

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE CEILÂNDIA

CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

PAULA MORETH RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DA RESOLUÇÃO TEMPORAL EM SUJEITOS MONOLÍNGUES E  
BILÍNGUES POR MEIO DO TESTE *GAP IN NOISE (GIN)***

EVALUATION OF THE TEMPORAL RESOLUTION IN MONOLINGUAL AND  
BILINGUAL SUBJECTS THROUGH THE *GAP IN NOISE (GIN)*

Brasília

2018

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE CEILÂNDIA

CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

PAULA MORETH RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DA RESOLUÇÃO TEMPORAL EM SUJEITOS MONOLÍNGUES E  
BILÍNGUES POR MEIO DO TESTE *GAP IN NOISE (GIN)***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade de Brasília – Faculdade de Ceilândia como requisito para obtenção de grau de bacharel em Fonoaudiologia.

O trabalho foi apresentado e aprovado pela banca examinadora em 04 de Julho de 2018.

Orientadora: Prof. Dra. Valéria Reis do Canto Pereira

Examinadora: Marta Regueira Dias Prestes

Brasília

2018

## PÁGINA DE IDENTIFICAÇÃO

**a) Título do artigo em Português e Inglês:**

Avaliação da resolução temporal em sujeitos monolíngues e bilíngues por meio do teste gap in noise (GIN);

Evaluation of auditory temporal resolution in monolingual and bilingual subjects through the gap in noise (GIN)

**b) Título do artigo resumido:**

Teste GIN em sujeitos monolíngues e bilíngues

**c) Nome completo dos autores, departamento e/ou Instituição:**

Paula Moreth Rodrigues: Discente do Curso de Fonoaudiologia, Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília.

Valéria Reis do Canto Pereira: Docente do Curso de Fonoaudiologia, Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília.

**d) Departamento e/ou Instituição onde o trabalho foi realizado:**

Laboratório de Psicobiologia do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.

**e) Nome, telefone, endereço institucional e e-mail do autor responsável e a quem deve ser encaminhada correspondência.**

Nome: Valéria Reis do Canto Pereira

Telefone: 61 98242-9906

**Endereço Institucional: Faculdade de Ceilândia - Universidade de Brasília**

Centro Metropolitano, cj A, It 1, Ceilândia, DF, Brasil. 72220-900

e-mail: [vcantopereira@gmail.com](mailto:vcantopereira@gmail.com)

**f) Fontes de auxílio, se houver:**

Este trabalho recebeu fomento da agência Fundação de Apoio à pesquisa do Distrito Federal (FAP-DF) por meio do edital 04/2017- Demanda Espontânea

**g) Declaração de inexistência de conflito de interesse de cada autor:**

Declaro inexistência de conflito e interesse entre os autores.

**h) Texto breve descrevendo a contribuição de cada autor listado.**

Paula Moreth Rodrigues: Coleta, interpretação dos dados, redação e revisão do artigo científico.

Valéria Reis do Canto Pereira: Delineamento do estudo, análise e interpretação dos dados e revisão do artigo.

## RESUMO

**Objetivo:** verificar o desempenho na habilidade de resolução temporal, por meio do teste *Gap In Noise (GIN)*, em sujeitos bilíngues proficientes na Língua Inglesa e sujeitos monolíngues falantes do Português Brasileiro. **Métodos:** 25 voluntários, com idades entre 19 a 41 anos, submetidos ao teste *GIN* após avaliação audiológica periférica prévia. A amostra foi dividida em dois grupos normo-ouvintes: Grupo Monolíngue (GM), indivíduos que não apresentam fluência e compreensão na Língua Inglesa ou em qualquer outro idioma; Grupo Bilíngue (GB), composto por professores de escolas de idioma (Português-Inglês). **Resultados:** as médias dos limiares de detecção do *gap* e de porcentagem de acertos no GM na orelha direita foram, respectivamente, 6,21 e 66,67% e orelha esquerda 6,14 e 67,14%. No GB, estas medidas foram 5,36 e 72,27% para orelha direita e 6,09 e 68,94% para a orelha esquerda. Não houve diferença em relação aos grupos e orelhas no *GIN*. **Conclusão:** sujeitos bilíngues proficientes na Língua Inglesa apresentaram desempenho semelhante aos de sujeitos monolíngues falantes do Português Brasileiro na habilidade de resolução temporal.

