

**Erika Maria Fukushima**

Do estudo dos potenciais de média latência eliciados  
por logon em sujeitos do sexo feminino  
com audição normal

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação da  
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de  
São Paulo para obtenção do título de Mestre em  
Medicina

**São Paulo**  
**2006**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**Erika Maria Fukushima**

Do estudo dos potenciais de média latência eliciados  
por logon em sujeitos do sexo feminino  
com audição normal

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação da  
Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de  
São Paulo para obtenção do título de Mestre em  
Medicina

**Área de concentração:** Otorrinolaringologia  
**Orientador:** Prof. Dr. Ney Penteado de Castro Jr.

**São Paulo**  
**2006**

**Fukushima, Érika Maria.** *Do estudo dos potenciais de média latência eliciados por logon em sujeitos do sexo feminino com audição normal, no ano de 2006.* São Paulo, 2006.

— p.

Monografia – ..... – .....

1. ,,,, 2. .... 3. ....

Dedico esta tese aos meus pais,  
Hisao Fukushima e Julia Murata Fukushima  
(in memoriam), com gratidão e carinho.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Ney Pentead de Castro Jr., pela confiança, paciência e disposição com que me orientou na elaboração deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Henrique O. Olival Costa e ao Prof. Dr. Carlos Alberto H. de Campos, pelo valioso estímulo para a execução deste projeto e para o ingresso no curso de pós-graduação.

À Profa. Ting Hui Ching, pelo apoio, pela disponibilidade e presteza nas orientações metodológicas e estatísticas.

À Profa. Dra. Celina S. B. Pereira, ao Prof. Dr. Clemente I. R. de Almeida, ao Prof. Dr. Osmar de Mesquita Neto, pelas importantes contribuições feitas no exame de qualificação.

Aos meus pais, pelo amor, pelo esforço para a minha educação e por serem exemplos de dedicação, trabalho, honestidade e força que me servem de referencial de vida.

À minha irmã e aos meus parentes queridos, por estarem sempre presentes, compartilhando todos os momentos de minha vida.

Aos amigos do curso de pós-graduação, pelas palavras de motivação e conforto e aos amigos de longa data, pela compreensão nos momentos de ausência e pelos inestimáveis auxílios.

Às secretárias Ana Lúcia de Oliveira e Sônia Alves pela prontidão e carinho durante todo este período, em especial à Maria Zélia Vieira, pela sua colaboração durante a fase de coleta de dados.

A todos os voluntários, sem os quais este trabalho não teria sido realizado.

À Comissão de Pós- Graduação da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, pela oportunidade.

À Capes, pela bolsa de estudos.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para que este sonho tornasse realidade.

## **ABREVIATURAS E SÍMBOLOS**

**A<sub>1</sub>** – lóbulo de orelha esquerda

**A<sub>2</sub>** – lóbulo de orelha direita

**ABR** – *auditory brainstem response*

**Cz** - vértex

**dB NA** – decibel nível de audição

**dB NPS** – decibel nível de pressão sonora

**dB NS** – decibel nível de sensação

**Fpz** - fronte

**Hz** – Hertz

**kΩ** – kiloOhm

**M<sub>1</sub>** – processo mastóideo esquerdo

**M<sub>2</sub>** – processo mastóideo direito

**MLR** – *middle latency response*

**μV** - microvolt

**ms** - milissegundo

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	01
1.1.	REVISÃO DA LITERATURA .....	04
2	OBJETIVO .....	12
3	CASUÍSTICA E MÉTODO .....	13
4	RESULTADOS .....	16
5	DISCUSSÃO .....	21
6	CONCLUSÕES .....	24
7	ANEXOS .....	25
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	32
	FONTES CONSULTADAS	
	RESUMO	
	ABSTRACT	

## 1 INTRODUÇÃO

A audição faz parte de um sistema especializado de comunicação, envolvendo muito mais do que apenas a sensibilidade periférica. Esse complexo sentido permite a identificação, a localização e o processamento dos sons, possibilitando desde a monitoração dos sinais de perigo e apreciação de uma música à compreensão da fala.

Para que essa função seja utilizada em sua plenitude, é necessário que todo o trajeto percorrido pelo estímulo sonoro esteja íntegro, de orelha externa às vias auditivas centrais. Isso porque os núcleos neuroniais, localizados em bulbo encefálico, ponte, mesencéfalo e diencéfalo processam os sons de maneira específica e hierarquizada até que estes atinjam o córtex auditivo.

A avaliação funcional desse trajeto pode ser realizada através dos potenciais evocados auditivos, que consistem na capacidade técnica de captar os eventos elétricos eliciados ao longo do sistema auditivo. Quando esses exames são utilizados conjuntamente, obtém-se uma análise global, detalhada e ao mesmo tempo distinta, das diversas estações da via auditiva <sup>(1)</sup>.

Os potenciais evocados auditivos podem ser classificados de acordo com a sua latência, sendo considerados potenciais de média latência (ou respostas de média latência - MLR), as ondas obtidas entre 10 e 80 ms após o estímulo sonoro <sup>(2-5)</sup>.

Também conhecidas como *auditory middle latency response* (AMLR), *auditory middle response* (AMR), *middle latency auditory evoked potentials* (MLAEPs), *middle latency evoked response* (MLER); as MLR caracterizam-se por um potencial polifásico de origem neuronal, que ocorre na seqüência do potencial evocado auditivo de tronco encefálico (ABR). As ondas eliciadas são denominadas, de acordo com a sua latência e fase de amplitude, em N<sub>0</sub>, P<sub>0</sub>, Na, Pa, Nb e Pb (esta última também conhecida como P1 ou P50) <sup>(6-8)</sup>.

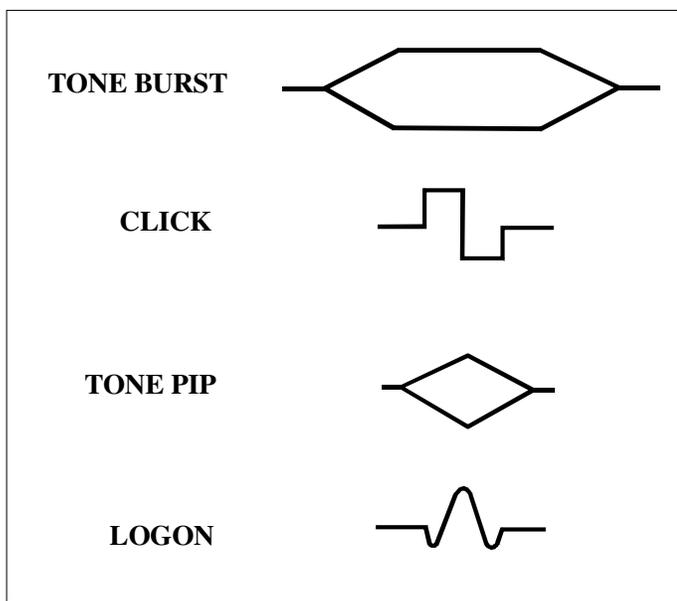
Grande parte dos trabalhos publicados refere-se aos componentes a partir da onda Na, pois as respostas somotoras que têm origem puramente miogênica podem sobrepor temporalmente as ondas com menor latência <sup>(8)</sup>. Essa resposta miogênica é caracterizada por um potencial bifásico negativo-positivo com tempos de latência que ocorrem respectivamente

em 12-15 ms e 18-25 ms pós-estímulo sonoro ou apenas uma deflexão positiva. É observada geralmente no início da sessão quando o sujeito não se encontra relaxado, quando se utiliza estímulo de forte intensidade e ainda pode estar relacionada com a localização do eletrodo (especialmente se colocado no processo mastóideo). A resposta miogênica ocorre principalmente pela contração do músculo auricular posterior e, em menor grau, dos outros músculos de couro cabeludo como os músculos temporal e frontal <sup>(1-2,9-10,28)</sup>.

A origem dos geradores das diversas ondas das MLR não é precisa, porém o conjunto das deflexões espelha o segmento da via auditiva compreendido entre o colículo inferior e corpo geniculado medial até lobo temporal na porção medial do giro de Heschl (região subcortical ou cortical) <sup>(11-12)</sup>.

Os potenciais auditivos precoces e a ABR, por serem potenciais neuroniais, necessitam de eventos síncronos para sua obtenção, sendo o estímulo mais utilizado o clique, que atua na faixa de frequência entre 1 a 4 kHz <sup>(3)</sup>. Já as MLR são potenciais pós-sinápticos <sup>(9)</sup>, oriundos dos dendritos, podendo ser eliciadas por cliques <sup>(13-16)</sup> ou ainda por tone pips <sup>(10,15,17-18)</sup>, tone bursts <sup>(3-4,19)</sup> e logon <sup>(1)</sup>, o que possibilita a avaliação por frequência específica pelas MLR, uma vez que as conexões auditivas centrais preservam a tonotopia observada na cóclea.

FIGURA 1. Estímulos sonoros que possibilitam eliciar as MLR.



