

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Alessandra Dias Rodor

**Investigação do Quadro Auditivo Periférico e Central de
Crianças Com Diabetes Mellitus do Tipo 1**

MESTRADO EM FONOAUDIOLOGIA

**São Paulo
2010**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Alessandra Dias Rodor

**Investigação do Quadro Auditivo Periférico e Central de
Crianças Com Diabetes Mellitus do Tipo 1**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Fonoaudiologia, sob a orientação da Professora, Doutora Teresa Maria Momensohn dos Santos.

**São Paulo
2010**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO
PUC-SP**

Alessandra Dias Rodor

**Investigação do Quadro Auditivo Periférico e Central de
Crianças Com Diabetes Mellitus do Tipo 1**

BANCA EXAMINADORA

DEDICATÓRIA

*A minha irmã **Andressa Dias Rodor** pelo modelo ser humano, profissional, mãe incansável, insistente e lutadora. Uma guerreira preciosa que mesmo diante das dificuldades que a doença impôs a seu filho e a si, não deixou de lutar e sonhar. Há sempre o que não podemos mudar o começo, mas se quisermos podemos mudar o final.*

AGRADECIMENTOS

A **Deus** por tudo que até permitiu que eu chegasse.

A meu marido *Edilson Ramos de Oliveira* pela paciência e amor incondicional.

Aos meus pais *Nelde Américo Rodor* e *Ideir Dias da Silva Rodor* pelos valores que me ensinaram.

A Doutora *Áurea da Penha* pelo incentivo e gentileza em me ajudar a iniciar o estudo, me abrindo portas.

A minha Orientadora Doutora *Teresa Maria Momensohn dos Santos* por ter me apoiado em busca de realizar um sonho distante de tudo que já fiz.

A toda *equipe da PUC professores e funcionários* por terem me acolhido e me apoiado.

A *equipe do HRT* por ter aberto as portas para que eu pudesse junto com eles dividir dificuldades, espaços e a satisfação de estar fazendo uma ciência melhor.

Ao Fonoaudiólogo *Sergio Murilo* que me cedeu o espaço, a paciência e coleguismo ao me ajudar com exames e pesquisa.

As *crianças e pais*, que fizeram parte da amostra, tendo concedido tempo e confiança para a realização dessa pesquisa, sendo a razão da mesma.

A minha colega *Carolina Freire* que desde o início dividiu minhas angustias, raivas e dificuldades, e ajudou-me, com sua paciência, na minha ausência.

RESUMO

RODOR, A.D. Investigação do quadro audiológico periférico e central de crianças com diabetes *mellitus* do tipo 1. Dissertação [Mestrado em Fonoaudiologia] – PUC-SP, 2010.

Introdução: Diabetes Mellitus do Tipo 1 (DM1) é uma doença que acomete principalmente crianças em desenvolvimento e ocasiona várias complicações para as mesmas. Dentre todas as complicações vigentes nos chama atenção os aspectos relacionados às dificuldades de concentração e os transtornos de aprendizagem relatados e observados. **Objetivo:** investigar o quadro audiológico periférico e central de crianças com DM1, com idade entre 8 e 10 anos. **Material e Método:** é um estudo de caráter exploratório, transversal, descritivo e analítico, realizado a partir de uma amostra de 28 crianças diabéticas do tipo 1, que são atendidas no ambulatório do Hospital Regional de Taguatinga - HRT, setor de pesquisa do Pé Diabético - endocrinologia, na cidade de Taguatinga-DF. Foi realizada anamnese com os pais/cuidadores juntamente com as crianças no próprio Hospital. Em seguida iniciou-se uma bateria de exames que foram realizados em clínicas particulares de Neurologia e Otorrinolaringologia. Todas as crianças foram submetidas aos procedimentos de meatoscopia, audiometria tonal e vocal, imitanciometria, emissões otoacústicas, PEATE, P300 e avaliação do processamento auditivo central (PAC).

Palavras-Chave: Diabetes Mellitus, Perda Auditiva, Processamento Auditivo, Crianças.

ABSTRACT

RODOR, A.D. Investigation of the audiologic peripheral and central overview of type 1 *mellitus* diabetic children. Dissertation (Master's degree in Speech-language pathology).

Introduction: diabetic *mellitus* type 1 (DM1) is a disease which attacks especially developing children and causes many complications to them. Among all the effective ones, pay our attention the aspects related to the difficulties on concentration and learning disorders reported and noticed. **Aim:** investigate the audiologic peripheral and central overview of type 1 *mellitus* diabetic children, from 8 to 10 years old. **Material and methodology:** it is an exploring, transverse, descriptive and analytic study made from a sample of 28 diabetic type 1 children, which are seen in the outpatients' clinic of the Regional Hospital of Taguatinga – HRT, area of research of the Diabetic Foot – endocrinology, in Taguatinga city – DF. It has been done the amnesis process with the parents | caretakers and the children in the same hospital. Then, several exams have been done in neurologic otorhinolaryngologic private clinics.

Key Words: diabetic mellitus, Hearing Loss, Auditory Processing, Children.

SUMÁRIO

RESUMO.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS	xii
LISTA DE ANEXOS	xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1. Definição.....	6
2.2. Classificação	7
2.3. Diabetes: Aspectos Epidemiológicos.....	8
2.3.1. História Natural.....	9
2.3.2. Morbidade.....	9
2.3.3. Mortalidade.....	11
2.3.4. Hospitalizações.....	12
2.3.5. A Carga do Diabetes para a Saúde Pública	12
2.4. Do Diabetes Tipo 1	14
2.5. Do Diabetes Tipo 1 e Suas Complicações Específicas	16
3. MATERIAL E MÉTODO.....	29
3.1. Seleção da Casuística	29
3.2. Procedimentos.....	31
3.3. Critério de Interpretação dos Resultados dos Testes Aplicados	36
3.4. Método Estatístico	37
4. RESULTADOS	38
5. DISCUSSÃO	56
CONCLUSÃO.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
ANEXOS	71

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise descritiva da relação entre apresentar problema de ouvido e o tempo médio (em anos) de diabetes <i>mellitus</i> tipo 1	38
Tabela 2 – Análise da correlação entre o tempo de diagnóstico do DM1 e os possíveis acometimentos no grupo de crianças que apresentou problemas de ouvido (N=20), segundo dados da entrevista com os pais.....	39
Tabela 3 – Análise da relação entre a queixa de problema de ouvido e a queixa de problema de audição, segundo dados da anamnese respondida pelos pais.	39
Tabela 4 – Análise da correlação entre o tempo de diagnóstico da DM1 e os possíveis acometimentos no grupo de crianças que apresentou problemas de escrita (N=15), segundo dados da entrevista com os pais.....	40
Tabela 5 – Na tabela foi analisado o problema de audição com o fato da criança ter ou não problema na fala	40
Tabela 6 – Análise do problema de audição com o fato da criança ter ou não problema em matemática.....	40
Tabela 7 – Análise do problema no ouvido com o fato da criança ter ou não problema na audição.....	40
Tabela 8 – Análise do problema no ouvido com o fato da criança ter ou não problema na compreensão.....	41
Tabela 9 – Análise o problema de audição com o fato da criança ter ou não outras dificuldades	41
Tabela 10 – Análise do problema de audição com o fato da criança não atender quando chamada.....	41
Tabela 11 – Análise do problema de audição com o fato da criança ter o costume de pedir para repetir a informação perguntando, por exemplo, “o que?”, “hã?”	41
Tabela 12 – Análise do problema de audição com o fato da criança apresentar ou não dificuldade em entender a conversação ao telefone	42

Tabela 13 – Análise do problema de audição com o fato da criança falar ou não errado.....	42
Tabela 14 – Análise do problema de audição com o fato da criança apresentar frequentes infecções no ouvido.....	42
Tabela 15 – Análise do Problema de audição com o fato da criança ser ou não desatenta.....	42
Tabela 16 – Análise do problema de audição com o fato da criança não atender quando está brincando ou assistindo televisão.....	43
Tabela 17 – Análise do problema de audição com o fato da criança apresentar dificuldades para entender em na sala de aula.....	43
Tabela 18 – Análise do problema o problema de audição com o fato da criança não compreender uma sequência de ordens.....	43
Tabela 19 – Análise do problema de audição com o fato da criança não entender quando a fala é rápida.....	44
Tabela 20 – Análise do problema do problema de audição com o fato da criança ter ou não outros problemas.....	44
Tabela 21 – Análise da frequência absoluta de pacientes que falam errado e que tem dificuldade de falar.....	44
Tabela 22 – Análise da frequência absoluta de pacientes que falam rápido e que tem dificuldade de falar.....	45
Tabela 23 – Análise da frequência absoluta de pacientes que falaram devagar e que tem dificuldade de falar.....	45
Tabela 24 – Análise da frequência absoluta de pacientes que trocam as letras e que tem dificuldade de falar.....	45
Tabela 25 – Análise da frequência absoluta de pacientes que falam devagar e que tem dificuldade de falar.....	45
Tabela 26 – Análise da frequência absoluta dos pacientes que tiveram dificuldades na articulação do som.....	46
Tabela 27 – Distribuição dos resultados das medidas do potencial evocado auditivo de longa latência (P300) e do potencial evocado auditivo do tronco encefálico (PEATE/BERA) no grupo de crianças que compõem essa amostra (N=23).....	46
Tabela 28 – Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE), normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	46