**Palavras-Chaves:** Córtex Auditivo, Multilinguismo, Audição, Percepção Auditiva, Adulto

## **ABSTRACT**

**Purpose:** to verify the performance of the temporal resolution ability, through the Gap In Noise (GIN) test, in bilingual subjects proficient in the English Language and monolingual subjects who speak Brazilian Portuguese. **Methods:** 25 volunteers, aged 19 to 41 years, submitted to the GIN test after previous peripheral audiological evaluation. The sample was divided in two normal hearing groups: Monolingual Group (GM), individuals who do not have fluency and comprehension in the English Language or any other language; Bilingual Group (GB), composed of teachers of language schools (Portuguese-English). **Results:** the mean of the gap detection thresholds and percentage of correct answers in GM in the right ear were, respectively, 6.21 and 66.67%, and left ear 6.14 and 67.14%. In GB, these measures were 5.36 and 72.27% for the right ear and 6.09 and 68.94% for the left ear. There was no difference between groups and ears in GIN. **Conclusion:** bilingual subjects proficient in the English Language presented similar performance to those of monolingual subjects who spoke Brazilian Portuguese in the temporal resolution ability.

**Keywords:** Auditory Cortex, Multilingualism, Hearing, Auditory Perception, Adult.

## INTRODUÇÃO

A exposição a duas ou mais línguas diferentes favorece de forma significativa a diferenciação cognitiva nos indivíduos bilíngues que ampliam suas competências verbais<sup>(1)</sup>. Acredita-se que o falante bilíngue tenha vantagens sobre o falante monolíngue, uma vez que quando exposto a segunda língua aumenta-se a velocidade e eficácia do processamento da informação<sup>(2)</sup>.

Sabe-se que as habilidades auditivas e linguísticas compartilham estruturas cerebrais e recursos cognitivos subjacentes. A associação entre o processamento central das informações auditivas e aquisição e desenvolvimento de uma língua, seja ela materna ou não, torna-se implícita<sup>(3)</sup>.

Entende-se por sujeito bilíngue aquele que demonstra competência em conduzir todas as suas atividades de maneira satisfatória em duas línguas (fluência e compreensão), apresentando o mesmo nível de conhecimento em ambas<sup>(4)</sup>.

O estudo da (re) organização cerebral e os efeitos do bilinguismo sobre a dinâmica cerebral é bastante recente. A relação entre o conhecimento de duas (ou mais) línguas e o processamento cerebral é um tema que vem recebendo bastante atenção da comunidade científica<sup>(5)</sup>. Cada vez mais faz-se necessário conhecer o modo como o cérebro processa e organiza as informações em indivíduos bilíngues, bem como, analisar como a exposição a uma segunda língua pode modificar as habilidades do processamento auditivo<sup>(1)</sup>.

O processamento auditivo refere-se a efetividade e a eficiência com o qual o sistema nervoso central utiliza a informação auditiva. Esse processo abrange um conjunto de conexões nervosas que possibilitam ao indivíduo a capacidade de identificação, localização, discriminação, reconhecimento de padrões auditivos,

memorização, atenção seletiva, ordenação temporal e a recuperação da informação auditiva<sup>(6)</sup>.

O processamento auditivo temporal é a percepção que o indivíduo tem das características temporais de um som ou a alteração de sua duração dentro de um intervalo de tempo restrito ou definido<sup>(7)</sup>. Dentre as habilidades auditivas envolvidas nesse processamento tem-se à habilidade de resolução temporal, que consiste na capacidade de detectar mudanças rápidas e repentinas no estímulo sonoro ou o tempo mínimo necessário para discriminar dois estímulos acústicos<sup>(8)</sup>.

A codificação sensorial da informação temporal como a duração, intervalo e ordem de estímulo fornece informações vitais ao sistema nervoso da percepção da fala. A capacidade de processar e categorizar mudanças breves e rápidas do estímulo auditivo é um dos principais aspectos do processamento da informação verbal<sup>(9)</sup>.