As MLR obtidas por clique complementam topograficamente os dados obtidos pela ABR, sendo o estímulo mais utilizado na avaliação neurológica. Os cliques estimulam a cóclea de forma inespecífica entre 1kHz a 4kHz. Porém, quando utilizados estímulos acústicos que permitem a escolha da frequência, como o logon, o exame é especialmente útil. Ele permite avaliar os limiares de sons de baixa frequência <sup>(1,3)</sup>, o que torna possível a realização desse exame em indivíduos com perdas auditivas severas-profundas nas frequências elevadas, fator limitante daqueles que utilizam o clique.

Para que um teste clínico possa ter sua utilidade reconhecida, são necessários estudos exaustivos tanto em indivíduos normais (para verificar sua reprodutibilidade e para a normalização) como em indivíduos com uma doença a ser pesquisada pelo exame (verificação da acurácia do teste). Apesar de as MLR terem sido descritas há vários anos, pesquisas quanto à natureza de sua resposta ainda têm sido realizadas para melhor compreender as suas características, limitações e aplicações apropriadas. O melhor aproveitamento das MLR como ferramenta clínica requer um entendimento da relação estímulo-resposta para o estímulo frequência específico.

Sendo o logon um estímulo curto, semelhante à curva de Gauss (onda sinusoidal), ele permite a avaliação das MLR nas frequências de 250 a 8.000 Hz individualmente <sup>(20)</sup>. O presente trabalho, aproveitando essas características, visa verificar a viabilidade da utilização do estímulo logon para obter as respostas de média latência, pois até o momento, este estímulo foi pouco estudado, especialmente em MLR e em seres humanos <sup>(1, 21-22)</sup>.

A partir da comprovação de que é possível a utilização desse estímulo em diferentes frequências, abre-se a possibilidade de testar indivíduos com perdas auditivas em frequências altas, determinando inclusive, se necessário, o seu limiar eletrofisiológico.

## **1.1 – REVISÃO DA LITERATURA**

Geisler et al <sup>(23)</sup>, em 1958, descreveram as respostas obtidas a partir de estímulos acústicos (cliques) captados por eletrodos colocados em couro cabeludo, com latência de aproximadamente 30 ms. Os autores observaram que a amplitude e a latência das respostas variavam de acordo com a intensidade e a taxa de frequência interestímulo.

Essa pesquisa causou grande interesse quanto às possíveis aplicações desse método aos problemas da função do sistema auditivo central e na predição dos limiares auditivos. Porém em meados dos anos 60, Bickford et al <sup>(24)</sup> e Mast <sup>(25)</sup> cujas pesquisas estavam centradas na origem dessas ondas, supuseram que estas tinham origem miogênica. Ambos avaliaram as MLR em sujeitos sentados, utilizando cliques a fortes intensidades (o primeiro a 120 dB e o segundo a 90 dB NS), realizando ainda, trações na cabeça em sentido anterior e posterior. Esses relatos criaram grande controvérsia em relação à validade das MLR como exame eletrofisiológico da audição.

A seguir, Ruhm et al <sup>(26)</sup>, em 1967, publicou estudo no qual comparou as MLR captadas a partir de couro cabeludo com as captadas através de eletrodos na superfície do córtex cerebral durante neurocirurgia em seres humanos concluindo pela origem neurogênica da resposta.

Goldstein R e Rodman LB <sup>(6)</sup>, também em 1967, avaliaram 20 sujeitos de 16 a 41 anos de idade, com audição normal, por meio das MLR eliciadas por cliques. Apresentaram 2000 estímulos em orelha direita a uma taxa de 10/segundo em -10, -5, 0, 5, 10, 30 e 60 dB NS. Utilizaram eletrodos em Cz-A<sub>1</sub> com terra em Fp. Obtiveram Na em 20-24 ms, Pa em 31-35 ms e Nb em 46-50 ms. Sendo Pa o pico mais estável e Nb o detectado menos frequentemente. Encontraram respostas a - 5 dB NS em 55% dos sujeitos avaliados, o que os autores consideraram ou devido ao erro clínico de mais ou menos 5 dB que pode ocorrer ou à amplitude muito pequena da resposta nesses níveis.

Goldstein et al <sup>(27)</sup>, em 1972, estudaram os efeitos do número total de cliques e da taxa de frequência interestímulo nos componentes das MLR. Em 18 sujeitos normais utilizaram número total de cliques de 128 estímulos a 1,0/s; 256 estímulos a 1,9/s; 512

estímulos a 4,7/s; 1.024 estímulos a 7,5/s, a 9,5/s e 15/s; em três sujeitos 1024 estímulos a 1,0/s, 1,9/s e 4,7/s e, finalmente, em três sujeitos 10.240 estímulos a 9,5/s. Posicionaram eletrodos em Cz-A<sub>1/2</sub> e o terra em Fpz, com o estímulo dado em orelha direita. Esses autores observaram um período

médio de latência das ondas para 1.024 cliques a 9,5/s de P<sub>0</sub>: 13,2 ms, Na: 22,7 ms, Pa: 34,3 ms e Nb: 49,1 ms. Concluíram que, a 50 dB NS, com apenas 512 estímulos já era possível identificar as respostas de maneira confiável com frequência interestímulo a 9,5/s e a 15,0/s. Observaram que os componentes das MLR permaneciam estáveis também por períodos longos (10.240 estímulos).

Picton et al <sup>(28)</sup>, em 1974, publicaram estudo realizado em 20 voluntários com idades de 20 a 30 anos, utilizando cliques e tone bursts. Verificaram que a variação da intensidade do estímulo é diretamente proporcional à variação da amplitude e inversamente proporcional à variação da latência das ondas; que o aumento da frequência interestímulo diminui a amplitude das ondas. Concluíram também que as MLR tiveram melhor resposta na região fronto-central do couro cabeludo.

Apesar das evidências a favor da origem neuronal das respostas das MLR, esta ainda continuou polêmica. Harker et al <sup>(29)</sup>, em 1977, contribuíram de forma decisiva para esclarecer essa dúvida, obtendo MLR em um indivíduo paralisado pela succinilcolina. Eles realizaram concomitantemente a eletromiografia de músculo hipotenar em resposta a estimulação de nervo ulnar. O experimento foi dividido em três partes, tendo sido os dados coletados durante o estado de sono normal, durante sedação com 10 mg de diazepam e com completa paralisia de musculatura esquelética, obtida pela administração de succinilcolina. Utilizaram a derivação Cz-A<sub>1/2</sub> com o terra em Fpz e o estímulo, tone bursts de 1000 Hz a 50 dB NS. Durante a paralisia, houve abolição das respostas eletromiográficas vistas nos estados de sono e sedação. As MLR, entretanto, apareceram inalteradas em todas as avaliações, inclusive durante o estado de paralisia, indicando que elas não são de origem miogênica. Concluíram que as MLR podem ser realizadas com estímulos de intensidade moderada sem que sejam contaminadas por potenciais miogênicos.

Thornton et al <sup>(19)</sup>, nesse mesmo ano, analisaram as ondas Na, Pa, Nb, Pb e Nc em 11 sujeitos de 21 a 29 anos, estimulando com tone bursts a 250, 1000 e 4000 Hz e intensidades de 10 a 80 dB NS. Posicionaram os eletrodos em Cz-A<sub>1/2</sub> com o terra em Fpz, com captação

contralateral. Observaram que a latência diminui com o aumento da frequência e tende a diminuir com o aumento da intensidade do tone burst. Os autores não identificaram  $N_0$  e  $P_0$  a 250 Hz devido a sua pequena amplitude e as ondas consideradas por eles como mais consistentes foram Pa, Nb e Pb. As respostas ao estímulo de 4000 Hz foram menores e a sua detecção a baixas intensidades foi mais difícil.

Ainda em 1977, McFarland et al <sup>(17)</sup> utilizaram tone pips a 500, 1000 e 3000 Hz para estimular dez sujeitos com audição normal e dez com perdas auditivas condutivas, sensorineurais e mistas. Concluíram que, nos indivíduos normais, as amplitudes apresentaram uma redução notável com o diminuir da intensidade e as latências absolutas apresentaram uma redução discreta com o aumentar da intensidade do estímulo sonoro. As latências absolutas em relação à frequência do estímulo apresentaram valores menores com o aumento da frequência. Quanto à influência do lado do estímulo, apenas Nc evidenciou latência maior à direita. Nos indivíduos com perdas auditivas, os tone pips supraliminares eliciaram respostas semelhantes às dos indivíduos normais em sua configuração geral.

Musiek e Geurkink <sup>(13)</sup>, em 1981, compararam a sensibilidade da ABR e MLR próximas ao limiar eletrofisiológico em 15 indivíduos utilizando clique como estímulo. Os eletrodos foram colocados em Fpz-M<sub>1/2</sub> sendo o terra em processo mastóideo contralateral. Nesse trabalho, as MLR ocorreram com maior frequência que as ABR em fraca intensidade apesar da evidência de boa aproximação do limiar para ambas. A grande amplitude das MLR pareceu ser a variável mais evidente para a leitura mais fácil que a ABR. Os autores acreditaram que essa diferença especialmente em intensidades próximas ao limiar eletrofisiológico, é atribuída ao maior número de fibras neurais eliciadas nos centros mais superiores. Concluíram que na pesquisa dos limiares eletrofisiológicos se não forem obtidas respostas pela ABR, as MLR devem ser executadas, sendo esta uma estratégia clínica cuja utilização é adequada.