Tabela 29 – Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de longa latência (P300), normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28)	47
Tabela 30 – Análise dos resultados do teste de fala em silêncio normal ou alterado, em ambas as orelhas e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).....	47
Tabela 31 – Análise dos resultados do teste de fusão binaural em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28)	47
Tabela 32 – Análise dos resultados do teste dicótico de dígitos em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28)	48
Tabela 33 – Análise dos resultados do teste de integração binaural em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	48
Tabela 34 – Análise dos resultados do teste dicótico de dissílabos alternados, realizado na orelha direita, variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).....	48
Tabela 35 – Análise dos resultados do teste dicótico de dissílabos alternados realizado na orelha esquerda, variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).....	49
Tabela 36 – Análise dos resultados do teste de padrão de frequência na orelha direita e depois orelha esquerda, variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	49
Tabela 37 – Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE), normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	49
Tabela 38 – Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de longa latência (P300), normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	49
Tabela 39 – Análise dos resultados do teste de inteligibilidade de fala (PSI), normal ou alterado, realizado na orelha esquerda e o grau de escolaridade das crianças das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	50
Tabela 40 – Análise dos resultados do teste dicótico de dígitos em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	50

Tabela 41 – Análise dos resultados do teste de integração binaural em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	50
Tabela 42 – Análise dos resultados do teste de teste dicótico de dissílabos alternados na orelha direita, variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	51
Tabela 43 – Análise dos resultados do teste dicótico de dissílabos alternados na orelha esquerda variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28)	51
Tabela 44 – Análise dos resultados do teste de padrão de frequência, primeira na orelha direita e em seguida na orelha esquerda, variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	51
Tabela 45 – Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE), normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	51
Tabela 46 – Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de longa latência (P300), normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	52
Tabela 47 – Análise dos resultados da orelha direita para o teste de fala no silêncio, normal ou alterado, realizado na orelha direita, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	52
Tabela 48 – Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste de fala no silêncio, normal ou alterado, realizado na orelha esquerda, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	52
Tabela 49 – Análise dos resultados da orelha direita para o teste de fusão binaural, realizado na orelha direita, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	52
Tabela 50 – Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste de fusão binaural, realizado na orelha esquerda, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	53
Tabela 51 – Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste PSI, normal ou alterado, na condição mensagem competitiva ipsilateral e na relação sinal ruído + 10, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	53
Tabela 52 – Análise dos resultados da orelha direita para o teste dígitos dicóticos, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	53

Tabela 53 – Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste dígitos dicóticos, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).....	53
Tabela 54 – Análise dos resultados da orelha direita para o teste interação binaural, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).....	54
Tabela 55 – Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste dígitos dicóticos, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).....	54
Tabela 56 – Análise dos resultados da orelha direita para o teste SSW, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	54
Tabela 57 – Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste SSW, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).	54
Tabela 58 – Análise dos resultados da orelha direita para o teste padrão de frequência, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).....	55
Tabela 59 – Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste padrão de frequência, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).....	55

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AAF - Audiometria de Altas Frequências

ALT - Alterado

ASHA - *American Speech Language Hearing Association*

AVC - Acidente Vascular Cerebral

BA - Bahia

BERA – Potencial Auditivo do Tronco Encefálico

CD - Compact Disc

CENEPI - Centro Nacional de Epidemiologia

DALY - *Disability Adjusted Life of Years* – Anos de Vida Perdidos Ajustados por Incapacidade

dB - Decibel

dB NA - Decibéis por Nível de Audição

dB NS - Decibéis por Nível de Sensação

DC - Direita Competitiva

DCCT - *The Diabetes Control and Complications Trial Research Group*

DF - Distrito Federal

DM - *Diabetes Mellitus*

DM1 - *Diabetes Mellitus* Tipo 1

DM2 - *Diabetes Mellitus* Tipo 2

DNC - Direita Não Competitiva

DNV - Teste Dicótico Não-Verbal

DP - Desvio Padrão

DPAC - Distúrbio do Processamento Auditivo Central

EC - Esquerda Competitiva

ENC - Esquerda Não Competitiva

EOA - Emissões Otoacústicas Evocadas

EOAPD - Amplitude das Emissões Oto-Acústicas por Produto de Distorção

F - Feminino
G1 - Grupo 1
G2 - Grupo 2
G3 - Grupo 3
GAD - Descarboxilase do Ácido Glutâmico
GIN - Gaps in Noise
GJ - Glicemia de Jejum
HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica
HRT - Hospital Regional de Taguatinga
Hz - Hertz
IAA - Anticorpos Contra a Própria Insulina
ICA - Anticorpos Contra Enzimas
IPRF - Índice Percentual de Reconhecimento de Fala
KHz - Quilohertz - Múltiplo de Hertz (10^3)
LRF - Limiar de Reconhecimento da Fala
M - Masculino
MCC - Mensagem Competitiva Contralateral
MCI - Mensagem Competitiva Ipsilateral
N - Número de Indivíduos
NDIC - *National Diabetes Information Clearinghouse*
NL - Normal
OD - Orelha Direita
OE - Orelha Esquerda
OMS - Organização Mundial de Saúde
ORL - Otorrinolaringologista
P300 - Potencial Evocado Auditivo
PAC - Processamento Auditivo Central
PEATE - Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico
PD - Padrão de Duração
PE - Pernambuco
PPS - Pitch Pattern Sequence Test – Teste de Padrão de Frequência
PSI – Pediatric Speech Inteligibility - Teste Pediátrico de Inteligibilidade de Fala
PUCSP - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
RGD - Trandom Gap Detection Test

SBD - Sociedade Brasileira de Diabetes
SNAC - Sistema Nervoso Auditivo Central
SP - São Paulo
SSI - Teste de Identificação de Sentença Sintética
SSI/MCI - Teste de Identificação de Sentenças Sintéticas com Mensagem Competitiva Ipsilateral
SSW - Staggered Spondaic Word – Teste Dicótico de Dissílabos Alternados
TDD - Teste Dicótico de Dígitos
TFB - Teste de Fusão Binaural
TFS - Teste de Fala em Silêncio
TIB - Teste de Integração Binaural
VA - Via Aérea
VO - Via Óssea
WHO - *World Heath Organization*
X2 - Teste do Qui-Quadrado
YLD - *Years Lived With Disability* – Anos de Vida Vivido com Incapacidade

LISTA DE ANEXOS

ANEXO I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	71
ANEXO II – Questionário de Caracterização dos Participantes	75
ANEXO III – Avaliação Audiológica Básica	83
ANEXO IV – Avaliação do Processamento Auditivo	84
ANEXO V – Classificação do Diabetes <i>Mellitus</i> (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2003)	91
ANEXO VI – Aprovação do Protocolo de Pesquisa do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCSP	92

1. INTRODUÇÃO

Diabetes *Mellitus* (DM) é um distúrbio metabólico determinado geneticamente, associado com a deficiência absoluta ou relativa de insulina que em sua manifestação clínica completa é caracterizado por alterações metabólicas, complicações vasculares e neuropatias. O diabetes *mellitus* do tipo 1 (DM1) corresponde a 5% do total de casos de diabetes, é a forma mais comum entre crianças, adolescentes e adultos jovens e representa a segunda doença crônica mais comum nestas faixas etárias (*Sociedade Brasileira de Diabetes* (SBD), 1997).

A *National Diabetes Information Clearinghouse* (NDIC) publicou a estatística nacional de diabetes de 2007 e comentou que baseado nos dados de 2002 a 2003, 15.000 jovens foram diagnosticados com diabetes tipo 1, a cada ano, nos Estados Unidos.

GINSBERG et al (1993) afirmaram que o DM1 ocorre devido à perda da capacidade do pâncreas em produzir insulina por destruição completa das células beta das ilhotas de Langerhans. A destruição auto imune das células beta pode ser evidenciada pela presença de anticorpos antiilhotas (ICA), anticorpos contra a enzima descarboxilase do ácido glutâmico (GAD) e anticorpos contra a própria insulina (IAA). Os fatores responsáveis por essa destruição são pouco conhecidos e embora as viroses e agentes químicos estejam sendo considerados como agentes desencadeantes iniciais da reação auto imune, agentes específicos são raramente identificados como causa do diabetes do tipo 1. Nas pessoas acometidas deste tipo de diabetes, o tratamento insulínico é essencial à vida e previne a cetoacidose.

A partir da instalação da doença, desenvolvem-se importantes distúrbios no metabolismo dos hidratos de carbono, lipídeos e proteínas que

favorecem o aparecimento das complicações agudas e crônicas (BELAND et al 1981).