Evidências sugerem que as habilidades do processamento auditivo temporal são a base do processamento auditivo, principalmente em relação a percepção de fala, pois muitas características da informação auditiva são, de alguma forma, influenciadas pelo tempo<sup>(10)</sup>. Uma pessoa que não reconhece o padrão de tempo, não consegue extrair e usar características prosódicas da fala, como ritmo e tonicidade. Isso significa que o ouvinte não identificará palavras-chave em uma frase, como também não será capaz de perceber a ênfase durante um discurso<sup>(11)</sup>.

A especialização do hemisfério esquerdo para a fala pode estar relacionada com a identificação de parâmetros acústicos específicos para a discriminação dos sons da fala. A capacidade de codificar e analisar aspectos temporais da informação acústica pode ter relação com a contribuição do hemisfério esquerdo para as funções de linguagem<sup>(12)</sup>. O maior substrato neural (mais neurônios e mais

interconexões intra e interhemisféricas) nas estruturas anatômicas do hemisfério esquerdo, fornece a base para um melhor desenvolvimento de linguagem do que as áreas menores do lado direito<sup>(13)</sup>.

A maneira mais utilizada para investigar a resolução temporal é por meio da detecção de intervalos de silêncio (*gaps*). Essa avaliação consiste na apresentação de estímulos sonoros que contém breves períodos de silêncio e outros que não possuem nenhum *gap*, sendo a tarefa do sujeito indicar os *gaps* percebidos. Em 2003 foi desenvolvido o teste *Gap-In-Noise (GIN)* que avalia os limiares de detecção de *gaps*<sup>(7)</sup>. Este teste possui parâmetros importantes para avaliação temporal como a utilização de material não verbal, *gaps* inseridos em ruído branco e colocação dos *gaps* de forma randômica<sup>(14)</sup>.

Sendo assim, o objetivo do estudo foi verificar, por meio do teste *GIN*, se indivíduos bilíngues falantes do Português Brasileiro e da Língua Inglesa apresentam desempenho superior aos de monolíngues falantes do Português Brasileiro na habilidade de resolução temporal.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo do tipo transversal, quantitativo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Ceilândia da Universidade de Brasília, sob o parecer 2.197.951/2017. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes de serem submetidos aos procedimentos. Os sujeitos da pesquisa foram avaliados no Laboratório de Psicobiologia do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.

Participaram do estudo 25 voluntários, sendo 17 do gênero feminino e 8 do gênero masculino, com idades entre 19 a 41 anos (média  $24 \pm 5$ ). Todos os indivíduos estavam inseridos ou já haviam concluído o ensino superior.

A amostra foi dividida em dois grupos de indivíduos normo-ouvintes com idades entre 19 e 41 anos: Grupo Monolíngue (GM), composto por 14 indivíduos falantes do português brasileiro que não apresentam fluência e compreensão na Língua Inglesa ou em qualquer outro idioma; Grupo Bilíngue (GB), composto por 11 indivíduos professores de escolas de idioma falantes do português brasileiro e proficientes na Língua Inglesa.

Os indivíduos monolíngues relataram sua incapacidade de manter uma comunicação efetiva, ou seja, falar e compreender sem dificuldade uma segunda língua, por este motivo foram selecionados. Para a comprovação do bilinguismo os indivíduos apresentaram ao menos um dos seguintes testes: *Cambridge English: Proficiency (CPE)*; *Cambridge English: Advanced (CAE)*; *Test of English as a Foreign Language (TOEFL)*.

Os critérios de inclusão do presente estudo foram: ter entre 18 a 45 anos, apresentar limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade<sup>(15)</sup>, menor ou igual a 25 dBNA nas frequências de 0,25 a 8 Khz, apresentar conduto auditivo externo

sem obstruções visíveis à passagem do som durante a meatoscopia e não possuir queixas auditivas.

Foram realizados os seguintes procedimentos com todos os indivíduos da pesquisa: anamnese, inspeção visual do Meato Acústico Externo (MAE), Audiometria Tonal Limiar (ATL) e teste de detecção do *gap* (*GIN*).

A anamnese foi realizada por meio de uma entrevista com questões elaboradas pelos autores, a fim de coletar informações específicas de cada grupo e verificar a adequação dos voluntários aos critérios do estudo.

Foi utilizado o otoscópio clínico 2.5V Mark II para a inspeção visual do MAE e descartar eventual obstrução que pudesse influenciar nos limiares audiométricos.

