

Estudo piloto sobre familiaridade e antecipação sonora

MODALIDADE: COMUNICAÇÃO

Bernardo Aguiar de Souza Penha
Unicamp - berasp@gmail.com

Jônatas Manzolli
Unicamp - jonatas@nics.unicamp.br

Resumo: Apresenta-se um experimento realizado para verificar a consistência de uma hipótese de pesquisa de mestrado, a qual foca a noção de expectativa sonora. Nesse estudo piloto, a partir de um referencial teórico, construiu-se uma visão sobre como a percepção sonora age no processo de interação com sons ambientais complexos. Tendo em vista que a expectativa é um processo cognitivo de difícil mensurabilidade, utilizamos o grau de familiaridade sonora para construir um experimento baseado no processo antecipatório e avaliar a resposta reativa de um grupo de sujeitos que foram submetidos ao estudo.

Palavras-chave: Antecipação. Expectativa. Percepção Sonora. Familiaridade.

A Pilot Study concerning Familiarity and Sound Anticipation

Abstract: It presents description of an experiment conducted in order to verify the consistency of a master research hypothesis, which focuses on the notion of sound expectation. In this pilot study, starting up on a theoretical framework, we developed a point of view concerning how sound perception acts in the process of interaction with complex environmental sounds. Given that the expectation is a cognitive behavior with difficult measurability, we used the degree of familiarity to build an experiment based on anticipation and evaluate the reactive response of a group of subjects who underwent the study.

Keywords: Anticipation. Expectation. Sound Perception. Familiarity.

1. Introdução

Convivemos com uma grande diversidade de sons, os quais se apresentam nos mais variados conjuntos e categorias timbrísticas. Alguns deles, muito frequentes, outros não. A pesquisa aqui apresentada postula que sons mais frequentes são mais familiares e, por extensão, modulam a nossa expectativa aumentando a suscetibilidade e capacidade de discriminação dos mesmos. Em outras palavras, numa sequência de estímulos sonoros variados, os sons familiares são percebidos mais facilmente que os outros - antecipamos melhor sons conhecidos. A partir de leituras de Huron (2006), entendemos que a todo e qualquer som pode-se atribuir uma gradação, um Grau de Familiaridade (GF). Esse está relacionado à periodicidade da interação com um som determinado. Isto é, quanto mais frequente for o contato do indivíduo com esse som específico, maior será a sua familiaridade com o mesmo. Esta hipótese foi baseada em experimentos já conhecidos na literatura, como

alguns apresentados por Huron em seu livro “Sweet anticipation” (2006) e por Knudsen em seu artigo “Fundamental Components of Attention” (2007).

Nossa hipótese de pesquisa é que o GF está intimamente relacionado à expectativa de um indivíduo no processo de antecipação de eventos sonoros, pois, segundo Huron (2006), para estímulos considerados mais familiares, os indivíduos criam maiores níveis de expectativa de escuta, e por isso estão mais aptos a respostas relacionadas a eles. Isso sugere um papel atuante da expectativa na percepção sonora, possibilitando o aguçamento perceptivo para um estímulo sonoro específico.

Para psicologia evolutiva (Barkow, 1992), a expectativa direciona, refina o foco de atenção. Mais especificamente melhora o controle de alto-nível (top-down), que é coordenado pelo sistema nervoso central, com ênfase significativa no processamento do Córtex Pré-frontal (Knudsen, 2007). A extrapolação mais importante que nos levou a construir três hipóteses experimentais é que no caso de um estímulo sonoro esse direcionamento vai de encontro às características espectrais mais proeminentes do som esperado. Amplia-se a sensibilidade perceptiva, melhora-se a resposta ao estímulo ainda que outros sons presentes o mascarem¹. Uma vez que um som tenha alta familiaridade para um dado Sujeito, a expectativa de discriminá-lo é alta, pois o controle de alto-nível (top-down) do foco de atenção intervém no processo perceptivo e direciona a expectativa para esse som esperado. Com isso, aumenta-se a sensibilidade perceptiva, fazendo com que, para a identificação e discriminação desse estímulo, seja necessário menor intensidade sonora e menor tempo de resposta e essas são as medidas utilizadas no nosso experimento. Em suma, para realizar a nossa pesquisa juntamos todos esses aspectos em três assertivas:

- a) O Grau de Familiaridade sonora está relacionado à antecipação.
- b) O tempo de resposta discriminatória é diretamente proporcional ao Grau de Familiaridade (GF).
- c) Mesmo na presença de um som mascarante, esta relação continua efetiva.