O diabetes *mellitus* tornou-se um sério problema de saúde pública, pois suas complicações crônicas são altamente incapacitantes para a realização das atividades diárias e produtivas, comprometendo a qualidade de vida dos doentes e daqueles que são seus cuidadores, além de ser uma doença que requer cuidados especiais, alimentação diferenciada e medicações próprias o que o faz bastante oneroso para o sistema de saúde e familiares (DAGOGO-JACK, 1995).

Segundo BARRETT (2001) o DM1 é de etiologia auto-imune, sendo mais comum na criança. Crianças diabéticas do tipo 1 são mais acometidas por problemas cardiológicos, por apresentarem pressão alta, aumento do colesterol e espessamento do sangue, o que ocasiona angina e entupimento das artérias coronárias. Devido à evolução da doença, à falta de monitoramento e controle da quantidade de açúcar no sangue, as crianças quando chegam à fase adulta, apresentam dez vezes mais riscos de serem acometidas por arteriosclerose, aumento da triglicéride, do colesterol e de sofrer ataques cardíacos.

A literatura estudada pelo autor referido relatou que, nos últimos anos, houve um aumento considerável do DM1, como resultado da crescente prevalência da obesidade infantil. Menos frequente, porém não menos importante, são as síndromes diabéticas hereditárias, causadas pela mutação de um gene ou por uma anormalidade cromossômica.

As neuropatias podem também acometer estruturas sensoriais importantes e como consequência ocasionar transtornos auditivos afetando o sistema nervoso periférico (orelha interna e nervo coclear) e o sistema nervoso auditivo central (vias auditivas centrais, córtex auditivo primário e de associação). A presença de uma inabilidade auditiva pode comprometer o aprendizado da linguagem falada e da escrita (PEREIRA, SANTOS e NAVAS, 2002).

Segundo ROVET (2000) e MCCARTHY et al (2003) pode-se hipotetizar duas possibilidades ligadas às dificuldades escolares dos diabéticos: a hipoglicemia que afeta o desenvolvimento cerebral e a hiperglicemia, que afeta a vascularização cerebral. Em seus estudos, os

autores comentam que as crianças com crises assistemáticas de hipoglicemia apresentaram maior dificuldade quanto à coordenação motora, a discriminação visual, a memória e a atenção.

Segundo SHERWIN (1997) o DM1 é considerado a principal causa de cegueira, de doença renal terminal e de amputações não-traumáticas de membro em pessoas em idade produtiva. O DM1 aumenta o risco de doenças cardíacas, cerebrais e vasculares periféricas em duas a sete vezes, e representa uma importante causa de morbidade no período neonatal. Dados recentes indicam que a maioria das complicações debilitantes da doença pode ser evitada ou retardada por meio de tratamentos prospectivos da hiperglicemia e dos fatores de risco cardiovascular.

O metabolismo da glicose tem grande influência na fisiologia da orelha interna e esta se destaca por sua intensa atividade metabólica. No entanto, a orelha interna não possui reserva energética armazenada, o que faz com que pequenas variações da glicemia influenciem na sua função, provocando alterações do equilíbrio. As alterações metabólicas na orelha interna causam deslocamento de potássio da endolinfa para a perilinfa e de sódio em sentido contrário. Esse mecanismo provocaria vertigem, zumbido, hipoacusia e plenitude auricular (FERREIRA JUNIOR, 2000).

Segundo FUKUDA (1982) a importância do metabolismo glicídico na etiopatogenia dos distúrbios do ouvido interno tem sido exaustivamente estudada. Muitos trabalhos tentam mostrar o mecanismo fundamental pelo qual os níveis de insulina e glicose poderia causar alterações da percepção auditiva. Em modelo animal, observamos que as estruturas labirínticas são precocemente acometidas por ocasião de distúrbios sistêmicos. Isto ocorre porque tais estruturas apresentam intensa atividade metabólica, principalmente ao nível da estria vascular.

Segundo SMITH et al (1995) a perda auditiva atribuída ao diabetes (insulino-dependente ou não) é do tipo neurosensorial bilateral progressiva, com predomínio em agudos, afetando principalmente os indivíduos mais idosos. A etiopatogenia não é muito bem determinada, mas a maioria dos trabalhos refere à microangiopatia como fator desencadeante, promovendo hipóxia da perilinfa. São propostos os seguintes mecanismos:

1. Interferência no transporte de nutrientes através de paredes capilares espessadas.
2. Redução do fluxo através de vasculatura estreitada.
3. Degeneração secundária do VIII par craniano (neuropatia).

A literatura sobre o DM1 enfatiza que, de forma direta ou indireta, as estruturas do sistema nervoso central e periférico podem ser afetadas devido à descompensação glicêmica.

Todas essas questões devem ser consideradas ao se avaliar ou interpretar as avaliações de uma criança DM1. Ao mesmo tempo, é importante que o diagnóstico das possíveis complicações auditivas seja realizado o mais cedo possível. Um déficit em qualquer desses processos pode alterar o sistema fonológico e conseqüentemente, haverá problemas de linguagem oral e/ou escrita e/ou aprendizagem na criança com o DM1. Se a criança e sua família já sofrem pelo quadro que a criança é portadora, deve-se pensar que ao estabelecermos a integridade das suas funções auditivas (periférica e central) pode-se ajudar a criança em relação à sua auto-estima. Nas crianças em que esta função não está adequada, o fonoaudiólogo pode intervir trabalhando essas dificuldades e indiretamente colaborando para o bem estar da criança.

A partir dessas considerações, a proposta deste estudo é investigar o quadro audiológico periférico central em crianças com diabetes *mellitus* tipo 1, com diagnóstico superior a 1 (um) ano de doença, objetivando melhor prognóstico para as mesmas e futuras complicações.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Conforme a *Sociedade Brasileira de Diabetes* (SBD) (2003) o diabetes *mellitus* (DM) é um importante e crescente problema em saúde pública para todos os países, independente do grau de desenvolvimento. Sua incidência e prevalência está avançando de forma assustadora.

Em 1985 estimava que existissem 30 milhões de adultos com diabetes no mundo; esse número cresceu para 135 milhões em 1995, atingindo 170 milhões em 2002, com projeção de chegar a 366 milhões de indivíduos no ano de 2003, dos quais dois terços vivem em países em desenvolvimento (AMOS et al, 1997 e WILD et al, 2004).

REINEHR et al (2005) confirmaram que aproximadamente 50% dos portadores de DM desconheciam o seu diagnóstico, estando conseqüentemente isentos de qualquer programa terapêutico e expostos a todas as complicações da doença.

Conforme a *Sociedade Brasileira de Diabetes* (2003) as complicações associadas à doença comprometem a produtividade, a qualidade de vida e a sobrevivência dos indivíduos. Além disso, o DM acarreta altos custos financeiros para o controle metabólico e o tratamento de suas complicações gerando um impacto socioeconômico.

Alguns são os autores que exemplificam a importância dessa doença no mais amplo espectro, entre eles podemos citar:

- a) STERN et al (2002) como diagnóstico primário de internação hospitalar, o DM no Brasil aparece como a sexta causa mais frequente e contribui de forma significativa (30% a 50%) para outras causas, como cardiopatia isquêmica, insuficiência cardíaca, acidente vascular cerebral (AVC) e hipertensão arterial sistêmica (HAS).

- b) SPILCHLER et al (2001) comentam que os portadores de diabetes representam cerca de 30% dos pacientes que se internam em unidades coronarianas intensivas com dor precordial e é a principal causa de amputações nos membros inferiores.
- c) GROSS et al (2005) afirmam que cerca de 26% dos pacientes que ingressam em programas de diálise são diabéticos além das internações frequentes devido a perda da visão gradativamente, a qual leva a cegueira.

2.1. Definição

Para a *World Health Organization* (1992) o DM representa um grupo de doenças metabólicas que têm como característica uma hiperglicemia resultante de defeitos na secreção e/ou na ação insulínica. A hiperglicemia é frequentemente acompanhada por dislipidemia, hipertensão arterial e disfunção endotelial. As consequências, a longo prazo, dessa doença resultam de alterações micro e macrovasculares, o que pode levar a disfunção de vários órgãos, como olhos, rins, nervos, coração e vasos sanguíneos.

As complicações crônicas incluem retinopatias (com potencial perda visual), nefropatias (que pode levar a insuficiência renal), neuropatias periféricas (que pode ocasionar úlceras de pé diabético, amputações dos membros inferiores e artropatia de *Chacot*¹), neuropatia autonômica (que causa sintomas gastrintestinais, geniturinários, sexuais e cardiovasculares), além de doenças aterotrombóticas².

Vários mecanismos patogênicos estão envolvidos no desenvolvimento do DM, podem variar de acordo com o tipo de DM e ser compostos por desnutrição auto-imune das células beta pancreáticas, até anormalidades na ação e/ou resistência insulínicas.

¹ Artropatia de Chacot - artropatia neuropática é usado para descrever problemas nas articulações relacionados a alteração no funcionamento do sistema nervoso. *Dr. Dimy Prazeres*, <http://www.diabetenet.com.br/conteudocompleto.asp?idconteudo=619>, acesso em 19/02/2010.

² Doenças aterotrombóticas - comprometimentos cardiovasculares, cerebrovascular e/ou vascular periférico.