A ATL foi realizada em cabina acusticamente tratada, com o auxílio de fones supra-aurais TDH 39 e audiômetro de dois canais da Interacoustics AC 40. Foram pesquisados os limiares de audição de via aérea nas frequências de 250 a 8000 Hz, de forma monoaural. A técnica utilizada foi descendente-ascendente e o critério estabelecido foi de limiares auditivos até 25 dB NA, conforme a média tritonal (MTT) das frequências de 500, 1000 e 2000 Hz<sup>(15)</sup>.

A avaliação da habilidade auditiva de resolução temporal foi realizada por meio do *Gaps-In-Noise Test (GIN)* elaborado por Musiek *et al.*, (2005). O teste foi aplicado por meio de audiômetro acoplado a um CD player em cabine acústica, numa intensidade de 50 dBNS, de acordo com a média dos limiares auditivos em 500, 1000 e 2000 Hz de cada orelha, na condição monoaural.

O teste *GIN* é composto por diversos estímulos de *White Noise* (ruído branco) de 6 segundos, que contêm de 0 a 3 intervalos de silêncio (*gap*). Cada estímulo de ruído é separado de outro por 5 segundos de silêncio e as durações dos *gaps* apresentados são 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15 e 20 ms. Tanto a duração quanto a

localização dos *gaps* dentro dos segmentos de ruído são pseudo-randomizados em relação à sua ocorrência. Existe uma faixa treino composta por dez itens, que precede a aplicação teste. Cada *gap* de duração diferente aparece seis vezes em cada faixa-teste. O teste é composto por quatro faixas-teste no total<sup>(7)</sup>.

Para descartar uma possível influência relacionada à orelha testada, a ordem de aplicação das faixas-teste se deu de maneira aleatória. As orelhas foram avaliadas separadamente, sendo uma determinada faixa-teste aplicada em cada orelha. No presente estudo foram utilizadas os testes 2 e 3 do *G/N*, uma vez que não prejudicaria os resultados obtidos e reduziria o tempo de realização do exame<sup>(9)</sup>.

São duas as medidas determinantes em cada faixa-teste: limiar de detecção do *gap* e porcentagem de acertos por faixa-teste. A primeira medida refere-se ao menor *gap* percebido, em pelo menos 4 das 6 apresentações por faixa-teste. A segunda é o cálculo de quantos *gaps* foram detectados ao todo no teste<sup>(7)</sup>.

A análise estatística foi realizada por meio do software estatístico *Sigma-Stat* (*Jandel Scientific*) versão 4.0. Foi utilizado o *Test t de Student* e o teste de Análise de Variância (*ANOVA*) para comparar a habilidade auditiva de ordenação temporal. O teste *U de Mann-Whitney* foi utilizado para comparar variáveis numéricas entre os grupos. Adotou-se como nível de significância 95% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

São descritos nesta sessão os resultados do teste *GIN*, no que se refere aos limiares de detecção de *gaps* e porcentagem de acertos, em relação às variáveis orelha e grupo (GM e GB). Na tabela 1 encontra-se a caracterização da amostra de acordo com a idade e gênero.

### Inserir tabela 1

A análise da ATL está descrita na tabela 2. Todos os participantes apresentaram audição normal, ou seja, limiar auditivo menor ou igual a 25 dBNA para todas as frequências (0,25 a 8kHz). Não houve diferença estatística ao comparar os limiares auditivos da orelha direita aos da orelha esquerda no grupo monolíngue ( $p= 0,757$ ). O mesmo ocorreu na comparação do grupo bilíngue ( $p=0,330$ ).

### Inserir tabela 2

Os limiares de detecção de *gap* foram analisados em relação ao GM e GB, independentemente do gênero. A tabela 3 apresenta valores de média e desvio padrão para os limiares de detecção do *gap* da orelha direita e esquerda em ambos os grupos da pesquisa, independente da orelha de início do teste. As médias dos limiares de detecção de *gap* no GB foram ligeiramente menores quando comparados aos do GM em ambas as orelhas, entretanto os resultados não foram significativos em relação a esse critério. A comparação realizada entre as diferentes orelhas do GM não foi significativa ( $p=0,631$ ), o mesmo ocorreu na análise do GB ( $p=0,514$ ).