Scherg e Volk <sup>(30)</sup>, em 1983, estudaram a especificidade de frequências das ABR e MLR, gravadas simultaneamente em 20 voluntários com audição normal e em 10 com perdas auditivas cocleares em altas frequências variando de leves a moderadas. Utilizaram cliques e tone bursts nas intensidades de 20, 30 e 70 dB NA. Obtiveram Na e Pa em todos os sujeitos com os dois estímulos em todas as intensidades testadas. Neste estudo, também foram comparadas as derivações ipsi e contralaterais, sendo encontradas latências aproximadamente

iguais para as ondas V, Na e Pa. Apenas a onda V ocorreu precocemente no método de captação ipsilateral com cliques a 70 dB NA. Comparando ABR e MLR próximo ao limiar, verificaram que a amplitude da onda V e sua detectabilidade foram menores que as do complexo NaPa.

Também em 1983, Ozdamar e Kraus <sup>(9)</sup> analisaram MLR concomitante a ABR em dez indivíduos com audição normal, porém estes foram sedados com hidrato de cloral (1000 mg via oral) ou diazepam (5 mg via oral). Utilizaram os eletrodos em Cz-M<sub>1/2</sub> e o terra em Fpz, sendo o estímulo utilizado o clique de dez a 80 dB NA ipsilateralmente. Não foram observados efeitos da sedação tanto nas respostas de ABR quanto nas das MLR. Verificaram que a onda V foi o componente mais consistentemente encontrado em todas as intensidades testadas, seguido da onda Pa.

Maurizi et al <sup>(15)</sup>, em 1984, analisaram os componentes das MLR em resposta a cliques e a tone pips em 20 indivíduos com audição normal e idades entre 26 e 32 anos. Os eletrodos foram posicionados em Fpz-M<sub>1</sub> ou 2 ipsilateral e o processo mastóideo contralateral usado como terra. Utilizaram 1024 cliques a 9/s e tone pips de 500Hz e 1000 Hz com intensidades decrescentes de 80 a 20 dB nNA. Na comparação dos dois estímulos, os autores observaram que os cliques eliciaram os componentes precoces (P<sub>0</sub> – Na) com amplitudes maiores que os obtidos por tone pips e as ondas mais tardias (Pa, Nb, Pb) não foram afetadas pela frequência do estímulo. Por outro lado, intensidades decrescentes do estímulo diminuíram a amplitude de P<sub>0</sub> e Na, porém sem modificar as amplitudes das deflexões mais tardias.

Woods e Clayworth <sup>(31)</sup>, em 1985, estudaram o efeito da lateralidade do estímulo auditivo (monoaural à direita, à esquerda e binaural) em MLR registradas por intermédio de eletrodos de superfície, em 12 indivíduos. O estímulo usado foi o clique a 50 e 60 dB NS. Foram identificadas Na e Pa em todos os sujeitos enquanto os demais componentes (N<sub>0</sub>, P<sub>0</sub>, Nb e

Pb) foram variáveis na morfologia e ocorrência. O componente Na foi maior em Cz, sua latência menor e amplitude maior com eletrodo contralateral ao estímulo, não mostrando evidência de oclusão binaural. Pa e Nb foram menores com estímulo binaural. Os autores aventaram a hipótese de que as latências tenham sido menores com estímulo contralateral devido à preponderância contralateral das projeções neuronias auditivas.

Em 1988, Deiber et al <sup>(2)</sup> estimularam com cliques a 80 dB NA, dez voluntários normais, utilizando 16 eletrodos de acordo com o sistema 10/20, sendo o terra posicionado em Fpz e o

eletrodo de referência esterno-vertebral. Foram realizados exames em quatro diferentes situações: utilizando os 16 eletrodos, os eletrodos no plano sagital mediano, no plano coronal passando por Cz e por Fz. Observaram que os componentes Na e Pa culminaram nas regiões médio-frontal e médio-central. Na e Pa foram obtidos em todos os sujeitos com pequena variabilidade interindividual, enquanto Nb e Pb foram altamente variáveis entre os sujeitos e não puderam ser identificados em todos.

Schneider et al <sup>(1)</sup>, em 1988, estudaram as MLR em 35 sujeitos de 12 a 60 anos, com audição normal, em 45 indivíduos, com afecções auditivas periféricas, e em 29 com afecções de sistema nervoso central. A derivação utilizada foi Cz-M<sub>1/2</sub> ipsilateral com eletrodo ativo em Cz e o terra em Fpz. Os filtros foram utilizados entre 10 e 250 Hz e a taxa de estímulo foi de 9,6/s num total de 2000 estímulos, monoaural. Utilizaram o estímulo logon de 500 Hz com polaridade alternada a 60 e 80 dB. O mascaramento foi de 35 dB quando necessário. Os autores obtiveram, nos indivíduos normais, cinco ondas com latências médias de P<sub>0</sub>: 11,82 ms; Na: 22,81 ms; Pa: 32,67 ms; Nb: 43,77 ms e Pb: 53,70 ms. Relataram maior variação de latência nos componentes extremos (P<sub>0</sub>-Nb-Pb) e maior constância nos centrais (Na e Pa). Concluíram que, nas MLR, a variação da latência é inversamente proporcional e a amplitude diretamente proporcional à variação da intensidade do estímulo acústico. Constataram que as MLR sofreram influência de respostas miogênicas a fortes intensidades. Por esse fato, aconselharam o uso de estimulações de médias ou fracas intensidades, pois elas são eficazes e há menor probabilidade de contaminação. Afirmaram que a MLR é um procedimento eletrofisiológico viável para medir o limiar auditivo e pesquisar os estímulos em baixas frequências, suprimindo a deficiência deixada por outras técnicas de potenciais auditivos. Concluíram que as MLR complementarizam as ABR no diagnóstico de afecções do sistema nervoso central, adquirindo um valor topográfico; a combinação das diversas técnicas de potenciais evocados auditivos permite uma análise mais global da via auditiva.

Munhoz et al <sup>(14)</sup>, em 1988, numa amostra de 37 indivíduos de 18 a 26 anos, com audição normal, normatizaram a variação das latências absolutas das ondas. Utilizaram a derivação Cz/M<sub>1-2</sub>, ipsilateral ao estímulo e o terra na região cervical posterior. O estímulo foi

o clique a 100 dB NPS a 13 estímulos/segundo. Obtiveram P<sub>0</sub>: 20,47 ms; Pa: 23,72 ms e Pb: 26,66 ms. Comentaram que a identificação das ondas foi fácil e confiável, em especial a Pa, porém acreditam que deve se ter em mente o risco potencial da contaminação do registro por interferência do reflexo miogênico.

Cacace et al <sup>(32)</sup>, em 1990, realizaram MLR em 30 indivíduos adultos de 20 a 49 anos de idade estimulando com cliques a 66 dB NS, mono e binauralmente. Captaram respostas em 32 localizações diferentes do eletrodo ativo no couro cabeludo e definiram em Cz as latências de Pa a 29 ms, presente em estímulos mono e binaural; de Pb a 53 ms, porém mais consistentemente obtida com estímulo binaural ou à direita.

Matas et al <sup>(16)</sup>, em 1994, realizaram MLR em 63 indivíduos do sexo feminino com audição normal com o objetivo de analisar os tempos de latência das ondas segundo a lateralidade do

estímulo. Utilizaram o clique para eliciar as respostas e a derivação Cz/A<sub>1-2</sub> e o terra em Fpz. Confirmaram maior detectabilidade dos componentes Na e Pa e menor ocorrência da deflexão Pc. Verificaram nesse trabalho que houve diferença estatisticamente significativa nos tempos de latência das deflexões Pa, Nb e Pb entre as orelhas direita e esquerda (com maiores valores de latência à esquerda), sendo essa diferença atribuída ao sono, pois um grande número dos indivíduos avaliados dormiu durante o exame, após o início do mesmo.

Báez-Martín e Cabrera-Abreu <sup>(33)</sup>, em 2000, estudaram os efeitos da estimulação monoaural e binaural nas MLR em 15 indivíduos saudáveis, de 18 a 52 anos. Os eletrodos foram posicionados na derivação Cz/A<sub>1-2</sub>, e Fpz como terra. A estimulação foi o clique inicialmente monoaural e, a seguir, binaural a 90dB NA. Os autores encontraram maior estabilidade dos componentes avaliados durante a estimulação binaural, ou seja, a amplitude da resposta evocada binauralmente é maior que a amplitude monoaural.

Tucker et al <sup>(7)</sup>, em 2001, estudaram o efeito da intensidade do estímulo em 11 adultos de 19 a 26 anos de idade, com audição normal. As MLR foram eliciadas com cliques de forma monoaural a 50, 70 e 90 dB nNA, a 1,1 estímulo/s. Não obtiveram diferença entre as orelhas testadas, tanto para amplitude como para latência. Observaram que Pa e Pb ocorreram em 100% dos sujeitos a 90 dB, em 95% dos casos a 70 dB e em 68% a 50 dB, diferentemente de outros trabalhos anteriormente publicados.