Os sintomas decorrentes de hiperglicemia acentuada incluem perda inexplicável de peso, poliúria, polidipsia e infecções. Muitos diabéticos classificados em determinados subtipos podem ter a condição de hiperglicemia por um longo período antes do seu efetivo diagnóstico. Mesmo hiperglicemias discretas em indivíduos assintomáticos, presentes por um longo tempo, podem causar alterações funcionais ou morfológicas bem caracterizadas.

2.2. Classificação

A classificação recomendada pelas mais diversas sociedades incorpora o conceito de estágios clínicos do DM, indo desde a normoglicemia, passando pela tolerância diminuída à glicose e glicemia de jejum (GJ) alterada, até o quadro de diabetes *per se* (**Anexo V**). A classificação baseia-se na etiologia do DM, tendo como componentes mais prevalentes o diabetes *mellitus* tipo 1 (DM1) e, sobretudo, o tipo 2 (DM2).

Segundo MAASSEN et al (2003) o tipo 1 corresponde a 5%-10% dos casos de diabetes e resulta primariamente da destruição das células beta pancreáticas, resultando em complicação aguda e cetoacidose diabética. Seu fator casual mais evidente é a destruição auto-imune das células beta, entretanto, em alguns casos, o quadro auto-imune não é detectado e a destruição pancreática não tem etiologia conhecida. O DM1 apresenta absoluta deficiência da secreção insulínica, tendo diagnóstico imediato após sua instalação e sendo frequentemente observado em crianças e adolescentes, embora também possa se iniciar na idade adulta. Nessa forma de diabetes, a taxa de destruição das células beta pancreáticas é amplamente variável, sendo rápida (sobretudo em crianças e adolescentes) ou mesmo vagarosa (mormente em adultos).

Já o diabetes *mellitus* do tipo 2 (DM2) decorre, em geral, de graus variáveis de deficiência relativa da secreção e resistência insulínicas. O diagnóstico, na maioria dos casos, é feito a partir dos 40 anos de idade, embora possa ocorrer mais cedo, mesmo durante a adolescência. É responsável por mais de 85% de todos os casos de diabetes. A maioria de

seus portadores apresenta sobrepeso ou obesidade, o que por si só já causa algum grau de resistência insulínica. Mesmo pacientes não-obesos pelos critérios ponderais tradicionais podem apresentar elevada deposição de gordura abdominal, a qual por sua vez, leva a maior propensão para resistência à insulina. Esse tipo de DM ocorre principalmente em pacientes com sobrepeso ou obesidade, com histórico familiar de DM2 e de diabetes gestacional, bem como nos portadores de hipertensão ou dislipidemia

Existem alguns subgrupos que fazem parte do DM 2, entre eles estão os seguintes: defeitos genéticos nas células beta pancreáticas e na ação insulínica; doenças do pâncreas exócrino decorrentes de endocrinopatias, em consequência do uso de drogas/toxinas hiperglicemiantes, por infecções; diabetes relacionado a formas incomuns de auto-imunidade e outras síndromes genéticas, eventualmente relacionadas ao diabetes (SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES, 2003).

2.3. Diabetes: Aspectos Epidemiológicos

Segundo ZANETTI et al (2001) há um grande interesse e esforço da Organização Mundial da Saúde (OMS) em realizar estudos epidemiológicos para determinar a incidência de diabetes *mellitus* tipo 1, face à importância que esta assume no quadro das doenças crônico-degenerativas, sendo considerada uma das mais importantes doenças da infância e adolescência.

Segundo GINSBERG e PARKES (1993) o diabetes *mellitus* tipo 1 pode resultar de diferentes processos patológicos, porém os mecanismos etiológicos implicados ainda são praticamente desconhecidos. Destacaram que estudos têm demonstrado que sua incidência apresenta uma grande variação geográfica, interpretada como evidência tanto de fatores ambientais como genéticos na sua etiologia.

Segundo SHERWIN (1997) no que tange à complexidade que envolve a doença, em particular, nas crianças e nos adolescentes com diabetes tipo 1, em mau controle metabólico poderão sofrer agravos físicos,

psíquicos e sociais na fase de crescimento e de desenvolvimento ocasionando alterações em suas atividades diárias.

2.3.1. História Natural

Segundo relatos da *The Diabetes Control and Complications Trial Research Group* (DCCT) (1991) existem evidências de que pessoas com o diabetes mal controladas (descompensados) ou não-tratado, desenvolvem mais complicações do que aquelas com o diabetes bem controlado (compensados). Entretanto, em algumas circunstâncias, as complicações do diabetes são encontradas mesmo antes de se observar a hiperglicemia ou hipoglicemia. Entretanto, a hiperglicemia ou a hipoglicemia isoladamente não responde a todas as questões. Nas últimas décadas foram acumuladas evidências de que numerosos mecanismos etiologicamente diferentes, como genéticos, ambientais e imunológicos, podem ter um importante papel na patogênese, no curso clínico e no aparecimento de complicações do estado diabético.

2.3.2. Morbidade

Segundo o Centro Nacional de Epidemiologia (CENEPI) (1993) o diabetes *mellitus* já figuram entre as principais causas de óbito no Brasil, encontrando-se entre as dez primeiras causas de morte no nordeste e no sul, e sua prevalência e incidência causam, portanto, impacto de ordem econômica e social.

Segundo LESSA (2002), tal impacto é demonstrado pela elevada frequência de internações devido a complicações evitáveis, sendo mais comuns o coma e a gangrena, que apresentam alta letalidade hospitalar em situações de urgências.

Para FRANCO (2006) os conceitos de prevalência e incidência são fundamentais em epidemiologia, tanto a frequência do diagnóstico de novos casos (incidência) como a de casos existentes (prevalência) são informações importantes para o conhecimento da carga que os tipos de diabetes representam para o sistema de saúde. A incidência traduz o risco médio da população em adquirir a doença, além de servir de parâmetro para a avaliação do impacto produzido por medidas de prevenção adotadas. A prevalência é um indicador da magnitude da carga atual que a doença representa para os serviços de saúde e para a sociedade, bem como um preceptor da futura carga que as complicações crônicas do diabetes representarão.

O DM1 parece ser pouco frequente nos países em desenvolvimento; entretanto, essa aparente baixa frequência tem resultado em desinteresse na cuidadosa documentação de sua morbidade. Assim, deve ser questionado, já que o diabetes tipo 1 é associado à alta mortalidade nas áreas em que os serviços de saúde são insuficientes ou inadequados, se a real frequência desse tipo de diabetes não é muito subestimada.

Nos últimos anos em decorrência do desenvolvimento do Projeto Diamond, *The World Health Organization DIAMOND Project Group* (1993), apoiado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e que visa conhecer as variações geográficas na incidência do diabetes tipo 1, têm surgido diversas publicações sobre sua incidência em diferentes países.

A incidência traduz o risco médio da população em adquirir a doença, além de servir de parâmetro para a avaliação do impacto produzido por medidas de prevenção adotadas. A prevalência é um indicador da magnitude da carga atual que a doença representa para os serviços de saúde e para a sociedade, bem como um preceptor da futura carga que as complicações crônicas do diabetes representarão.

Existe um consenso internacional de que a frequência do diabetes vem aumentando nas últimas décadas, sendo que o diabetes tipo 2 está adquirindo características de epidemia. O número de pessoas com diabetes tipo 2, que corresponde a mais de 90% do total de casos, deverá duplicar nos próximos dez anos, particularmente nos países em desenvolvimento ou recentemente industrializados (AMOS et al, 1997; KING et

al, 1998; WILD et al, 2004). As marcantes diferenças existentes na prevalência do diabetes entre diversos países e grupos étnicos, mesmo quando os fatores socioeconômicos são levados em consideração, indicam que outros fatores devem estar envolvidos.

O Estudo Multicêntrico sobre a Prevalência do Diabetes no Brasil MALERBI et al (2003), realizado em nove capitais brasileiras, na população de 30 a 69 anos de idade, é um marco importante no estudo e no dimensionamento dessa doença. Seus resultados têm possibilitado o reconhecimento da importância do diabetes como problema de saúde em nosso país.

A incidência do diabetes tipo 2 é difícil de ser determinada em grandes populações, pois envolve o seguimento durante alguns anos, com realizações periódicas de glicemia. Os estudos de incidência são geralmente restritos ao diabetes tipo 1, pois em suas manifestações iniciais apresenta sintomas bastantes característicos.

2.3.3. Mortalidade

Os dados de mortalidade obtidos mediante atestados de óbitos subestimam a importância do diabetes. Frequentemente, ele não é mencionado na declaração de óbito de indivíduo com diabetes, principalmente nos idosos, nos quais estão presentes, simultaneamente, várias doenças crônicas. Além disso, também é frequentemente omitido pelo fato de serem suas complicações, particularmente as cerebrais e cardiovasculares, as que figuram como a causa do óbito nesses pacientes, sendo então essas as causas que figuram nas estáticas de mortalidade (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1992).