O objetivo geral da pesquisa é estudar a Cognição Sonora, no contexto de sons ambientais de espectro sonoro complexo, por meio de uma abordagem interdisciplinar que relaciona Psicoacústica (Pierce, 1992) e Psicologia da Antecipação (Huron, 2006). Mais especificamente, queremos desenvolver um método experimental fundamentado na noção de antecipação sonora, expectativa e familiaridade para avaliar o processo de interação com sons ambientais complexos.

2. Método Experimental

A metodologia desenvolvida é derivada do trabalho de David Huron (2006). Utilizamos reações por reflexo, métodos denominados reativos, que não requerem reflexão e introspecção por parte do ouvinte (Huron, 2006: p. 42). Realizamos experimentos com esse direcionamento, pois projetamos que os fenômenos aqui estudados, em primeira aproximação, são involuntários. O experimento baseia-se na detecção de sons que utilizam a interação do sujeito com um estímulo sonoro de referência. Segundo Huron (2006: p. 43) “há processos mentais de alto nível que afetam processos sensoriais de baixo nível e redirecionam o sistema sensorial no sentido de focar aspectos particulares do domínio perceptivo”.

No desenho do experimento, utilizamos um Grupo Experimental (GE) com sujeitos homogêneos e Estímulos Sonoros (ES) heterogêneos. Para o grupo de sujeitos com perfil semelhante de vivência sonora, aplicamos dois conjuntos de estímulos que se diferenciavam por graus de familiaridade, um deles formado por sons muito familiares, e o outro formado por sons pouco familiares. Definimos o grupo de sujeitos e os estímulos a seguir:

1. *Grupo Experimental (GE)*: discentes xxxxxxx de ambos os sexos, pertencentes à mesma faixa etária, com ou sem formação musical, e que apresentam semelhança no perfil de vivência sonora (5 sujeitos).
2. *Estímulos Sonoros (ES)*: de 5 segundos e padronizados em -6 dB, 8 estímulos no total, dos quais 4 muito familiares e 4 pouco familiares.

Para propiciar maior acessibilidade e portabilidade, bem como precisão no controle do ES, utilizamos escuta binaural para garantir minimamente as mesmas condições para todos os sujeitos. A Figura 1 apresenta as seis etapas do experimento que será comentado nas próximas seções.

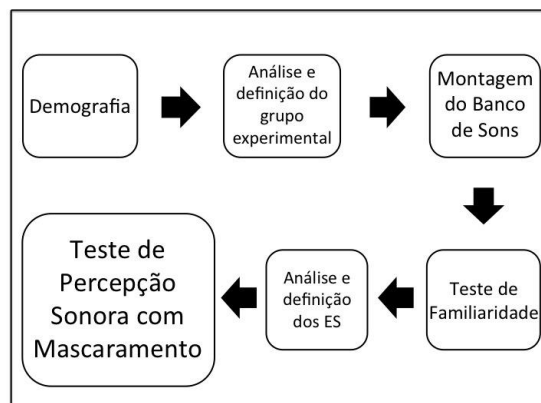


Figura 1: Fluxograma do método experimental no qual apresentam-se as seis etapas do experimento

Etapa 1: Demografia

Aplicou-se questionários demográficos em 29 candidatos. Os questionários contiveram questões simples com o objetivo de avaliar a vivência sonora relacionada com categorias de sons específicas e bem delimitadas.

a) questões qualitativas: focaram o perfil geral dos indivíduos: idade, sexo, familiaridade com conceitos como paisagem sonora, música eletroacústica, e a indicação de três repertórios musicais favoritos.

b) questões quantitativas: focaram hábitos de escuta dos indivíduos. Questões fechadas sobre a frequência que escutavam algum tipo específico de som delimitadas por “nunca ou raramente”, “com pouca frequência”, “com moderada frequência”, “muito frequentemente”, “sempre ou quase sempre”.