Tucker et al <sup>(34)</sup>, em 2002, analisaram os efeitos das taxas de estímulo e do gênero nas MLR. Foram examinados dez sujeitos do sexo masculino e dez do sexo feminino, colocando-se os eletrodos em Cz-A<sub>1-2</sub> e o terra em Fpz. O estímulo utilizado foi o clique a 85 dB nNA a 1,1/s, 4,1/s, 7,7/s e 11,3/s. Observaram que Pa apresentou maior amplitude e menor latência nos exames realizados nos indivíduos do sexo feminino, em todas as condições. Porém em Pb não foram observadas essas diferenças. Em ambos sexos, as amplitudes de Pa e Pb foram maiores com taxa de 1,1/s.

Schochat et al <sup>(5)</sup>, em 2004, testaram as MLR em indivíduos normais, com lesão no SNC e com transtornos do processamento auditivo. Utilizaram estímulos monoaurais a 9,8 cliques/segundo, com intensidade de 70 dB nNA. Os eletrodos foram dispostos nas derivações C<sub>3</sub>A<sub>1</sub>, C<sub>4</sub>A<sub>1</sub>, CzA<sub>1</sub>, C<sub>3</sub>A<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>A<sub>2</sub>, CzA<sub>2</sub> com o terra em Fpz. Foram medidas as latências e amplitudes da onda Pa. Encontraram diferença significativa em basicamente todas as latências da onda Pa entre o grupo normal e o grupo com lesão em SNC (com exceção da posição CzA<sub>2</sub>) e não foram observadas diferenças relevantes entre o grupo normal e o grupo com transtorno de processamento auditivo. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os três grupos avaliados com relação à amplitude da onda Pa.

Almeida et al <sup>(35)</sup>, em 2006, avaliaram 50 indivíduos entre 18 e 30 anos, com audição normal. Utilizaram o estímulo clique, monoaural, com frequência interestímulo de 7/s a 70 dB NPS. Os eletrodos ativos foram colocados em C<sub>3</sub> e C<sub>4</sub>, os referenciais em A<sub>1</sub> e A<sub>2</sub> e o terra em glabella. Verificaram captações ipsi e contralaterais, não sendo observada diferença estatisticamente significativa nos tempos de latência entre as captações. Obtiveram P<sub>0</sub> em 12,1 ms, Na em 17,9 ms, Pa em 29,4 ms, Nb em 41,4 ms e Pb em 51,4 ms.

QUADRO 1. Tempos de latência em milissegundos dos componentes das MLR pelos diferentes autores.

		<b>N<sub>0</sub></b>	<b>P<sub>0</sub></b>	<b>Na</b>	<b>Pa</b>	<b>Nb</b>	<b>Pb</b>
Ruhm et al clique	(1967) 110 dB NS		13,0	20,0	28,0	36,0	45,0
Goldstein et al clique	(1972) 50 dB NS		13,2	22,7	34,3	49,1	
Picton et al clique	(1974) 60 dB NS	8,9	12,0	16,0	25,0	36,0	
Maurizi et al tone pip	(1984) 60 dB NA		10,7	20,5	33,0	41,6	
Munhoz et al clique	(1988) 100 dB NPS		20,5		23,2		26,7
Schneider et al logon	(1988) 80 dB		11,8	22,8	32,7	43,8	53,7
Almeida et al clique	(2006) 70 dB NPS		12,1	17,9	29,4	41,4	51,4

**2 OBJETIVO**

Verificar a resposta eletrofisiológica nos potenciais de média latência estimulados por logon nas frequências de 500, 1.000 e 2.000 Hz em adultos jovens sadios, do sexo feminino, com audição normal.

### 3 CASUÍSTICA E MÉTODO

A amostra foi constituída pelas alunas da Faculdade de Fonoaudiologia e estagiárias em Audiologia do Departamento de Otorrinolaringologia da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo, as quais concordaram em participar do estudo.

Todas as voluntárias assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido antes do início da coleta de dados, de acordo com a regulamentação do Comitê de Ética em Pesquisa da Irmandade da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo, o qual aprovou o estudo em 26 de janeiro de 2005 (projeto nº 016/05).

Os critérios de inclusão foram:

- Avaliação audiológica com os seguintes critérios de normalidade:
  - audiometria tonal liminar com limiares menores ou iguais a 25 dB NA nas frequências de 250Hz a 8kHz;
  - Índice de reconhecimento de fala superior a 88%;
  - Curva timpanométrica tipo A;
  - Reflexos estapedianos contralaterais presentes nas frequências de 500Hz a 4kHz.
  
- Os fatores de exclusão foram:
  - Portador de afecção neurológica;
  - Usuário de medicamentos com ação no sistema nervoso central.

Após a execução da anamnese e da otoscopia, realizou-se a avaliação audiológica no setor de Fonoaudiologia da Disciplina de ORL da Instituição. A audiometria foi executada em cabine acústica com o audiômetro Itera-Madsen Eletronics, com fone TDH-39. A imitanciometria foi realizada com o imitanciômetro Zodiac-Madsen Eletronics.

A cabine utilizada possui isolamento farádico e é tratada acusticamente. Obtiveram-se as MLR com o Amplaid MK22 e fones TDH-39. O exame foi feito com o sujeito em decúbito dorsal, com a sala em penumbra, para a obtenção de máximo relaxamento da

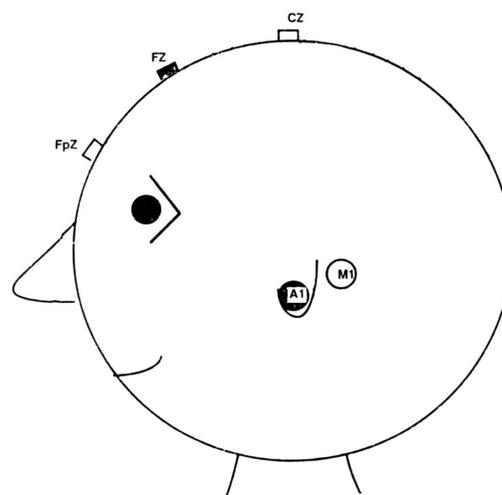
musculatura cérvico-facial. A colocação dos eletrodos obedeceu à derivação Cz/A<sub>1-2</sub>, com eletrodo terra em Fpz (segundo o sistema 10-20 para colocação de eletrodos); após limpeza da área com pasta abrasiva e fixação com os eletrodos com pasta eletrolítica e Micropore<sup>R</sup>.

Teve-se o cuidado de manter a impedância entre os eletrodos abaixo de 5 k $\Omega$  e o ruído de fundo abaixo de 20 $\mu$ V. Os filtros passa alto e passa baixo foram estipulados em 10 Hz e 200 Hz, respectivamente. A janela de análise foi de 100ms.

Utilizou-se o estímulo logon a 100 dB re Peak SPL nas frequências de 500Hz, 1kHz e 2kHz, com taxa de estímulo de 7/s, num total de 1024 estímulos em cada frequência analisada. O estímulo foi monoaural e ipsilateral à derivação de captação dos potenciais. A orelha inicial e a seqüência de frequências testadas foram sorteadas aleatoriamente para cada sujeito.

O exame foi repetido no mínimo duas vezes, sendo cada traçado comparado com outro e, somente após a confirmação da reprodutibilidade dos potenciais, pela examinadora, estes foram avaliados quanto à presença de cada componente, os tempos de latência aferidos em milissegundos e tabulados.

FIGURA 2. Localização dos eletrodos utilizados (sistema 10-20).



### Análise estatística

Para descrever a presença da resposta eletrofisiológica dos potenciais de média latência, utilizaram-se as frequências do aparecimento das ondas e suas percentagens; para descrever o tempo de latência, foram utilizadas medidas resumo (mínimo, máximo, média, mediana).

Utilizaram-se os testes t-pareado e Wilcoxon para comparar o tempo de latência entre as orelhas direita e esquerda. O *software* estatístico utilizado para análise foi SPSS 13.0 *for Windows* e o nível de significância adotado foi de 5%.

Calculou-se o intervalo de confiança de 95% para as médias dos tempos de latência de cada onda. A normalidade foi testada, utilizando-se o teste de Qui-quadrado.

#### 4 RESULTADOS

Realizou-se a coleta de dados em junho de 2005. A amostra foi constituída de 14 sujeitos voluntários do sexo feminino, raça branca, com idades entre 17 a 27 anos, idade média de 21 anos (desvio padrão de 2,67). Os exames tiveram duração de aproximadamente 45 minutos, e a maior parte das voluntárias dormiu em algum momento do exame.

As ondas de mais fácil identificação foram Na e Pa, servindo de referência para os outros componentes. Os tempos de latência tabulados apresentam-se nos anexos 1 e 2.

Uma voluntária apresentou interferência miogênica, sendo necessário repetir o exame diversas vezes.