Na maioria dos países desenvolvidos, quando se analisa apenas a causa básica do óbito, verifica-se que o diabetes está entre a quarta e a oitava causas principais. Estudos sobre as causas múltiplas de óbito, que refletem a frequência da doença por ocasião do óbito, têm mostrado o quanto é subestimada a importância do diabetes quando se analisa apenas a causa

básica. Estudos focalizando esse aspecto, realizados nos municípios de São Paulo (SP), Botucatu (SP), São Manoel (SP), Salvador (BA) e Recife (PE), mostram que quando se analisa a mortalidade pelo método das causas múltiplas, a mortalidade por diabetes aumenta em até 6,4 vezes (FRANCO 1998).

2.3.4. Hospitalizações

Indivíduos com diabetes apresentam maiores índices de hospitalizações quando comparados com os que não têm diabetes, além da duração da hospitalização tender a ser mais prolongada para um mesmo problema de saúde.

Tem-se observado no Brasil um crescente número nas hospitalizações por diabetes, em proporções superiores às hospitalizações por todas as causas, o que de certa forma reflete o aumento em sua prevalência.

Além disso, a própria estrutura do Sistema Único de Saúde é pouco resolutiva e encontra-se em fase de organização. Então, no que tange ao atendimento do paciente diabético na rede pública de saúde, observamos uma desarticulação entre os vários níveis de atendimento do sistema, bem como dificuldades na formação e aprimoramento técnico-científico dos profissionais, acarretando acúmulo de pessoas doentes em alguns serviços especializados.

2.3.5. A Carga do Diabetes para a Saúde Pública

Durante as últimas décadas muito se estudou sobre a etiologia e a fisiopatologia do diabetes. Apesar do grande progresso científico, há fortes evidências de que existe um grande número de pessoas portadoras de doenças ainda não-diagnosticadas. Os tratamentos efetivos não são utilizados

adequadamente no tratamento daqueles já diagnosticados, conforme relatam (HOGAN et al, 2003).

Muitos fatores estão subjacentes à crescente carga que o diabetes representa para os sistemas de saúde, particularmente o aumento das taxas de obesidade e sedentarismo, bem como o envelhecimento populacional.

Existem diferentes abordagens pra estimar os custos relacionados com o diabetes, entre eles podem ser citados:

- Os custos relativos aos cuidados médicos;
- Os relacionados às incapacitações do doente;
- A inversão do uso das finanças, sendo as mesmas direcionadas para o tratamento negligenciando qualquer outra necessidade;
- Os custos do uso inadequado de recursos disponíveis,
- Os custos derivados da escassez de serviços para os pacientes com diabetes (nem todos são assistidos) ou da escassez dos serviços especializados.

Os custos da doença afetam a todos que estão envolvidos com o doente, devido ao impacto na vida de suas famílias sendo este de difícil quantificação. Há problema que na são da ordem econômica, os quais se classificam como intangíveis – dor, ansiedade, inconveniência e perda da qualidade de vida (ZANETTI e MENDES, 2001).

Os estudos de custos referentes ao tratamento do diabetes, ou seja, os custos diretos são os mais frequentes encontrados na literatura. Incluem gastos hospitalares, serviços médicos, exames laboratoriais, cuidados de enfermagem, gastos com medicamentos e com material de monitoramento ou de apoio. Os custos indiretos já apresentam uma dificuldade maior em sua estimativa, envolvendo as consequências de morbidade, incapacitação e mortalidade prematura resultantes da presença do diabetes (ZANETTI e MENDES, 2001).

Ao analisar o diabetes através da sua importância como carga de doença, ou seja, o impacto da mortalidade e dos problemas de saúde que afetam a qualidade de vida dos indivíduos com essa doença através do *Disability Adjusted Life of Years* – Anos de Vida Perdidos Ajustados por

Incapacidade (DALY), verifica-se que no Brasil, em 1999, o diabetes apresentou uma taxa de 12 por mil habitantes, ocupando a oitava posição, sendo superado pelo grupo de doenças infecciosas e parasitárias, doenças neuropsiquiátricas, doenças cardiovasculares, doenças respiratórias crônicas, doenças do aparelho digestivo, neoplasias e doenças musculoesqueléticas (SCRAM *et al*, 2004). Quando se analisa o *Years Lived With Disability* – Anos de Vida Vivido com Incapacidade (YLD), o diabetes assume a quinta posição, com uma taxa de 9 por mil habitantes, sendo superado pelas doenças neuropsiquiátricas, doenças infecciosas e parasitárias, doenças respiratórias crônicas e doenças musculoesqueléticas (SCRAM *et al*, 2004). Nessas comparações deve-se levar em consideração que o diabetes, como entidade única, está sendo confrontado com grupos de doenças e mesmo assim sua importância se destaca.

2.4. Do Diabetes Tipo 1

A etiologia do diabetes *mellitus* tipo 1 é multifatorial. É uma doença com características hereditárias, auto-imune que pode se desenvolver ao interagir de forma complexa com fatores ambientais (EISENBARTH, 1986; ROSSINI *et al*, 1988), e que, progressivamente, levam à destruição das células beta. Por sua vez os fatores ambientais, interagindo com os fatores genéticos, contribuem para a progressão ao estágio clínico da doença.

A rapidez do desaparecimento da célula beta parece estar inversamente relacionada com a idade, culminando com uma maior incidência de diabetes na puberdade, ocorrendo também antes dos 3 anos de idade. Embora o início clínico do DM1 seja abrupto, o período pré-diabético assintomático (que poderá ser identificado pela presença de auto-anticorpos relacionados a ilhotas) frequentemente precede o desenvolvimento de sintomas em meses a anos. Isso permite que possamos dividir a evolução do DM1 em cinco estágios EISENBARTH (1986), iniciando-se com a susceptibilidade genética (estágio 1) e terminando com destruição completa

das células beta, das ilhotas de Langerhans (estágio 5), quando os portadores se tornam dependentes de insulina.

CLARK et al (1995) relatou que o impacto de uma doença crônica, no caso o diabetes *mellitus* tipo 1, sobre a família pode ocorrer nas esferas comportamental, somática, social e financeira, sendo frequente encontrá-las interrelacionadas. A maneira e duração pela qual a doença crônica pode modificar os processos de desenvolvimento de uma pessoa dependem da doença, da gravidade, da história natural, do prognóstico, do grau de limitação, da estrutura genética e de suas implicações.

No caso das crianças com o DM1 as implicações da doença ocorrem a longo prazo, incidindo sobre o desenvolvimento social, emocional e cognitivo, podendo diferir dependendo da individualidade de cada criança. Famílias estruturadas e organizadas podem fornecer um ambiente mais compatível para as necessidades da criança e adolescente diabético, pois o próprio tratamento exige controle e organização (CLARK et al,1995).

Os sentimentos de superproteção, de indiferença ou de descuido com as crianças e com os adolescentes podem contribuir para o mau controle metabólico. Por outro lado, os pais que levam as crianças e os adolescentes a assumirem toda a responsabilidade pelo auto-cuidado, também têm demonstrado dificuldades para manter os níveis glicêmicos compatíveis com o grau de controle metabólico. Seguindo a mesma linha de estudo SILMAM et al (1991) relataram que as crianças e os adolescentes diabéticos do tipo 1 necessitam de algum grau de envolvimento dos pais nos seus cuidados. Ressaltam ainda, que as crianças e adolescentes que demonstraram maior independência para as atividades de auto-cuidado não necessariamente tiveram o melhor controle metabólico em relação àquelas cujos pais estiveram mais envolvidos no cuidado diário em relação ao diabetes (SAUCIER e CLARK, 1993; FOLLANSBEE, 1989).

2.5. Do Diabetes Tipo 1 e suas Complicações Específicas

Segundo BARRETT (2001) o DM1 é de etiologia auto-imune, sendo mais comum na criança. Crianças diabéticas do tipo 1 são mais acometidas por problemas cardiológicos, por apresentarem pressão alta, aumento do colesterol e espessamento do sangue, o que ocasiona entupimento das artérias coronárias e angina. Devido a evolução da doença, a falta de monitoramento e controle da quantidade de açúcar no sangue, as crianças quando chegam na fase adulta, apresentam dez vezes mais riscos de serem acometidas por arteriosclerose, aumento da triglicéride, do colesterol e ataques cardíacos.

Segundo o *The Diabetes Control and Complications Trial Research Group* (DCCT) (1997) o DM1 na criança pode ocasionar complicações, tais como: nefropatias, retinopatias (complicações nos olhos), sendo estas mais comuns que as manifestações renais. Essas crianças apresentam maiores riscos de desenvolverem glaucoma, perda de visão, derrames oculares devido à obstrução dos capilares pelo espessamento do sangue.

Conforme o *The Diabetes Control and Complications Trial Research Group* (DCCT) (1993) ocorrem dois tipos de neuropatias:

- a) neuropatias do sistema periférico que atuam na inervação das mãos, dos dedos, das pernas, dos pés e dos braços; e,
- b) neuropatias do sistema autônomo relacionado ao funcionamento do sistema digestivo, renal, intestinal, cardíaco e reprodutor.

ALMEIDA et al (2009) relataram que o diabetes é considerado um dos fatores de risco mais importante para complicações macro e microvasculares e começam a se desenvolver de forma gradual pelos efeitos crônicos da hiperglicemia.