### Inserir tabela 3

A média da porcentagem de respostas corretas em relação às orelhas direita e esquerda demonstrou valores melhores no GB em comparação ao GM em ambas as orelhas, no entanto a análise estatística não foi significante entre os grupos

(tabela 4). Não houve diferença, nos dados na comparação da orelha direita e esquerda do GM, sendo que tal resultado se repete na comparação do GB ( $p=0,852$  e  $p=0,424$ , respectivamente).

#### Inserir tabela 4

As porcentagens de respostas corretas por duração de *gap*, referente a junção das duas orelhas de todos os sujeitos, são apresentadas na Figura 1. A média da porcentagem de respostas corretas para os *gaps* iguais ou menores do que 4ms foi menor que 35%, tanto no GM quanto no GB. Aos 8ms, a porcentagem de acertos aumentou consideravelmente no GB em comparação ao GM alcançando aproximadamente 95%, enquanto GM alcançou 85%. Já para os *gaps* maiores ou iguais a 10ms, a porcentagem de respostas se manteve maior que 90% em ambos os grupos.

Nota-se, ainda, que o desempenho por intervalo de *gap* do GB se manteve acima do GM em todos os milissegundos testados. Esse dado, porém, não mostrou diferença estatística entre os grupos nos intervalos testados, exceto em 8ms ( $p=0,049$ ) em que foi observado vantagem da orelha esquerda do GB ao comparar com GM.

#### Inserir figura 1

## DISCUSSÃO

O presente trabalho discute a influência da aquisição de uma segunda língua no processamento auditivo temporal, bem como compara o desempenho de bilíngues com indivíduos que apresentam fluência e compreensão apenas na língua materna.

A orelha direita do GM apresentou média de limiar audiométrico melhor que a do GB (tabela 2), entretanto essa característica não interferiu nos resultados obtidos na aplicação do teste *G/N*, em que a comparação entre as orelhas dos diferentes grupos não gerou diferença estatística e o desempenho do GM se manteve abaixo do encontrado para o GB. Como não foi objetivo desta pesquisa avaliar as respostas dos voluntários nos testes audiométricos, esse dado foi apresentado, apenas, para melhor detalhar as características auditivas de cada grupo. Vários outros autores<sup>(1,9,11,16)</sup> também realizaram a ATL e outros exames audiométricos, com o objetivo principal de confirmar a ausência de perda auditiva nos voluntários e para determinar a intensidade em que se deve aplicar os testes de processamento auditivo.

Observou-se que os indivíduos com menores limiares auditivos (GM) não apresentaram necessariamente melhor resultado nos testes de resolução temporal. O GB apresentou voluntários com uma maior média de idade e limiares auditivos superiores ao GM. É válido ressaltar que o desempenho no *G/N* é influenciado pela idade e presença de perda auditiva<sup>(17)</sup>.

Na comparação das diferentes orelhas em relação ao limiar de detecção do *gap* (tabela 3) e porcentagem de acertos (tabela 4), foi possível observar que não houve vantagem da orelha direita em nenhum dos grupos estudados (GM e GB). Estes resultados não concordam com estudos que apontam vantagem da orelha

direita (hemisfério esquerdo) em tarefas de resolução temporal<sup>(18,19)</sup>. Um estudo utilizou o método psicoacústico de detecção de *gap* para avaliação da resolução temporal em adultos, bem como a assimetria perceptual entre as orelhas. O estímulo acústico foi *White Noise* a 74dB NPS, com duração de 300 ms. Quatro diferentes intervalos de *gap* foram inseridos aleatoriamente (2, 3, 4, 6 e 8ms). Os autores encontraram respostas mais rápidas e precisas na orelha direita (hemisfério esquerdo) do que na orelha esquerda<sup>(18)</sup>.

Vários achados indicaram a preferência do hemisfério esquerdo na análise dos aspectos temporais do estímulo acústico, sendo possível predizer que as diferenças estruturais observadas entre os dois hemisférios são as determinantes desta capacidade<sup>(12,13,20)</sup>.