FIGURA 3 a. Reprodutibilidade dos traçados (I- onda Na, II- onda Pa, III- onda Nb)

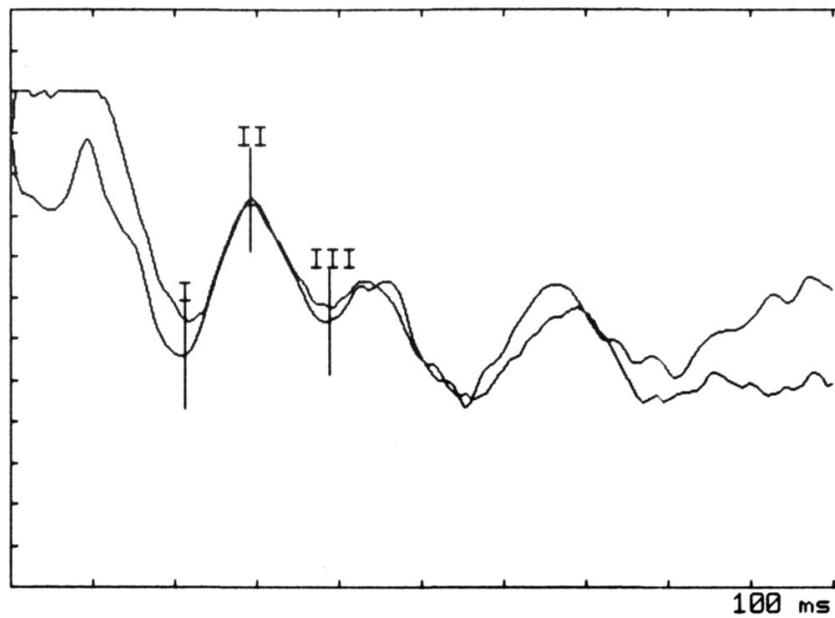
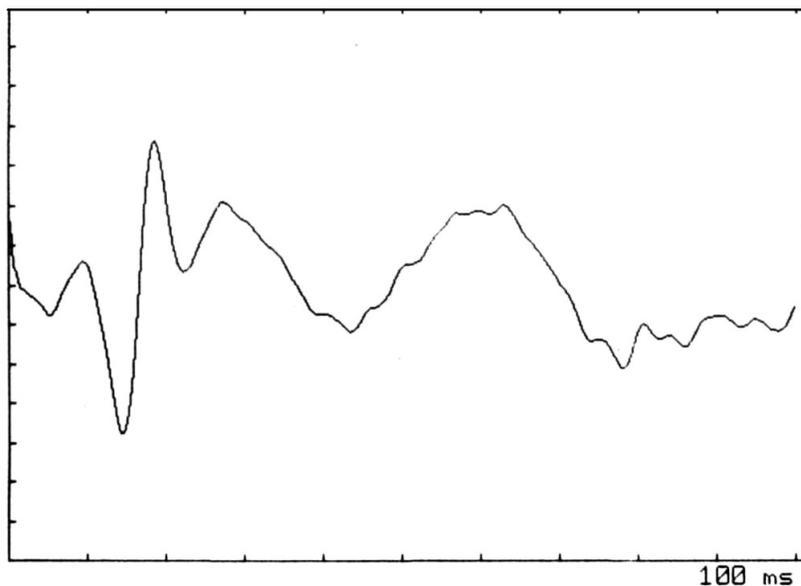


FIGURA 3 b: Interferência miogênica.



Para verificar se as orelhas direita e esquerda tinham a mesma resposta, compararam-se os seus tempos de latência pelos testes t-pareado e Wilcoxon. Estes mostraram não haver diferença estatisticamente relevante entre os lados, de forma que os dados puderam ser estudados em conjunto (28 exames em cada frequência).

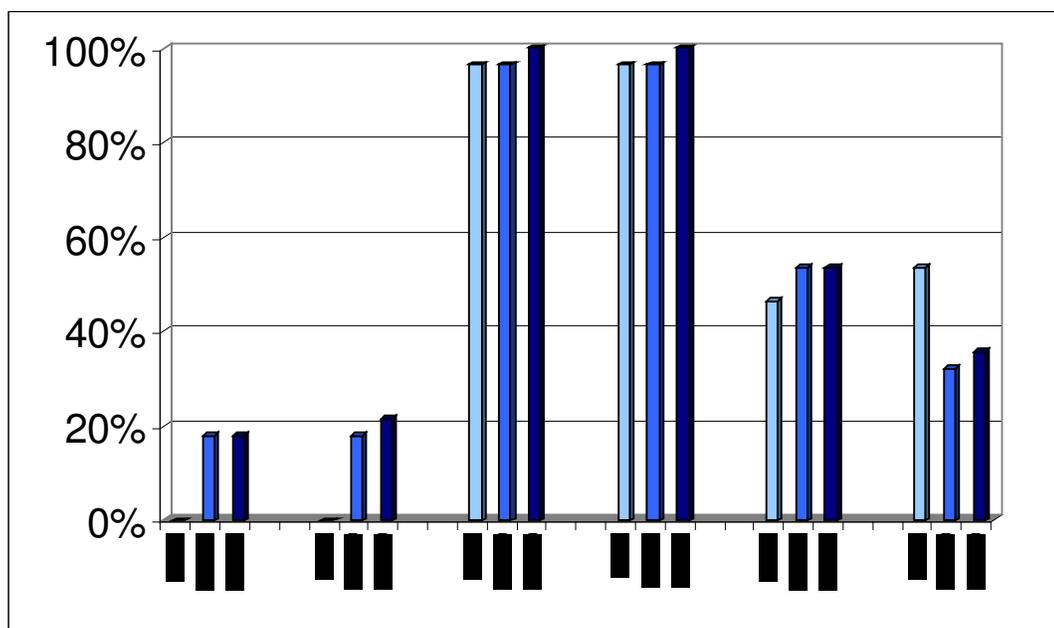
O complexo NaPa esteve presente em 100% dos exames realizados a 2000 Hz e em 96,4% a 500 e a 1000 Hz. Esse complexo foi seguido pelas deflexões Nb, Pb, P<sub>0</sub> e N<sub>0</sub> na ordem decrescente de presença, com exceção de Pb em 500 Hz, que apresentou maior número de respostas que Nb nessa frequência. Não foi possível a identificação do complexo N<sub>0</sub> P<sub>0</sub>, também em 500 Hz (Tab. 1).

TABELA 1: Número de respostas válidas por onda nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz e suas percentagens.

ondas	500 Hz		1000 Hz		2000 Hz	
	nº de casos	%	nº de casos	%	nº de casos	%
N <sub>0</sub>	0	0,0	5	17,9	5	17,9
P <sub>0</sub>	0	0,0	5	17,9	6	21,4
Na	27	96,4	27	96,4	28	100,0
Pa	27	96,4	27	96,4	28	100,0
Nb	13	46,4	15	53,6	15	53,6
Pb	15	53,6	9	32,1	10	35,7

Em 2000 Hz, foi obtida uma maior percentagem de respostas em P<sub>0</sub>, Na e Pa em relação às outras frequências. N<sub>0</sub> e Nb mostraram um número de respostas igual para 1000 e 2000 Hz e um número menor de respostas em 500 Hz. Em Pb, observa-se um número de respostas de forma decrescente nas frequências de 500, 2000 e 1000 Hz (Fig. 4).

FIGURA 4: Percentagem da presença das ondas N<sub>0</sub>, P<sub>0</sub>, Na, Pa, Nb e Pb nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz



Na Tab. 2 são apresentadas as medidas resumo para cada onda nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz. As ondas que apresentaram menor variabilidade no tempo de latência foram Pa em todas as frequências e Nb em 500 e 1000 Hz. O componente que teve maior coeficiente de variação foi Pb, em todas as três frequências testadas.

TABELA 2 – Distribuição dos resultados das ondas por frequência com seus valores mínimos, máximos, média, desvio padrão, coeficiente de variação e mediana em milissegundos.

<b>onda</b>	<b>mínimo</b>	<b>máximo</b>	<b>média</b>	<b>desvio padrão</b>	<b>c.v. (%)</b>	<b>mediana</b>
Na500	17,2	26,0	21,75	2,1	9,7	22,0
Pa500	24,8	33,6	30,34	1,9	6,4	30,4
Nb500	34,4	42,0	38,74	2,0	5,2	38,8
Pb500	41,2	67,2	47,25	5,9	12,6	45,6
No1000	11,6	15,6	12,80	1,6	12,7	12,0
Po1000	14,8	18,8	16,24	1,6	9,9	15,6
Na1000	16,8	24,8	20,00	2,1	10,3	19,6
Pa1000	26,8	33,6	30,09	2,1	6,9	30,0
Nb1000	34,4	42,8	37,92	2,5	6,6	37,2
Pb1000	40,0	62,0	47,38	6,7	14,2	45,2
No2000	10,0	12,8	11,44	1,3	11,2	10,8
Po2000	14,4	16,8	15,53	1,0	6,2	15,8
Na2000	16,4	23,2	19,06	1,6	8,4	18,8
Pa2000	26,0	34,4	29,34	2,1	7,3	28,8
Nb2000	34,0	53,6	39,41	5,3	13,5	37,6
Pb2000	42,4	62,0	47,12	7,4	15,6	44,0

c.v. – coeficiente de variação

O intervalo de confiança de 95% para a média foi calculado quando no teste de Qui-quadrado a hipótese de normalidade não foi rejeitada ( $p > 0.05$ ). Vide Tab. 3.