Etapa 2: Análise dos questionários e definição do grupo experimental

Nesta etapa realizamos as análises apenas em relação aos dados quantitativos, escolhemos apenas as questões relacionadas ao perfil de vivência sonora específica dos candidatos. Para cada alternativa de resposta foi atribuída uma valoração, tornando possível comparar os dados. Por uma questão de não enviesamento dos dados, os candidatos que deixaram de responder alguma questão quantitativa foram excluídos. Fizemos análises com o intuito de escolher sujeitos, cujo perfil dos hábitos de vivência sonora fosse homogêneo. Para isso definimos uma medida estatística que levasse em consideração o desempenho de cada candidato relacionando a média de todas as respostas com a homogeneidade (variância). Buscamos candidatos que obtivessem as maiores médias ponderadas por perguntas com maiores médias e menores variâncias, indicando que tiveram altas taxas de pontuação nas perguntas consideradas estatisticamente mais significativas. Resultaram 05 candidatos com um perfil supostamente homogêneo

A seguir, apresenta-se a Equação 1 que foi utilizada para a análise dos questionários:

$$\bar{\mu}_j = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m (u_{ij} \cdot P_i)$$

Equação 1: Média ponderada das respostas por candidato a sujeito.

Onde:

$P_i = \left(\frac{u_i}{\sigma^2_i} \right) \cdot 0,1$ é o peso atribuído à média ponderada para o candidato j ;

$0,2 \leq u_{ij} \leq 1,0$ é a resposta da pergunta i para o candidato j ;

n é a quantidade total de perguntas quantitativas analisadas, sendo no total 14;

μ_i é a média aritmética de cada pergunta i ;

σ^2_i é a variância estatística de cada pergunta i ;

$\bar{\mu}_j$ é a média ponderada para cada candidato válido j a responder o questionário.

Etapa 3: Montagem do Banco de Sons

Compilamos amostras sonoras para montar o banco de sons do experimento. Observamos quais foram as perguntas com maiores e menores médias de respostas, e optamos por selecionar quatro questões, sendo elas as duas com as maiores médias e as duas com as menores. Para cada questão, associada a uma categoria sonora, elegemos 05 amostras sonoras diferentes, gerando um total de 20 amostras para o banco de sons.

Etapa 4: Teste de Familiaridade

O objetivo dessa etapa foi garantir que a qualificação dos ES fosse bem sucedida, resultando em dois grupos bem delimitados, sendo um deles o grupo com os ES muito familiares, e o grupo com os ES pouco familiares. Tal delineamento dos grupos de ES é importante porque, com os extremos dos níveis de familiaridade possíveis, podemos verificar, de maneira correlata, mas em elevado grau, a interferência da expectativa no processo de percepção sonora, observando, em tese, os maiores e menores índices de tempo e intensidade associados respectivamente aos altos e baixos níveis de expectativa gerada para esses estímulos.

Etapa 5: Análise dos dados do teste de Familiaridade e definição dos ES

Nessa etapa, analisamos os dados obtidos na etapa anterior com o propósito de selecionar os ES para a etapa final. O procedimento que utilizamos para realizar essa seleção foi calcular a média dos níveis de familiaridade para cada amostra, ponderada pela quantidade de sujeitos que atribuíram determinada faixa de valores, como se pode verificar na Equação 2 descrita a seguir:

$$\bar{\mu}_i = \frac{1}{(n \cdot 5)} \cdot \sum_{i=1}^n (Q_{i_k} \cdot a_{ij})$$

Equação 2: Média ponderada do nível de familiaridade por amostra sonora.

Onde:

n é o número total de sujeitos a aferir um valor ao estímulo i , sendo no total 5;

$Q_{i,k}$ é a quantidade de sujeitos que atribuíram ao estímulo i valores pertencentes a uma mesma faixa k ;

r_{ij} é o valor aferido por cada sujeito j ao estímulo i ;

\bar{r}_i é a média ponderada das repostas dos sujeitos para cada estímulo i .