Os pacientes com alterações do metabolismo da glicose podem apresentar sintomas auditivos, vestibulares ou mistos. As queixas auditivas são as mais variáveis possíveis, podendo-se apresentar desde hipoacusia flutuante

até perdas neurosensoriais. Ocorrem ainda zumbidos e sensação de plenitude auricular (MARCHIORI e GIBRIN, 2003).

Segundo BITTAR et al (1998) e LAVINSKY et al (2000) as crianças com alterações do metabolismo da glicose podem apresentar distúrbios de audição e, mais especificamente, do ouvido interno. Nos últimos anos vários trabalhos têm tentado mostrar o mecanismo fundamental pelo quais os níveis de insulina e glicose poderia acarretar alterações na percepção auditiva.

A presença de sintomas otológicos associados ao DM1 é discutida há décadas; entretanto, sua etiologia ainda permanece obscura. Uma vez que a associação entre perda auditiva e a DM1 é bastante controversa na literatura mundial. Existem diferentes grupos que tem mais probabilidade de vir a adquirir uma perda auditiva por inúmeros fatores predisponentes, entre estes grupos estão presentes os que apresentam alterações metabólicas (MARCHIORI, 2003).

É valido lembrar que a estria vascular apresenta atividade metabólica intensa, sendo sensível aos níveis de oxigênio e glicose para a manutenção do potencial endococlear. A entrada de glicose a partir do plasma para a perilinfa é realizada por meio de um sistema de transporte facilitado, específico e saturável, sendo que, mesmo durante um processo isquêmico da cóclea existem carregadores energéticos que permitem o abastecimento das reservas para as células nervosas. O metabolismo da glicose tem grande influência no ouvido interno e tanto a hipoglicemia como a hiper podem alterar seu funcionamento normal (MARCHIOR, 2003; KITABACHI e SHEA, 1978).

Grande parte dos trabalhos refere à microangiopatia como fator desencadeante da perda auditiva e relatam que devido a mesma pode ocorrer hipóxias da perilinfa, interferência no transporte de nutriente através de paredes capilares espessadas, redução do fluxo por meio de vasculares estreitadas e acometimento neuropático do VIII par craniano e a diminuição das células ciliadas nos diabéticos (MARCHIOR, 2003 ; SANCHES,1994).

DALL'IGNA et al (2000) relataram um limiar auditivo mais elevado nos pacientes diabéticos do tipo 1 com neuropatia quando comparados com os DM1sem neuropatias em todas as frequências, e que a perda auditiva encontrada neles não segue um padrão similar ao da prebiacusia, em função

da distribuição das frequências, sendo mais linear. Concluíram que as evidências sugerem uma perda com dano sensorineural.

As neuropatias podem também acometer estruturas sensoriais importantes e como consequência gerar transtornos auditivos que podem afetar o sistema nervoso periférico (orelha interna e nervo coclear) e o sistema nervoso auditivo central (vias auditivas centrais, córtex auditivo primário e de associação). A presença de uma inabilidade auditiva pode comprometer o aprendizado da linguagem falada e da escrita (PEREIRA, SANTOS e NAVAS, 2002).

A neuropatia auditiva ou dissincronia neuronal caracteriza-se pela ausência de respostas do tronco encefálico, emissões oto-acústicas normais ou pela presença de microfonia coclear, reconhecimento de fala incompatível com os limiares tonais audiométricos. Pode ser acompanhada de consequências perceptuais que podem prejudicar a aquisição da linguagem na criança afetada (VLASTARAKOS et al, 2008).

MARCHIORI e GIBRIN (2003) realizaram um estudo através da análise do exame de audiometria tonal com um grupo de 36 crianças com DM1 e 36 não diabéticos, pareados por idade e com diagnóstico superior a quatro anos. Obtiveram como resultados a ausência de perda auditiva no grupo controle; porém no grupo dos DM1 houve uma associação significativa entre a idade cronológica, tempo de doença e perda auditiva.

A perda auditiva neurossensorial foi encontrada em 44 (61,1%) orelhas, o rebaixamento em 6 orelhas, à perda mista em 16 e não houve perda auditiva condutiva. Quanto ao grau concluiu-se que 34 (56,7%) orelhas apresentaram o grau leve, 20 moderado, 03 severos e profundo. Existe uma diferença significativa entre as proporções de orelhas com perda auditiva mista nos grupos controles e com o DM1, Sendo que este último grupo apresentou maior proporção deste tipo de perda. Existem também diferenças significantes frente ao grau das perdas auditivas, que são muito maiores no grupo de diabéticos.

Observaram no que se refere à interface da idade, na quantidade de perdas auditivas encontradas nas crianças com DM1, observou-se que há um considerado aumento no número de perdas auditivas com o acréscimo da idade.

SANCHES (1997) relatou que a perda das células beta no pâncreas é um processo irreversível e progressivo. A alteração é exclusiva das células beta e exige o uso exógeno de insulina para manutenção da vida. A doença se acompanha de complicações a longo prazo de natureza angiopática e neurológica, ainda que haja bom controle diário dos níveis de glicose. As crianças com o DM1 podem apresentar várias complicações já citadas. Seguindo essa linha de pensamento e buscando prevenir complicações ou atrasá-las é que Reis e colaboradores (2006) realizaram um estudo com 29 crianças diabéticas do tipo 1.

Ao reverem a história relacionada com a perda auditiva nos DM1 os autores concluíram que existe influência na deterioração coclear. A perda auditiva presente nas frequências altas se explicaria pelo fato da região basal da cóclea se mais vascularizada, o que predispõem efeitos mais evidentes de danos vasculares (MALPAS et al, 1998; DALTON et al, 1998 e HUANG et al, 1992). As perdas auditivas relacionadas a doenças ocasionadas por patologias assistemáticas, trauma acústico e ototóxicos devem ser aferida através das Audiometria de Altas Frequências (AAF), pois através dão mesmo há como melhor entender os danos na cóclea, o que não se obtém com a audiometria convencional.

A perda auditiva presente nas audiometria de altas frequências se explicaria pelo fato da região basal da cóclea ser mais vascularizada, o que predispõem os efeitos mais evidentes de danos vasculares (HUANG et al, 1992; KASEMSUWAM et al, 2001 e DE ESPANA et al, 1998). A hiperglicemia, por sua vez, poderia estar mais presente nesta região e, por isso, seus efeitos se fariam maiores que os observados em outras regiões da cóclea.

Correlacionou-se a hipoacusia no DM1 com a idade do paciente e o tempo de evolução da patologia, com o pobre controle e as complicações próprias da patologia (MAF et al, 1998).

DALTON et al (1998) realizaram um estudo com a população mexicana e identificou hipoacusia somente em diabéticos que não utilizavam insulina em seu tratamento, caso este isolado, pois grandes partes dos estudos não comprovaram 100% de hipoacusia em um grupo de estudos.

REIS et al (2006) realizaram suas investigações com 61 pacientes, sendo todos enviados pelo Instituto do Diabético, no Rio Grande do Sul fixando três parâmetros:

- Descrever os limiares audiométricos apresentados por pacientes diabéticos do tipo 1;
- Determinar a relação entre os limiares áudio métricos e o tempo de evolução da doença;
- Determinar a relação entre os limiares audiométricos e o nível de controle insulínico praticado pelo paciente.

Os testes realizados foram audiometria tonal convencional, de altas frequências e imitanciometria acústica.

Os critérios de inclusão foram: idade igual ou superior a 7 anos e tempo de evolução da doença compreendido entre 01 ano e 09 anos. O grupo controle era formado por 32 crianças sem histórico de problemas auditivos.

Para a avaliação os pacientes foram separados mediante ao tempo de evolução da doença e nível de controle insulínico. O grupo das crianças diabéticas era composto por 11 crianças do sexo masculino e o restante do feminino, já o grupo controle foi dividido meio a meio.

Na avaliação auditiva bilateral nos 32 normo-ouvintes, todas as frequências estiveram dentro do padrão de normalidade quando feito pelo modo convencional. O desvio padrão, entretanto, mostrou variações maiores à medida que se avaliaram frequências cada vez mais altas. A comparação dos limiares audiométricos gerais registrados para determinadas frequências auditiva em relação a outras frequências para o mesmo ouvido permitiu observar ausência de alterações de significado estatístico.

O desvio padrão ultrapassou bilateralmente os 10 dB NS para a frequência de 14.000 Hz e os 14 dB NS para a frequência de 16.000 Hz enquanto que não alcançou os 7 dB NS em nenhuma das frequências convencionais.

Na comparação segundo o tipo de tratamento insulínico, os limiares obtidos permitiram observar que os índices encontram-se dentro da normalidade e são semelhantes aos encontrados para o grupo formado segundo o tempo de evolução da doença.

Como conclusão final do estudo os autores relataram que os limiares auditivos de 250 a 9.000 Hz apresentaram significativa diferença quando comparados aos limiares das frequências de 14.000 Hz e 16.000 Hz.