TABELA 3 – Intervalos de confiança das médias do tempo de latência das ondas N<sub>0</sub>, P<sub>0</sub>, Na, Pa, Nb e Pb nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz.

<b>Onda</b>	<b>500 Hz</b>	<b>1000 Hz</b>	<b>2000 Hz</b>
N <sub>0</sub>		10,8 a 14,8	9,8 a 13,0
P <sub>0</sub>		14,2 a 18,2	14,5 a 16,5
Na	20,9 a 22,6	19,2 a 20,8	18,4 a 19,7
Pa	29,6 a 31,1	29,3 a 30,9	28,5 a 30,2
Nb	37,5 a 39,9	36,5 a 39,3	36,5 a 42,4
Pb	43,9 a 50,5	42,2 a 52,5	41,8 a 52,4

## 5 DISCUSSÃO

As MLR, apesar de terem sido descritas pela primeira vez em 1958, por Geisler et al <sup>(23)</sup>, despertaram o interesse para sua aplicação clínica a partir de 1980, com a expansão tecnológica dos promediadores, propiciando a captação dos potenciais com maior reprodutibilidade e sensibilidade. Entretanto, até a presente data, não há um consenso universal do protocolo de execução da MLR, o que gera dificuldade na determinação das latências absolutas de seus componentes. Considera-se que esses ocorram entre 10 e 80 ms após o estímulo sonoro <sup>(2-5)</sup>.

Inicialmente, a contaminação miogênica causou polêmica quanto aos geradores das MLR <sup>(24-25)</sup> tendo sido motivo de vários estudos até a comprovação da origem neurogênica desses potenciais <sup>(26,29)</sup>. Sabe-se atualmente que as respostas miogênicas dos músculos de couro cabeludo e de pescoço podem ser eliciadas por estímulos acústicos de forte intensidade e/ou por dificuldade de relaxamento muscular durante o exame <sup>(1, 9-10, 28)</sup>. A boa técnica de execução de MLR consiste em evitar essas duas situações que podem gerar artefatos que comprometem o resultado final do exame. Outro fator que pode reduzir essa interferência, é a colocação dos eletrodos em lóbulos de orelhas ao invés de colocá-los em processos mastóideos. Na presente pesquisa, em um exame houve interferência dos potenciais miogênicos nas MLR o que afetou a reprodutibilidade das respostas eliciadas, sendo necessário repeti-lo diversas vezes.

As ondas prevalentes foram Na e Pa em todas as frequências, variando de 96,4% de presença (ocorridos em 500 e 1000 Hz) a 100% (em 2000 Hz). Os outros complexos tiveram menor reprodutibilidade que variou de zero a 17,9% para N<sub>0</sub>P<sub>0</sub> e de 32,1 a 53,6% para NbPb (Tab 1), de forma semelhante ao demonstrado pela literatura <sup>(1,9)</sup>. O complexo N<sub>0</sub>P<sub>0</sub> pode ser superposto à atividade miogênica ou à resposta sonomotora, por esse motivo há autores que sugerem a análise dos eventos eliciados das MLR, a partir de Na <sup>(8, 10)</sup>. As ondas Na e Pa são as respostas de maior reprodutibilidade e, conseqüentemente, as mais analisadas, sendo consideradas componentes confiáveis nos diferentes tipos de estímulos testados <sup>(1-2, 30-31)</sup>. O complexo NbPb, o mais tardio das MLR, apresenta reprodutibilidade e latência variáveis, dificultando a sua análise <sup>(15-16)</sup>.

Nesse estudo, observou-se que a variabilidade do tempo de latência não mostrou diferença entre as frequências testadas (Tab 2), diferentemente de Thornton et al <sup>(19)</sup> que observaram a diminuição de latência com o aumento da frequência. Quanto à presença das ondas, a frequência de 2000 Hz eliciou o maior número de respostas, com exceção de Pb que teve maior presença na frequência de 500 Hz (Tab 1).

A amplitude e a latência das ondas nas MLR são influenciadas pela intensidade e pela frequência interestímulo. A amplitude é diretamente proporcional à intensidade do estímulo sonoro <sup>(17, 23)</sup>; entretanto estímulos sonoros intensos eliciam atividade miogênica significativa e, por esse motivo, foram evitados na presente análise. A amplitude é inversamente proporcional à frequência interestímulo; é relatado que frequências interestímulo acima de 10/s comprometem de forma significativa a amplitude das MLR <sup>(10, 23, 28)</sup>. A onda Pb é a mais sensível em relação à frequência interestímulo e é eliciada de forma ideal a 1/s <sup>(11, 34)</sup>. Neste trabalho foi determinada a frequência interestímulo de 7/s a qual permitiu eliciar as ondas das MLR abreviando o período de tempo de exame.

Por serem mais robustas, as ondas Na, Pa, Nb e Pb têm a sua detecção mais fácil, porém o valor da amplitude não é um parâmetro confiável devido à alta variabilidade intra e intersujeito <sup>(5, 15)</sup>. Por outro lado, a latência dos picos é relativamente estável <sup>(6)</sup> sendo o parâmetro utilizado em todos os estudos sobre MLR.

As ondas que apresentaram menor coeficiente de variação, ou seja, tiveram suas latências com menor variabilidade, foram Pa em todas as frequências, Nb em 500 e 1000 Hz e P<sub>0</sub> em 2000 Hz. As latências de N<sub>0</sub> e Pb apresentaram maior coeficiente de variação em todas as frequências além de Nb em 2000 Hz (Tab 2). Segundo Schneider <sup>(1)</sup>, os maiores coeficientes de variação foram encontrados nos componentes extremos (P<sub>0</sub>, Nb e Pb) e os de menor coeficientes nos componentes centrais, Na e Pa.

O tipo de estímulo para eliciar as MLR não é consenso na literatura. Parte significativa das pesquisas com MLR utiliza os cliques, principalmente nas afecções neurológicas, como teste qualitativo, de localização topográfica da deficiência auditiva. Desse modo são utilizados em portadores de esclerose múltipla, tumores cerebrais, epilepsia, traumatismo crânio-encefálico e nas alterações de aprendizado <sup>(8)</sup>. Entretanto um estímulo de banda estreita capaz de estimular áreas específicas da cóclea seria muito útil clinicamente <sup>(19)</sup>

para avaliar quantitativamente a deficiência auditiva, ou seja, a determinação dos limiares eletrofisiológicos em frequência específica, constituindo uma verdadeira audiometria tonal eletrofisiológica. Essa forma de MLR seria ideal na avaliação de sujeitos com perdas auditivas severas em altas frequências <sup>(1)</sup>, uma vez que é possível estimar o limiar auditivo eletrofisiológico, utilizando estímulos em ampla gama de frequências. Os estímulos que eliciam as MLR e permitem a avaliação por frequência específica são: tone burst <sup>(3-4, 19)</sup>, tone pips <sup>(10, 15, 17-18)</sup> e logon <sup>(1)</sup>. No presente estudo foi empregado o estímulo logon em três oitavas de frequência: 500, 1000 e 2000 Hz.

A latência das MLR aumenta quando a intensidade do estímulo é diminuída <sup>(1)</sup> e, mesmo quando o estímulo tem intensidade próxima ao limiar psicoacústico do indivíduo, pode-se obter as ondas Na e Pa <sup>(11)</sup>. Alguns autores relatam inclusive que a detecção dessas ondas nessas situações é maior que a da onda V <sup>(13, 30)</sup> porém outros alegam que a ABR é melhor na indicação da sensibilidade auditiva que as MLR <sup>(9)</sup>. Há ainda outros que afirmam ser importante unir esses dois exames para avaliar as vias auditivas de modo mais abrangente <sup>(1)</sup>.

Neste trabalho, a lateralidade da orelha testada não apresentou diferença estatisticamente significativa, o que é concordante com Tucker et al <sup>(7)</sup>, que não encontraram diferenças relevantes quanto à latência de Pa. Entretanto, Matas et al <sup>(16)</sup> observaram diferenças em Pa, Nb e Pb, sendo mais prolongadas à direita.

Ao utilizar o intervalo de confiança para as médias dos tempos de latência deve-se ter em mente que este estudo se limitou a testar sujeitos jovens do sexo feminino. Apesar de a maioria dos autores não ter encontrado diferenças significativas das MLR com respeito ao gênero <sup>(8-9)</sup>, alguns trabalhos relatam menor latência e maior amplitude de Pa nas mulheres <sup>(34)</sup>.

São necessários novos estudos que incluam sujeitos do sexo masculino e que tenham uma faixa etária mais abrangente para que a amostra possa ser representativa da população.

## 6 CONCLUSÕES

Em uma amostra de sujeitos do sexo feminino com audição normal, pode-se concluir em relação às MLR:

- podem ser eliciadas pelo estímulo logon nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz;
- o complexo Na Pa foi o evento mais reprodutível das MLR;
- logon a 2000 Hz eliciou maior número de respostas do que nas outras frequências.