Em contraposição ao exposto acima, existem trabalhos que corroboram os resultados encontrados na presente pesquisa e não encontraram assimetria perceptual entre as orelhas para testes de detecção de *gap* <sup>(7,21)</sup>. Um estudo que realizou o teste *Gap In Noise* em adultos normo-ouvintes, demonstrou não haver vantagem de uma orelha sobre a outra, sugerindo que os limiares de detecção de *gap* e as porcentagens de respostas corretas foram semelhantes para ambas as orelhas, independentemente de qual orelha foi testada primeiro<sup>(9)</sup>.

Neste estudo, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes entre o GM e GB ao comparar os limiares de detecção de *gap*, independente de qual orelha iniciou o teste uma vez que esse parâmetro foi alternado (tabela 3). O mesmo ocorreu ao analisar a média da porcentagem de acertos em ambos os grupos, como exposto na tabela 4.

Os resultados encontrados em um estudo realizado com bilíngues Azaris-Persa (falantes tanto do persa antigo e como do persa moderno) e monolíngues

persas (moderno) por meio do teste GIN, corroboram os achados da presente pesquisa, em que também não foram encontrados diferenças estatísticas na comparação entre os dois grupos, tanto no limiar de detecção do *gap* como na porcentagem de acertos do teste<sup>(11)</sup>. Embora o teste *GIN* seja composto por segmentos não verbais, o modo como esses estímulos acústicos são processados por falantes de diferentes idiomas podem variar em função dos aspectos fonéticos específicos de cada língua<sup>(7, 22)</sup>.

Um estudo comparou as habilidades auditivas entre normo-ouvintes bilíngües, sendo estes estudantes de diferentes níveis de proficiência do inglês e observou que o grau de proficiência da segunda língua é diretamente proporcional ao melhor desempenho na habilidade de resolução temporal, ou seja, a habilidade de resolução temporal é significativamente melhor à medida que o tempo de estudo avança<sup>(1)</sup>. Em nossos resultados não encontramos vantagem do GB em comparação ao GM, mesmo o GB tendo como composição professores de Língua Inglesa com alto grau de proficiência em uma segunda língua. Tal fato pode se justificar pela exposição ao idioma inglês ser muito presente nos dias atuais, tendo em vista o uso cotidiano de palavras e expressões provenientes dessa língua.

Neste estudo, ao observar a média do limiar de detecção de *gap* das orelhas do GM (OD=6,21ms e OE= 6,14ms) e GB (OD= 5,36ms; GB-OE= 6,09ms) foi possível perceber que os valores encontrados foram maiores, exceto para orelha direita do GB, do que o proposto como critério de normalidade brasileira para adultos jovens normo-ouvintes, isto é, os voluntários apresentaram limiares de detecção de maior duração. A análise da porcentagem de acertos do GM (OD=66,67% e OE= 67,14%) apresentou valores abaixo do proposto na normatização, enquanto o GB (OD= 72,27% e OE= 68,94%) atingiu a porcentagem mínima estabelecida. Os

critérios de normalidade propostos foram de 5,43ms para limiar de detecção de *gap* e 67,25% para porcentagem de acertos<sup>(9)</sup>. O fato dos critérios de normalidade terem sido baseados na aplicação das quatro faixas-testes do *G/N*, pode ser o motivo pelo qual os resultados da presente pesquisa não atingiram os valores estabelecidos em alguns parâmetros do teste.

Neste estudo, as curvas de desempenho por intervalo de *gap* foram construídas com os dados das duas faixas-teste (orelha direita e orelha esquerda) em cada grupo. Observa-se que as porcentagens de acertos para os *gaps* de 2ms, 3ms, 4ms foram respectivamente 25%, 19% e 27% para GM e 29%, 23% e 31% para GB. Houve um aumento importante de respostas corretas para os *gaps* de 5ms e 6ms em ambos os grupos, o que reflete a faixa de milissegundos, em que se encontra o limiar de detecção de *gap* obtido no teste. Por fim, foi possível perceber que o GB apresentou um platô mais precoce (8ms) quando comparado ao GM, que consegue estabilizar seus acertos a partir de 10ms. A curva de desempenho geral para todas as faixas-teste do estudo com jovens, mostrou que a porcentagem de acertos para o *gap* de 4 ms ficou em torno de 60 a 70% e, para *gaps* iguais ou maiores que 5 ms, a porcentagem foi sempre superior que 96%<sup>(9)</sup>.