A separação de pacientes diabéticos por grupo permitiu verificar que não houve variação significativa entre os limiares audiométricos, seja em função do tempo da evolução da patologia, seja em função do nível de controle praticado pelo paciente. Igualmente não se observou alterações do limiar audiométrico para as frequências no OD em comparação a OE, ou seja, o tempo de evolução da doença não exerce influência sobre os limiares auditivos. O nível de controle insulínico Também não exerceu influência sobre os limiares audiométricos. O DM1 não é fator de risco para perdas auditivas em idade pediátrica.

Segundo AXELSSON et al (1978) relataram através de um estudo de coorte com 85 crianças diabéticas que a perda auditiva é do tipo neurosensorial nas altas frequências em ambas as orelhas, porém com graus diferente, semelhante ao que ocorre na presbiacusia. Os autores observaram que toda amostra tinha o diagnóstico há mais de 5 anos, das quais 21% apresentaram complicações microvasculares e neuropatias. Aqueles que apresentaram perda auditiva com limiares acima de 25 dB NS apresentavam perda auditiva do tipo neurosensorial simétrica em ambas as orelhas nas médias e altas frequências.

Os limiares da via aérea e da óssea foram similares e em nenhum paciente observou-se perda do tipo condutiva. O limiar auditivo nas altas frequências nas crianças Diabéticas se comparada ao grupo controle manteve-se estável; porém houve perda auditiva nas mesmas, o que não aconteceu no grupo controle.

Ao realizarem a audiometria convencional não houve alterações nos limiares auditivos; porém nas frequências medias e altas a discrepância nos valores são significantes.

ELAIME et al (2005) estudaram as contradições que pode haver ao relacionarem perda auditiva com as complicações e o controle metabólico do DM1. O estudo foi realizado com 63 crianças com DM1, que faziam uso de insulina bovina de longa e curta duração, duas vezes ao dia.

Realizaram audiometria nas frequências de 250 – 8000 Hz e concluíram que não houve nenhuma diferença significativa relacionada aos sexos das crianças tanto a parte aérea quando a óssea tivera limiares similares e sem a perda auditiva do tipo condutiva. Na pesquisa dos limiares da via aérea, foi estudado frequência por frequência para averiguar e analisar as diferenças existentes entre os limiares na orelha direita e esquerda.

Ao verificar as frequências de 250 – 8000 Hz os pesquisadores não observaram nenhuma alteração; porém, nas frequências médias e altas as diferenças foram significantes ao comparar o grupo controle e os diabéticos.

A perda auditiva encontrada nas crianças com diabetes era do tipo neurossensorial, simétricas afetando somente as frequências altas e médias, 67% das crianças apresentaram perdas leves, 19% perdas moderadas e 14% severas. Nem todas as crianças queixaram de problemas auditivos mesmo quando se podem observar os mesmos no exame.

Observou-se que os limiares auditivos não estavam relacionados à idade, sexo, estágio de desenvolvimento, número de aplicações de insulina por dia e internações hospitalares, devido episódios de hipo ou hiperglicemia.

Nas frequências de 500 – 4000 Hz não foram observados diferenças significantes nos pacientes que apresentavam microangiopatias, nefropatias e retinopatias; porém nas altas frequências foram observadas perdas auditivas correlacionadas a outras complicações.

Como conclusão do trabalho os autores relataram que a perda auditiva esta mais evidente naqueles indivíduos que não fazem o controle da insulina; porém não é somente a ausência do controle que acarreta o prejuízo, há outros fatores relacionados, tais como: retinopatias e neuropatias.

As perdas auditivas não podem e não devem ser relacionadas a idade do paciente a duração da doença, mas sim a falta de controle da glicose, principalmente a hipoglicemia.

Vários são os estudos que citam a questão do controle realizado pelo paciente DM1. LISOWSKA et al (2001) e FERRER et al (1991) realizaram um revisão da literatura e concluíram que há significância quanto aos limiares auditivos nas altas frequências em crianças com o DM1 quando comparada com outras que não são diabéticas. Para os mesmo há uma possibilidade de a

perda auditiva estar ligada a idade cronológica, com o tempo de duração da doença e com a presença de neuropatias.

Alguns autores realizaram outros exames em crianças com o DM1, sem nenhuma alteração nos teste audiométricos convencionais. O teste realizado foi as Emissões Otoacústicas (EOA) mais recentes utilizaram testes mais modernos como o Bera e conseguiram demonstrar que mesmo as crianças que não falharam na audiometria convencional, assim com na AAF, não obtiveram respostas positivas nas (EOA). Esses demonstraram prejuízo nas ondas celebrais e ausência de respostas na (EOA) nas crianças que não apresentaram nenhum prejuízo em exames convencionais (VARKONY et al, 2002; ELIACHER et al, 1968). Esses achados confirmam que com o decorrer do tempo o paciente passa a ter problemas auditivos, independente de outros fatores.

FERRER et al (1991) observaram em seus estudos que os limiares auditivos apresentam um decréscimo significativo mesmo quando o doente é acomete há pouco tempo, porém com o passar dos anos há uma perda auditiva significativa e que variam do grau profundo ao severo.

A evolução da perda auditiva esta ligada ao metabolismo, as complicações microvasculares. Nas crianças com o DM1 a perda auditiva não demora muito para acometer a criança; porém há uma relação entre a idade e sexo, complicações da própria doença, doses aplicadas de insulina durante o dia e controle feito. O que o autor deixa claro é que várias são as crianças que não referem queixas quanto à audição, ao contrário das demais complicações e que quando as fazem os exames convencionais não comprovam nenhum prejuízo na audição (FERRER et al, 1991).

ELAIME et al (2005) ao concluírem a pesquisa citaram três teorias que podem explicar a patogênese da perda auditiva no DM1: neuropatias, microangiopatias e a combinação de ambas, pois a histopatologia da microangiopatias acompanham os achados das perdas auditivas na via aérea e óssea, no caminho percorrido até a cóclea observam-se transmissões sonoras interrompidas a nível do oitavo par craniano e para as células ciliadas internas.

CAMPOS e MAIA (2005) realizaram uma extensão revisão bibliográfica procurando analisar se há relação “causa e efeito” entre o DM1 e a

perda auditiva, pois vários eram os autores que relatavam que as crianças acometidas pelo DM1 frequentemente apresentam sintomas de tontura, zumbido e perda auditiva, do tipo neurossensorial. A angiopatia e a neuropatia causadas pelo diabetes têm sido considerada importantes fatores responsáveis pelas manifestações vestibulococleares até mesmo nas crianças. Porém existe controvérsias no que se refere a etiopatogênese da perda auditiva, sendo que parte dos autores advoga que ela ocorre devido à neuropatia, outra parte a angiopatia, e outra ainda, é associada as duas. Porém há também os que entendem que o DM1 e a perda auditiva poderiam ser partes integrantes de uma síndrome genética e não dependentes entre si. Os autores puderam observar que, apesar do grande numero de estudos realizados, a controvérsia ainda é grande, sendo que novas perspectivas, como no campo da genética, estão sendo estudadas.

Segundo ALBERNAZ (1995) as causas mais frequentes de alterações no sistema auditivo são atribuídas as disfunções no metabolismo dos carboidratos, afecções da tireóide, da supra renal e outros distúrbios metabólicos diversos. Dentro dos distúrbios do metabolismo da glicose, o diabetes *mellitus* é a afecção mais comumente relacionada a distúrbios auditivos.

Um dos aspectos morfológicos mais constantes do diabetes *mellitus* tipo 1 é o espessamento difuso das membranas basais, o que ocorre também no endotélio vascular, e recentemente o nome de microangiopatia diabética. Ela é mais evidente nos capilares da pele, dos músculos esqueléticos, da retina, dos glomérulos renais. Sua patogenese ainda é obscura, porém, está claramente associada à hiperglicemia. Outras alterações morfológicas referem-se ao comprometimento tanto dos nervos sensoriais das extremidades inferiores e, caracterizando-se por lesões das células de Schwann, degeneração da mielina e dano axônico. A causa dessa neuropatia ainda é bastante controversa, podendo estar relacionada à microangiopatias difusa que afetaria a nutrição dos nervos periféricos (ROBINS et al, 1991).

Neuropatias e angiopatias são afecções comuns nos DM1. A angiopatia tem sido observada nas pequenas artérias e capilares da pele, músculos, rim, retina e nervos periféricos. Fatores que podem ser causa da neuropatia são as desordens metabólicas. Alguns autores citam que alterações

vasculares interfasciculares do *vasonervorum* contribuem para a neuropatia. A arteriosclerose, contudo no diabetes, pode também contribuir na taxa de transferência de nutrientes (MAKISHIMA et al, 1971).

A angiopatia pode ocorrer tanto de maneira direta, interferindo com o suprimento para a cóclea pela redução de transporte através das paredes espessadas dos capilares, como indiretamente, pela redução no fluxo de uma estreita vasculatura, ou ainda, por degeneração secundária do oitavo par craniano (TAYLOR et al, 1978).