## 7 ANEXOS

Anexo 1: Latências em milissegundos das ondas obtidas de orelha direita de cada voluntária

<b>voluntária</b>	<b>No 500</b>	<b>Po 500</b>	<b>Na 500</b>	<b>Pa 500</b>	<b>Nb 500</b>	<b>Pb 500</b>
1			18,8	29,2		
2			18,8	27,2		
3			21,2	28,8	36,4	43,6
4			22,4	30,8	37,6	47,6
5			21,6	29,6	37,6	44,8
6			23,2	30,4	34,4	41,2
7			22	31,6		44,8
8			17,2	32,8	42	47,2
9			17,2	24,8		
10			21,2	28,4	39,2	67,2
11			21,2	30	38,4	47,2
12			23,6	32,4		
13			22	31,6		
14			22,8	30		

<b>voluntária</b>	<b>No 1000</b>	<b>Po 1000</b>	<b>Na 1000</b>	<b>Pa 1000</b>	<b>Nb 1000</b>	<b>Pb 1000</b>
1			20,8	30		
2						
3			18,4	26,8	35,2	40
4			17,2	33,6		
5			18,4	26,8	42,8	
6			22	31,2	41,2	
7			21,6	29,2		44
8	12	15,6	18,4	33,2	42	
9			24,8	33,6		45,2
10			19,6	29,6	37,6	62
11			16,8	29,2		
12	12	14,8	19,6	26,8		
13			20,4	30	39,2	51,2
14			22,8	30		

<b>voluntária</b>	<b>No 2000</b>	<b>Po 2000</b>	<b>Na 2000</b>	<b>Pa 2000</b>	<b>Nb 2000</b>	<b>Pb 2000</b>
1			20,4	30,4	42	
2			16,4	32,8	44,8	60
3			18,4	26	34	
4			20	33,6	53,6	
5			17,8	27,2	37,6	
6	10	16	20	27,2	36,4	42,4
7			20,4	30		
8	12,8	16	19,2	34,4	46,8	
9			19,6	27,6	36,8	43,2
10	10,8	14,4	19,6	28,8	36,8	62
11			18,4	28,8		
12			18,4	30,4		
13			18,8	29,2		
14			17,6	30	35,6	

Anexo 2: Latências em milissegundos das ondas obtidas de orelha esquerda de cada voluntária.

<b>voluntária</b>	<b>No 500</b>	<b>Po 500</b>	<b>Na 500</b>	<b>Pa 500</b>	<b>Nb 500</b>	<b>Pb 500</b>
1			22,4	30,4	38,8	45,2
2			19,2	28,4		
3			26	32,4	39,6	51,2
4			23,6	28,8	39,2	44,4
5			22	30,8	41,6	
6			22	29,6	40	45,6
7			24	30,4		46,4
8			22	33,6		
9			24,8	31,6		
10			20,8	31,2		46,8
11			21,2	29,2	38,8	45,6
12			23,6	33,2		
13			22,4	32		
14						

<b>voluntária</b>	<b>No 1000</b>	<b>Po 1000</b>	<b>Na 1000</b>	<b>Pa 1000</b>	<b>Nb 1000</b>	<b>Pb 1000</b>
1			20,4	29,2	36,8	42,8
2			19,6	32,8		
3			17,6	28	35,6	52
4			19,2	30,4	36	
5			19,2	27,6	36,8	
6	15,6	18,8	23,2	31,2	39,6	46
7			23,2	32,4		
8			21,2	31,2	36,8	
9	12,8	16,8	21,6	28,8	37,2	43,2
10			18,4	32,8	37,6	
11	11,6	15,2	19,6	29,2	34,4	
12			17,2	30		
13			18	28		
14			20,8	30,8		

<b>voluntária</b>	<b>No 2000</b>	<b>Po 2000</b>	<b>Na 2000</b>	<b>Pa 2000</b>	<b>Nb 2000</b>	<b>Pb 2000</b>
1			20	28,4		43,2
2			18	27,2		
3			23,2	28,8	35,2	43,2
4			18	26		
5			18	28	38,4	
6		15,6	18,8	28,8	37,6	44,8
7	12,8	16,8	21,6	31,6		44,4
8			22,8	31,2	40	
9	10,8	14,4	18,8	28,4	35,6	44,4
10			18	29,6		
11			18	28		43,6
12			19,2	27,6		
13			16,8	29,6		
14			17,6	32		

Anexo 3: protocolo

ID:

Data: \_\_/\_\_/\_\_

Nome:

Data de nascimento: \_\_/\_\_/\_\_

Sexo: \_\_F \_\_M

Telefone:

Alterações ORL/neurológicas: \_\_Não \_\_Sim

Uso de medicamentos/drogas: \_\_Não \_\_Sim Qual \_\_\_\_\_

Otosopia: \_\_Normal \_\_Alterada \_\_\_\_\_

Audiometria: \_\_Normal \_\_Alterada \_\_\_\_\_

Lado inicial: \_\_D \_\_E

Seqüência:

<b>500</b>	<b>N<sub>0</sub></b>	<b>P<sub>0</sub></b>	<b>Na</b>	<b>Pa</b>	<b>Nb</b>	<b>Pb</b>
lado D						
lado E						

<b>1000</b>	<b>N<sub>0</sub></b>	<b>P<sub>0</sub></b>	<b>Na</b>	<b>Pa</b>	<b>Nb</b>	<b>Pb</b>
lado D						
lado E						

<b>2000</b>	<b>N<sub>0</sub></b>	<b>P<sub>0</sub></b>	<b>Na</b>	<b>Pa</b>	<b>Nb</b>	<b>Pb</b>
lado D						
lado E						

Anexo 4:

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**POTENCIAIS DE MÉDIA LATÊNCIA: estudo da resposta ao estímulo logon**

Identificação do sujeito da pesquisa

Nome:

RG:

Endereço:

tel:

Data de nascimento:

Identificação do pesquisador

Dra. Erika Maria Fukushima      médica      CRM: 75672  
Depto. Otorrinolaringologia da Santa Casa de Misericórdia de São Paulo  
R. Dr. Cesário Mota Jr., 112      tel: 222-8405 / 223-8158

Os potenciais de média latência são respostas das vias auditivas centrais aos sons, ou seja, é um exame em que podemos avaliar como o som chega ao cérebro. O objetivo desta pesquisa é avaliar os níveis de audição por esse método que é objetivo (não necessita da resposta do paciente) e não invasivo.

O paciente ficará deitado em uma maca. Será passado um creme em sua pele para retirar o excesso de gordura. A seguir, serão colocados eletrodos (semelhantes aos de eletrocardiograma – exame do coração) e os fones de ouvido. O paciente deverá ficar relaxado durante todo o exame, pois movimentos voluntários de cabeça, ou até mesmo o ato de mastigar, atrapalham o resultado do exame.

Não precisará responder a nada, ficará apenas ouvindo sons repetitivos ora de um ouvido, ora de outro.

O único risco existente é de ter hipersensibilidade ao produto usado para limpar a pele (o local poderá ficar vermelho, irritado).

Em qualquer momento, o paciente terá acesso às informações sobre o procedimento, risco e benefícios relacionados à pesquisa, podendo inclusive esclarecer eventuais dúvidas.

Tem a liberdade de retirar o seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isso traga prejuízo à continuidade de sua assistência ou de seu curso de graduação.

São garantidos a confidência, sigilo e privacidade do paciente (seu nome não será divulgado).

Afirmo ter sido esclarecido a respeito deste exame e entendi o que me foi explicado. Consinto, portanto, em participar desta pesquisa.

São Paulo,        de                                de 200 .

---

Assinatura do paciente

---

Assinatura do pesquisador

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Schneider M, Núñez M, García Bartual E, Mencheta M, Bernal E. Los potenciales de latencia media em sujetos normales y en afecciones auditivas y del sistema nervioso central. *An Otorrinolaringol Ibero Am* 1998; 15(5): 521-529.
2. Deiber MP, Ibañez V, Fischer C, Perrin F, Mauguière F. Sequential mapping favours the hypothesis of distinct generators for Na and Pa middle latency auditory evoked potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1988; 71:187-197.
3. Kraus N, McGee T. Clinical applications of the middle latency response. *J Am Acad Audiol* 1990; 1:130-133.
4. Liégeois-Chauvel C, Musolino A, Bardier JM, Marquis P, Chauvel P. Evoked potentials recorded from the auditory cortex in man: evaluation and topography of the middle latency components. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1994; 92(3): 204-214.
5. Schochat E, Rabelo CM, Loreti RC de A. Sensitividade e especificidade do potencial de média latência. *Rev Bras Otorrinolaringol* 2004; 70(3):353-358.
6. Goldstein R, Rodman LB. Early components of averaged evoked responses to rapidly repeated auditory stimuli. *J Speech Hear Res* 1967; 10:697-705.
7. Tucker DA, Dietrich S, McPherson DL, Salamat MT. Effect o stimulus intensity level on auditory middle latency response brain maps in human adults. *J Am Acad Audiol* 2001; 12:223-232.
8. Báez-Martín MM, Cabrera-Abreu I. Potencial evocado auditivo de media latência. *Rev Neurol* 2003; 37(6): 579-586.
9. Özdamar O, Kraus N. Auditory middle-latency responses in humans. *Audiology* 1983; 22:34-49.
10. Musiek FE, Geurkink NA, Weider DJ, Donnelly MS. Past, present and future applications of the auditory middle latency response. *Laryngoscope* 1984; 94:1545-1552.
11. McGee T, Kraus N. Auditory development reflected by middle latency response. *Ear Hear* 1996; 17(5):419-429.
12. Chen L, Morales D, Taber KH, Hayman LA. Intracranial auditory pathways: anatomy correlated with evoked response data. *J Comput Assist Tomogr* 2002; 26(3):482-485.
13. Musiek FE & Geurkink NA. Auditory brainstem and middle latency evoked response sensitivity near threshold. *Ann Otol* 1981; 90:236-240.