É importante salientar que estudos sobre essa habilidade auditiva são extremamente relevantes, uma vez que, na percepção de fala, a resolução temporal é uma das funções necessárias para discriminar pistas sutis como a vocalização/sonorização, para reconhecer fonemas usando traços distintivos e para identificar palavras semelhantes<sup>(23)</sup>.

## **CONCLUSÃO**

Pôde-se concluir que sujeitos bilíngues proficientes na Língua Inglesa apresentaram desempenho semelhante aos de sujeitos monolíngues falantes do Português Brasileiro na habilidade de resolução temporal.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos os participantes da pesquisa, que carinhosamente cederam parte do seu tempo contribuindo na concretização deste estudo.

Agradeço a Professora Doutora Maria Ângela por ter cedido o espaço e os equipamentos do Laboratório de Psicobiologia da UnB para execução da pesquisa.

Agradeço a minha orientadora Professora Doutora Valéria Reis do Canto Pereira, pela oportunidade de trabalho em conjunto, orientações e ensinamentos recebidos ao longo deste estudo.

Agradeço à banca examinadora, composta pelas Fgas. Dras. Marta Regueira Dias Prestes e Isabella Monteiro de Castro Silva.

A Fundação Universidade de Brasília – FUB pela concessão de bolsa PIBIC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica) edital 2017-2018 para execução do trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. Oppitz SJ, Bruno RS, Didoné DD, Garcia MV. Resolução temporal e potenciais corticais em diferentes níveis de proficiência da língua inglesa. *Revista CEFAC*. 2017; 19(1): 27-40.
2. Onoda RM, Pereira LD, Guilherme A. Reconhecimento de padrão temporal e escuta dicótica em descendentes de japoneses, falantes e não-falantes da língua japonesa. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006; 72(6): 737-46.
3. Gresele ADP, Garcia MV, Torres EMO, Santos SNDS, Costa MJ. Bilingualism and auditory processing abilities: performance of adults in dichotic listening tests. *Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia In CoDAS*. 2013; 25(6): 506-512.
4. Rocca, PDA. O desempenho de falantes bilíngues: evidências advindas da investigação do VOT de oclusivas surdas do inglês e do português. *DELTA*. 2003; 19(2): 303-328.
5. Pereira LN. A relação do bilinguismo com capacidades cognitivas: memória de trabalho, atenção, controle inibitório e processamento de discurso [Dissertação de Mestrado]. Pontifícia: Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2012.
6. AMERICAN ACADEMY AUDIOLOGY. Clinical Practice Guidelines: Diagnosis, Treatment and Management of Children and Adults with Central Auditory Processing Disorder. August, 2010
7. Musiek FE, Shinn JB, Jirsa R, Bamiou DE, Baran JA, Zaida E. GIN (Gaps-In-Noise) test performance in subjects with confirmed central auditory nervous system involvement. *Ear and hearing*. 2005; 26(6): 608-618.
8. Zaidan E, Garcia AP, Tedesco MLF, Baran JA. Desempenho de adultos jovens normais em dois testes de resolução temporal. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*. 2008; 20(1): 19-24.

9. Samelli AG, Schochat E. The gaps-in-noise test: gap detection thresholds in normal-hearing young adults. *International Journal of Audiology*. 2008; 47(5): 238-245.
10. Shinn J B. Temporal processing: the basics. *The Hearing Journal*. 2003; 56(7): 52.
11. Sanayi R, Mohamadkhani G, Pourbakht A, Jalilvand L, Jalayi S, Shokri S. Auditory temporal processing abilities in early azari-persian bilinguals. *Iranian journal of otorhinolaryngology*. 2013; 25(73): 227.
12. Penhune V B, Zatorre R J, MacDonald J D, Evans A C. Interhemispheric anatomical differences in human primary auditory cortex: probabilistic mapping and volume measurement from magnetic resonance scans. *Cerebral Cortex*. 1996; 6(5): 661-672.
13. Musiek F E, Reeves A G. Asymmetries of the auditory areas of the cerebrum. *J Am Acad Audiol*. 1990; 1(4): 240-5.
14. SAMELLI, Alessandra Giannella. O Teste GIN (gap in noise): limiares de detecção de gap em adultos com audição normal [Tese de Doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo. 2005
15. Lloyd II. & Kaplan, 1978 apud Momensohn-Santos TM, Russo ICP, Brunettoborgianni LM. Interpretação dos resultados da avaliação audiológica. In: momensohn-Santos TM, Russo ICP. *Prática da audiologia clínica*. São Paulo: Cortez, 2007. p. 291-310.
16. Amaral MIR, Martins PMF, Colella-Santos MF. Temporal resolution: assessment procedures and parameters for school-aged children. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*. 2013; 79(3): 317-324.

