a atividade sem vincular suas ações aos eventos externos. Da mesma forma, nas atividades rotineiras o sujeito não precisa monitorar eventos não relacionados diretamente à atividade.

Em oposição às atividades cotidianas triviais, a 'atenção criativa' exigiria um estado de alerta similar ao existente em situações de perigo. Nesse contexto, o indivíduo investe os recursos cognitivos imprescindíveis para realizar a atividade mas reserva parte do seu potencial cognitivo para monitorar os eventos do ambiente com o objetivo de reconhecer pistas indicadoras de ameaças. Portanto, a concentração em situações perigosas visa maximizar as probabilidades de identificação de predadores ou de riscos físicos deixando em segundo plano as ações que normalmente seriam o foco de atenção do indivíduo em espaços seguros. Como extensão desse mecanismo de supervivência, a 'atenção criativa' aproveitaria os recursos disponíveis para monitoramento do ambiente como canal para identificar relações entre os eventos externos ao foco da atividade e os eventos decorrentes das ações do indivíduo. Esse estado de alerta seria qualitativamente diferente do estado de concentração exigido por atividades que não demandam esforço criativo. Ou seja, nas atividades rotineiras, o sujeito pode ignorar os eventos externos ao foco da atividade. Já nas atividades criativas, o indivíduo precisa maximizar as chances de estabelecer conexões entre a atividade-foco e os estímulos externos.

Os resultados apontam para efeitos relacionados ao local onde é realizada a atividade nos fatores explorabilidade e produtividade. Portanto, o aumento na avaliação da produtividade estaria relacionado primeiramente ao local, em segundo plano ao tipo de amostra, e por último ao tipo de atividade. Maior explorabilidade é consistentemente vinculada a atividades fora do âmbito do estúdio. Essas duas tendências em conjunto apontam para um maior engajamento criativo dos sujeitos nas atividades em ambientes externos. Finalmente, as avaliações altas no fator concentração para as atividades realizadas em contexto urbano com sons processados de carros indicam a necessidade de refinar a ferramenta de aferição utilizada. O aumento na concentração pode estar indicando um mecanismo de atenção seletiva acionado especificamente durante as atividades criativas. As questões abertas para próximos estudos são: quais são os fatores que promovem a 'atenção criativa' e quais são as melhores estratégias para sustentar a atenção criativa prolongada.

## 7. Agradecimentos

Pesquisa financiada pelos projetos CNPq 301982/2008-2, 478092/2008-3, 571443/2008-7 (último autor). Agradecimento do primeiro autor aos professores Damián Keller e Ligia Mendes que apoiaram este trabalho.

## 8. Referências

- Bardram, J. E. (2005). Activity-based computing: support for mobility and collaboration in ubiquitous computing. *Personal and Ubiquitous Computing* 9, 312-322.
- Carroll, E. A., Latulipe, C., Fung, R., Terry, M. (2009). Creativity Factor Evaluation: Towards a Standardized Survey Metric for Creativity Support. In: *Proceedings of ACM Creativity & Cognition 2009*, Berkeley, California, USA: ACM.
- Costa, C. A., Yamin, A. C. e Geyer, C. F. R. (2008). Toward a General Software Infrastructure for Ubiquitous Computing. *IEEE Pervasive Computing* 7(1), 64-73.

- Essl, G. (2009). SpeedDial: Rapid and On-The-Fly Mapping of Mobile Phone Instruments. In *Proceedings of the International Conference on New Interfaces for Musical Expression*, Pittsburgh: NIME, 270-273.
- Flores, L. V., Pimenta, M. S., Miranda, E. R., Radanovitsck, E. A. A., & Keller, D. (2010). Patterns for the Design of Musical Interaction with Everyday Mobile Devices, In: *IX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC)*, Belo Horizonte, Brazil, 121–128.
- Keller, D., Barreiro, D. L., Queiroz, M. e Pimenta, M. S. (2010). Anchoring in Ubiquitous Musical Activities, In *Proceedings of the International Computer Music Conference*, New York, NY: ICMC.
- Keller, D., Barros, A. E. B., Farias, F. M., Nascimento, R. V., Pimenta, M. S., Flores, L. V., Miletto, E. M., Radanovitsck, E. A. A., Serafini, R. O. e Barraza, J. F. (2009). Música Ubíqua: Conceito e Motivação. In *Anais do Congresso da ANPPOM*, Curitiba, PR: ANPPOM, 539-542.
- Keller, D., Pinheiro da Silva, F., Giorni, B., Flores, L. V., Pimenta, M. S. & Queiroz, M. (2011). Marcação Espacial: Estudo Exploratório. In L. Costalonga, M. S. Pimenta, M. Queiroz, M. Gimenes, D. Keller & R. A. R. Faria (Eds.), *Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Computer Music*. Vitória, ES: Brazilian Society of Computer Science (SBC).
- Pimenta, M. S., Flores, L. V., Capasso, A., Tinajero, P. e Keller, D. (2009). Ubiquitous Music: Concept and Metaphors. In *Proceedings of the 12th Brazilian Symposium on Computer Music*, Recife, Brazil, 139-150.
- Preece, J., Rogers, Y. e Sharp, H. (2005). *Design de Interação: Além da Interação Homem-Computador*. Porto Alegre: Bookman.
- Radanovitsck, E. A. A. (2010). *Demo 2 Mixdroid* [Demonstração de software], <http://www.youtube.com/watch?v=Mbpfaq1dcY0>, novembro.
- Radanovitsck, E. A. A., Keller, D., Flores, L. V., Pimenta, M. S. & Queiroz, M. (2011). mixDroid: Marcação Temporal para Atividades Criativas. In L. Costalonga, M. S. Pimenta, M. Queiroz, M. Gimenes, D. Keller & R. A. R. Faria (Eds.), *Proceedings of the 13th Brazilian Symposium on Computer Music*. Vitória, ES: Brazilian Society of Computer Science (SBC).
- Weiser, M. (1991). The Computer for the Twenty-First Century, *Scientific American* 265(3), 94-101.