14. Munhoz MSL, Sequeira MLC, Fukuda Y, Munhoz MSGS. Potenciais de média latência em indivíduos normais – estudo sobre a latência das ondas. *Acta AWHO* 1988; VII(1):25-28.
15. Maurizi M, Ottaviani F, Paludeti G, Rosignoli M, Almadori G, Tassoni A. Middle latency auditory components in response to clicks and low- and middle-frequency tone pips (0,5 - 1 kHz). *Audiology* 1984; 23:569-580.
16. Matas CG, Barbosa MSM, Munhoz MSL, Fukuda Y. Potenciais elétricos auditivos de média latência: estudo em indivíduos normais do sexo feminino. *RBM – Otorrinolaringologia* 1994; 1(2): 99-110.
17. McFarland WH, Vivion MC, Goldstein R. Middle components of the AER to tone-pips in normal-hearing and hearing-impaired subjects. *J Speech Hear Res* 1977; 20:781-798.
18. Borgmann C, Rob B, Draganova R, Pantev C. Human auditory middle latency responses: influence of stimulus type and intensity. *Hear Res* 2001; 158:57-64.
19. Thornton AR, Mendel MI, Anderson CV. Effects of stimulus frequency and intensity on the middle components of the averaged auditory electroencephalic response. *J Speech Hear Res* 1977; 20: 81-94.
20. Vogeller M, Van Der Aa P. Frenquentie-analyse van de verschillende stimuli in gebruik bij BER. *Acta Oto-Rhino-Laryngol Bélgica* 1980; 34(3): 246-253.
21. Ikiz AÖ, Serbetcioglu B, Güneri EA, Sütay S, Ceryan K. Investigation of topical ciprofloxacin ototoxicity in guinea pigs. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1998; 118: 808-812.
22. Sohmer H, Freeman S. The latency of auditory nerve brainstem evoked responses to air- and bone-conducted stimuli. *Hear Res* 2001; 160:111-113.
23. Geisler CD, Frishkopf LS, Rosenblith WA. Extracranial responses to acoustic clicks in man. *Science* 1958; 128:1210-1211.
24. Bickford RG, Jacobson JL, Cody DTR. Nature of averaged evoked potentials to sound and other stimuli in man. *Ann NY Acad Sci* 1964; 112:204-223.
25. Mast TE. Short-latency human evoked responses to clicks. *J Appl Physiol* 1965; 20:725-730.
26. Ruhm H, Walker Jr E, Flanigin H. Acoustically-evoked potentials in man: mediation of early components. *Laryngoscope* 1967; 77:806-822.
27. Goldstein R, Rodman LB, Karlovich RS. Effects of stimulus rate and number on the early components of the averaged electroencephalic response. *J Speech Hear Res* 1972; 15:559-566.

28. Picton TW, Hillyard SA, Krausz HI, Galambos R. Human auditory evoked potentials. I: Evaluation of the components. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1974; 36:179-190.
29. Harker LA, Hosick E, Voots RJ, Mendel MI. Influence of succinylcholine on middle component auditory evoked potentials. *Arch Otolaryngol* 1977; 103(3):133-137.
30. Scherg M, Volk SA. Frequency specificity of simultaneously recorded early and middle latency auditory evoked potentials. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1983; 56:443-452.
31. Woods DL, Clayworth CC. Click spatial position influences middle latency auditory evoked potentials (MAEPs) in humans. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1985; 60:122-129.
32. Cacace AT, Satya-Murti S, Wolpaw JR. Human middle-latency auditory evoked potentials: vertex and temporal components. *Electroenceph Clin Neurophysiol* 1990; 77:6-18.
33. Báez-Martín MM, Cabrera-Abreu I. Efectos de la estimulación monoaural binaural sobre la respuesta evocada auditiva de latencia media. *Rev Neurol* 2000; 31(1):17-20.
34. Tucker DA, Dietrich S, Harris S, Pelletier S. Effects of stimulus rate and gender on auditory middle latency response. *J Am Acad Audiol* 2002; 13:146-153.
35. Almeida FS, Pialarissi PR, Paiva Jr ER, Almeida MAO, Silva A. Respostas auditivas evocadas de latência média: um estudo de padronização. *RBORL* 2006; 72(2):227-234.

**FONTES CONSULTADAS**

Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo. Normatização para apresentação de dissertações e teses. São Paulo: F.C.M.S.C.S.P.; 2004. 26p.

Ferreira ABH. Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa. 3º ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira; 1999. 2127p.

Katz J, editor. Tratado de audiologia clínica. São Paulo: Manole; 1999. 832 p.

Munhoz MSL, Caovilla HH, Silva MLG, Ganança MM. Audiologia clínica. São Paulo: Atheneu; 2000. 284 p.

## **RESUMO**

Os potenciais de média latência ou MLR (*middle latency response*), são potenciais evocados auditivos que ocorrem entre 10ms e 80ms após o estímulo sonoro e são formados por ondas polifásicas denominadas seqüencialmente de N<sub>0</sub>, P<sub>0</sub>, Na, Pa, Nb e Pb. As MLR têm origem em áreas subcorticais e corticais do sistema auditivo, do corpo geniculado medial ao córtex auditivo primário. O logon é um estímulo acústico que permite eliciar respostas em regiões específicas da cóclea. Sua vantagem sobre o clique é possibilitar a avaliação das áreas de baixa frequência (abaixo de 1kHz). O objetivo deste trabalho foi verificar a resposta eletrofisiológica das MLR eliciadas por logon nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz em adultos jovens saudáveis, do sexo feminino, com audição normal. Constitui o estudo transversal e descritivo de uma amostra de 14 voluntárias do sexo feminino, normais dos pontos de vista otológico e audiológico convencional e submetidas à MLR. Utilizou-se o estímulo monoaural a 100 dB re PeakSPL. O sistema de captação foi ipsilateral ao estímulo e com a derivação Cz (ativo), A<sub>1-2</sub> (referencial) e Fpz (terra). Observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os tempos de latência dos lados direito e esquerdo, o que permitiu a análise estatística das 28 orelhas submetidas ao exame (testes t pareado e Wilcoxon). O complexo NaPa foi o mais facilmente identificado e esteve presente em 100% dos exames realizados a 2000 Hz e em 96,4% a 500 e 1000 Hz. A análise descritiva dos tempos de latência inclui o intervalo de confiança para a média de 95%. Em conclusão, as MLR podem ser eliciadas pelo logon nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz; o complexo NaPa foi o evento prevalente das MLR e o estímulo logon a 2000 Hz eliciou maior número de respostas do que as outras frequências.

**ABSTRACT**

The middle latency response (MLR) derived from an acoustic presentation occurs between 10 and 80 ms. The waveform is characterized by a series of peaks and troughs labeled N<sub>0</sub>, P<sub>0</sub>, Na, Pa, Nb and Pb. Their generators are considered to be in subcortical or cortical areas of the auditory system. Some acoustic stimuli can excite specific cochlear areas, instead of clicks that activate the cochlea between 1000 and 4000 Hz. The logon stimulus permits to activate segmentar areas by the cochlea. It has the advantage over the click in assessing low frequency areas of the cochlea beneath 1 kHz. The objective of this paper was to verify the electrophysiologic response of the MLR activated by logon stimulus of 500, 1000 and 2000 Hz in female young healthy adults with normal hearing. This was a transverse and descriptive study. There were 14 female volunteers, normal in otologic and conventional audiologic views. The intensity used was 100 dB re Peak SPL, monaural and ipsilateral. The recording electrodes had been fitted to Cz (active), A<sub>1-2</sub> (references) and Fpz (earth). There were no statistically significant differences among the latency of each ear, permitting us to analyze the 28 exams together (t pared and Wilcoxon tests). The NaPa complex were identified easier than the other complexes and it was present in 100% of the exams realized with 2000 Hz and in 96,4% with 500 and 1000 Hz. The latency descriptive analysis includes the confidence interval of 95%. We conclude that the logon stimulus in 500, 1000 and 2000 Hz can elicit MLR; the NaPa complex was the most prevalent event and the 2000 Hz frequency elicited more responses than the others frequencies.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)