17. Liporaci FD, Frota SMMC. Resolução temporal auditiva em idosos. Auditory temporal resolution in elderly people. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2010; 15(4): 533-539.
18. Brown S, Nicholls M E. Hemispheric asymmetries for the temporal resolution of brief auditory stimuli. *Perception & psychophysics.* 1997; 59(3): 442-447
19. Sulakhe N, Elias L J, Lejbak L. Hemispheric asymmetries for gap detection depend on noise type. *Brain and cognition.* 2003; 53(2): 372-375.
20. Zatorre R J, Belin P. Spectral and temporal processing in human auditory cortex. *Cerebral córtex.* 2001; 11(10): 946-953.
21. Samelli A G, Schochat E. Estudo da vantagem da orelha direita em teste de detecção de gap. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology.* 2008; 74(2).
22. Amaral M I R D, Colella-Santos M F. Temporal resolution: performance of school-aged children in the GIN-Gaps-in-noise test. *Brazilian journal of Otorhinolaryngology.* 2010; 76(6): 745-752.
23. Dlouha O, Novak A, Vokral J. Central auditory processing disorder (CAPD) in children with specific language impairment (SLI): Central auditory tests. *International journal of pediatric otorhinolaryngology.* 2007; 71(6): 903-907.

## TABELA 1

Tabela 1. Descrição da amostra quanto ao gênero e idade entre os grupos.

	Idade				Gênero		Total
	Mínimo	Máximo	Desvio Padrão	Média	Feminino	Masculino	
<b>GM</b>	19	29	2,75	22,71	9 (64,29%)	5 (35,71%)	14
<b>GB</b>	19	41	6,12	26,63	8 (72,73%)	3 (27,27%)	11

**Legenda:** GM: Grupo Monolíngue; GB: Grupo Bilíngue

## TABELA 2

**Tabela 2.** Descrição dos valores referente a audiometria tonal limiar (média tritonal de 0,5, 1 e 2KHz) por orelha e entre os grupos.

		n	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	p
<b>Orelha Direita</b>	GM	14	0	10	4,28	2,67	0,021*
	GB	11	0	15	7,27	3,36	
<b>Orelha Esquerda</b>	GM	14	0	10	4,40	2,03	0,283
	GB	11	0	15	5,75	3,75	

*Test t de Student*

\*Valores significativos ( $p < 0,05$ )

**Legenda:** GM: Grupo Monolíngue; GB: Grupo Bilíngue; n: número de sujeitos

### TABELA 3

**Tabela 3.** Média, desvio padrão e p-valor para limiares de detecção de *gap* na comparação por orelha entre os grupos.

	n	Orelha	Média (ms)	Desvio padrão	p
Orelha Direita	25	GM	6,21	1,53	0,171
		GB	5,36	0,81	
Orelha Esquerda	25	GM	6,14	1,70	0,931
		GB	6,09	1,58	

*Test t de Student*

\*Valores significativos ( $p < 0,05$ )

**Legenda:** GM: Grupo Monolíngue; GB: Grupo Bilíngue; n: número total de sujeitos

## TABELA 4

**Tabela 4.** Média, desvio padrão e p-valor para porcentagens de acertos na comparação da mesma orelha entre os grupos.

	n	Orelha	Média (%)	Desvio padrão	p
<b>Orelha Direita</b>	25	GM	66,67	10,94	0,207
		GB	72,27	11,55	
<b>Orelha Esquerda</b>	25	GM	67,14	9,09	0,595
		GB	68,94	7,04	

*Test t de Student*

\*Valores significativos ( $p < 0,05$ )

**Legenda:** GM: Grupo Monolíngue; GB: Grupo Bilíngue; n: número total de sujeitos

# FIGURA 1

Figura 1. Curva de desempenho por intervalo de gap nos grupos, independente da orelha.