Etapa 6: Teste de percepção sonora com mascaramento

Uma vez realizadas todas as etapas anteriores de alinhamento entre o perfil de hábitos de escuta dos sujeitos selecionados e a seleção de ES significantes para este grupo, tornou-se possível a realização do experimento de fato. Todas as etapas anteriores foram cumpridas para garantir a significância da realização desse último teste, ou seja, para que os resultados representassem com maior fidelidade as características perceptivas dos indivíduos do grupo em questão, e quiçá dos indivíduos de maneira geral.

3. Resultados do Estudo Piloto

Comparamos as respostas aos estímulos considerados muito familiares com as respostas aos estímulos pouco familiares, e dessa maneira verificamos a consistência da nossa hipótese. Os aspectos da percepção que associamos ao Estímulo Sonoro (ES) durante os nossos experimentos serão descritos por dois parâmetros:

(IM) - Intensidade sonora do ES no momento da percepção, em dB;

(TA) - Tempo de percepção absoluto desde o início da primeira exposição do ES), em milissegundos.

| | ES 1 | ES 2 | ES 3 | ES 4 | ES 5 | ES 6 | ES 7 | ES 8 |
|----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| IM | 41,23 | 29,54 | 33,96 | 44,93 | 21,14 | 51,38 | 15,64 | 39,15 |
| TA | 112,84 | 132,44 | 139,36 | 113,44 | 101,38 | 126,37 | 117,51 | 102,34 |

Tabela 1: Média por parâmetro para cada ES (NF crescente).

| | ES 1 | ES 2 | ES 3 | ES 4 | ES 5 | ES 6 | ES 7 | ES 8 |
|----|--------|---------|-------|-------|--------|------|--------|--------|
| IM | 21,02 | 281,82 | 58,01 | 8,83 | 39,62 | 0,23 | 8,70 | 22,46 |
| TA | 116,04 | 2930,63 | 5,71 | 52,27 | 210,41 | 7,93 | 135,41 | 434,46 |

Tabela 2: Variância estatística por parâmetro parra cada ES (NF crescente).

Ao compararmos as respostas individuais dos oito ES por parâmetros, não conseguimos chegar a observações conclusivas, pois individualmente os ES não obtiveram os resultados desejados pela proposição da tese. Nas tabelas 1 e 2, vê-se que os primeiros quatro ES, ainda que sejam do grupo de ES pouco familiares, não são individualmente todos maiores que os outros quatro ES, os quais, por pertencerem ao grupo de ES muito familiares, deveriam todos apresentar valores individuais menores.

Mas quando comparamos as respostas para os grupos de ES, podemos observar nas tabelas 3 e 4 que as médias para os parâmetros do grupo dos ES considerados muito familiares obtiveram valores menores do que as médias para os parâmetros do grupo de ES considerados pouco familiares. Observamos ainda que para o primeiro grupo, a média de variância foi mais baixa do que para o outro grupo, no qual as variâncias foram em média mais elevadas.

| | ES pouco familiares | ES muito familiares |
|----|---------------------|---------------------|
| IM | 37,41 | 31,83 |
| TA | 124,52 | 111,90 |

Tabela 3: Média das médias por parâmetro para cada grupo de ES.

| | ES pouco familiares | ES muito familiares |
|----|---------------------|---------------------|
| IM | 92,42 | 17,75 |
| TA | 776,16 | 197,05 |

Tabela 4: Média das variâncias por parâmetro para cada grupo de ES

Uma vez que consideremos que as médias e as variâncias do grupo de ES muito familiares foram um pouco menores do que para as do grupo de ES pouco familiares, podemos chegar a conclusões ainda pouco convincentes, havendo indícios para a confirmação de que a hipótese proposta seja verdadeira e que a expectativa tenha um papel importante no processo de percepção sonora, ao proporcionar um maior nível de acuidade perceptiva.

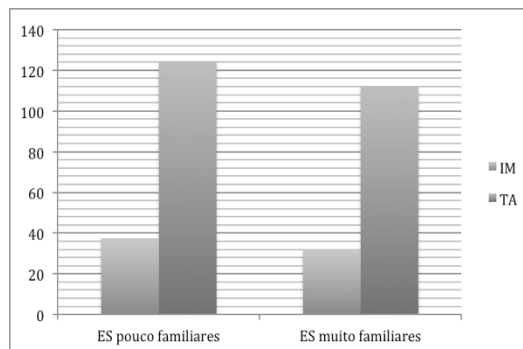


Figura 2: Média das médias por grupo de ES.

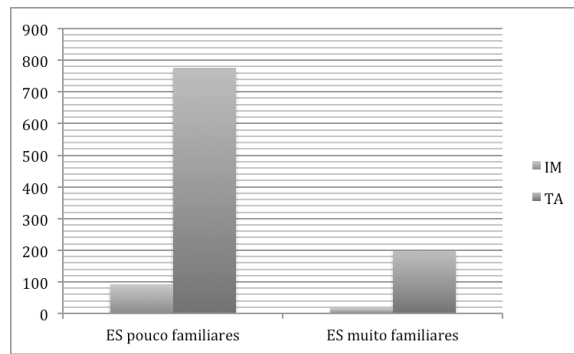


Figura 3: Médias das variâncias por grupo de ES.

Nas figuras 2 e 3 é possível visualizar que os resultados por parâmetros obtidos enquanto grupo de ES foram diferentes, apresentando melhora na performance perceptiva dos sujeitos do experimento para o grupo de ES muito familiares, o que está de acordo com as previsões realizadas nas hipóteses da pesquisa.

4. Conclusão

O estudo piloto aqui proposto não mede a expectativa do sujeito de maneira direta, mas definimos operacionalmente uma quantidade mensurável, que é assumida para correlacionar com as construções teóricas. Nenhum método irá capturar a essência completa do que é expectativa, mas alguns resultados permitirão vislumbres mais claros de como ela opera dentro do recorte da pesquisa. Torna-se necessário evidenciar que ainda que este projeto baseia-se na teoria de Huron (2006), ele se diferencia por pesquisar o processo de expectativa vinculado a sons ambientais de caráter spectral complexo, os quais variam em uma escala de Grau de Familiaridade. Destacamos quais sons são importantes no contexto individual, e posteriormente, extrapolamos os resultados dos experimentos psicoacústicos utilizando uma abordagem estatística.

Finalmente, na tentativa de resolver as possíveis falhas do método apresentado, estamos em processo de desenvolvimento de um estudo experimental revisado, que será realizado em maiores proporções e em apenas duas etapas. Os testes serão baseados nos sons das vozes dos próprios sujeitos, e ao menos um dos parâmetros de análise exigirá reflexão, ainda que em pequeno grau, com envolvimento de tomada de decisão. Isso certificará a validade dos resultados, evitando possíveis enganos e ilusões perceptivas. Torna-se importante evidenciar que todos os procedimentos experimentais foram e serão executados com suporte do ambiente de programação chamado *Pure Data* (Pd), o que possibilita grande

amplitude na perspectiva metodológica tendo em vista a possibilidade de interação sonora em tempo real.

Agradecimentos

Bernardo Penha tem apoio de bolsa de mestrado FAPESP 2011/04118-0 e Jônatas Manzolli tem apoio CNPq 304064/2010-6.

Referências

HURON, D. *Sweet anticipation: music and the psychology of expectation*. Cambridge, MA: The MIT Press, 2006.

BARKOW, J. H., L. Cosmides, J. Tooby. *The adapted Mind: Evolutionary Psychology and the generation of culture*. Oxford: Oxford University Press, 1992.

PIERCE, J. R. *The Science of Musical Sound*. New York, NY: W. H. Freeman and Company, 1992.

KNUDSEN, E. I. Fundamental components of attention, *Neuroscience*, Annual Reviews, 30, 57-78, 2007.

¹ Para noção de mascaramento vide Pierce (1992).