Na literatura há citações de vários tipos de perda auditiva encontrada no diabético. Uma delas é a instalação gradual e progressiva, bilateral, sensorineural, afetando principalmente as frequências altas, seria similar a presbiacusia. Em contrapartida há autores que citam a possibilidade de ser uma perda auditiva sensorineural precoce e outros relataram ainda perda auditiva em baixas e médias frequências. Alguns ainda relatam que o diabetes como possível causa de perda auditiva súbita; porém outros autores não encontraram associação (MAKISHIMA et al, 1971).

Não são todas as complicações do diabetes que correlacionam as perdas auditivas, as principais são a retinopatia e as neuropatias, somente nas frequências altas e médias (CELIK et al, 1996; HUANG et al, 1992).

The Diabetes Control and Complications Trial Research Group (DCCT) (1993) relataram que o tempo de duração da doença é um fator bastante importante e que não deve ser descartado, pois com o decorrer desse há complicações microvasculares previsíveis e que podem acarretar uma perda auditiva progressiva. Os mesmos tem tentado esclarecer as dúvidas referentes as alterações ocasionadas pela hipoglicemia, falta do controle rigoroso da alimentação e o desenvolvimento de complicações nas crianças com DM1, sendo que há uma correlação entre as nefropatias, retinopatias e perda auditivas.

FERRER et al (1991) descorada de vários autores que erroneamente realizam a associação entre o controle glicêmico e a cetoacidose, além do desenvolvimento da perda auditiva, pois vários são os estudos realizados em diversos países com diferentes etnias e condições econômicas que não relatam a mesma sintomatologia.

Estudos realizados por DE ESPANA et al (1995), ZEIGELBOIM et al (2001), ELAMIN et al (2005), REIS et al (2006) e PESSIN et al (2008) correlacionaram a hipoacusia no DM1 com a idade do paciente e o tempo de evolução da patologia. Por outro lado, associaram a perda auditiva com o mau controle da glicemia e com as próprias complicações da doença.

LISOWSKA et al (2001) realizaram estudo caso-controle com 42 pacientes com DM1. Constataram que o grupo experimental apresentava significativa atraso no tempo de transmissão periférica (aumento de latência da onda I) e no tempo de transmissão central (latências intéropicos I-V). Observaram também que a amplitude das emissões oto-acústicas por produto de distorção EOAPD) encontrava-se significativamente reduzida nesse grupo. Em outro estudo (LISOWSKA et al, 2001b) os autores comentam que a lesão funcional das células ciliadas externas nos DM1, é provavelmente causada pelas complicações metabólicas precoces - a glicação não-enzimática relacionada à hiperatividade dos radicais livres. Os mesmos achados foram citados por outros autores (UZUN et al 2006; HONG et al, 2008; COORAY, MAUREX, BRISMAR, 2008; UGUR et al, 2009). UZUN et al (2006) comentaram que independentemente das patologias periféricas que possam ocorrer na criança diabética, o envolvimento do sistema nervoso central deve sempre ser avaliado.

ROVET (2000) e MCCARTHY et al (2003) relataram que o impacto do DM1 no desenvolvimento cognitivo e no desenvolvimento escolar não está totalmente esclarecido. Observaram que ao estudarem um grupo de crianças com DM1, geralmente elas apresentavam inteligência dentro dos padrões de normalidade; porém detectaram alguns aspectos no campo neuropsicológico. Comentaram ser possível observar a presença de déficits, tais como: dificuldade na memória e na atenção, dificuldade na discriminação visual, na abstração e na codificação e no aprendizado da fala.

Segundo os autores citados pode-se hipotetizar duas possibilidades ligadas às dificuldades escolares dos diabéticos: a hipoglicemia que afeta o desenvolvimento cerebral e a hiperglicemia, que afeta a vascularização cerebral. Em seus estudos, os autores comentam que as crianças com crises assistemáticas de hipoglicemia apresentaram maior

dificuldade quanto à coordenação motora, a discriminação visual, a memória e a atenção.

JOHNSON e MYKLEBUST (1984) já ressaltavam que o desenvolvimento das habilidades auditivas depende de mecanismos biológicos e psicológicos íntegros e das experiências vivenciadas no meio ambiente. HACKETT (2009) comenta que a percepção do som depende da extração das informações significativas que estão codificadas na atividade de neurônios em dezenas de áreas corticais e subcorticais.

A literatura sobre DM1 enfatiza que, de forma direta ou indireta, as estruturas do sistema nervoso central e periférico podem ser afetadas pelo desequilíbrio da glicemia. Questões emocionais também são discutidas na literatura, as implicações psicossociais que a DM1 traz à criança e à sua família tem sido objeto de inúmeras pesquisas (ASSUNÇÃO et al, 2001; VIEIRA e LIMA, 2002; MCDERMOTT e VAUGHAN, 2003; MARCELINO e CARVALHO, 2005). Todos os autores são unânimes em afirmar que a família e os amigos influenciavam no controle da doença, quanto ao seguimento do tratamento, da dieta e da participação em um programa regular de exercícios físicos. Segundo suas pesquisas os diabéticos que tiveram maior apoio da família aderiram melhor às orientações de autocuidado. Tal fato demonstrou o quão importante é a aceitação da doença pela criança e por sua família.

A vida da família e da criança passa a ser regida pela doença, sendo que o primeiro impacto surge com o seu diagnóstico. Além das questões orgânicas que afetam a criança com DM1, a literatura sempre enfatiza o impacto do diagnóstico da doença para todos os membros da família. Falar sobre o contexto familiar dos indivíduos com DM1 implica em relatar as dificuldades da criança com DM1 e de sua família no convívio diário. O tratamento interfere no estilo de vida e na familiar, é complicado, doloroso, depende de autodisciplina e é essencial à sobrevivência.

Todas essas questões devem ser consideradas ao se avaliar ou interpretar as avaliações de uma criança DM1. Ao mesmo tempo, é importante que o diagnóstico das possíveis complicações auditivas seja realizado o mais cedo possível. Um déficit em qualquer desses processos pode alterar o sistema fonológico e conseqüentemente, haverá problemas de linguagem oral e/ou escrita e/ou aprendizagem (DM1). Se a criança e sua família já sofrem pelo

quadro que a criança é portadora, deve-se pensar que ao estabelecermos a integridade das suas funções auditivas (periférica e central) pode-se ajudar a criança em relação à sua auto-estima. Nas crianças em que esta função não está adequada, o fonoaudiólogo pode intervir trabalhando essas dificuldades e indiretamente colaborando para o bem estar da criança. Segundo SANTOS (1996) a capacidade de receber e compreender as mensagens verbais estão fortemente relacionados com as habilidades do PAC de detectar sons, prestar atenção, discriminar, localizar, memorizar, dar sequência e integrar as experiências auditivas. Tais competências se desenvolvem na infância e se suas alterações forem identificadas nos primeiros anos de vida, existirá maior probabilidade de recuperação devido a uma maior plasticidade do sistema nervoso central, diminuindo assim, a sua influência no aprendizado escolar.

3. MATERIAL E MÉTODO

Este é um estudo de caráter exploratório, transversal, descritivo e analítico que foi realizado em crianças com diagnóstico de Diabetes *Mellitus* Tipo 1 e com as pessoas do contexto sócio cultural que as cercam.

Este estudo foi realizado no Hospital Regional de Taguatinga (HRT), Brasília - DF, no setor de endocrinologia.

Os dados somente foram coletados após a análise e aprovação pelo Comitê de Ética na Pesquisa da PUCSP, protocolo número 030/2009 **(Anexo VI)**.

Antes das coletas dos dados, os participantes foram informados dos objetivos da pesquisa e dos procedimentos que seriam realizados no decorrer da mesma e se assim concordassem assinariam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido **(Anexo I)**.

3.1. Seleção da Casuística

Participaram deste estudo 28 crianças. Todas as crianças, de ambos os sexos e idade variando entre 8 e 10 anos, foram diagnosticados há mais de um ano com diabete *mellitus* tipo 1, e são atendidas no ambulatório do Hospital Regional de Taguatinga, setor de pesquisa do Pé Diabético, na cidade de Taguatinga–DF. Todos os responsáveis receberam uma Carta de Informação e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido a respeito da participação no presente estudo.

A amostra é composta de crianças entre 8 e 10 anos, regularmente matriculadas no ensino fundamental de uma escola da rede pública ou de uma escola da rede particular do Distrito Federal. Todas as crianças foram encaminhadas pelo mesmo médico endocrinologista do hospital

(HRT). Os critérios de inclusão como participante do presente estudo foram justificados da seguinte maneira:

- a. A idade foi selecionada em atendimento aos critérios para avaliação do processamento auditivo central (BELLIS, 2002).
- b. Crianças orientadas e assistidas pelo médico a fazerem uso de insulina humana de longa duração (prolongada) e de curta duração (rápida). O tratamento do DM1 consiste em aplicações de insulina, dieta e exercícios. A quantidade de insulina necessária dependerá do nível glicêmico e é sempre orientada pelo médico responsável. Existem vários tipos de insulina³, com início de efeito, período de concentração máxima e duração do efeito que variam conforme o tipo de insulina. A seleção da mais apropriada ou combinação de diversos tipos dependem da resposta individual ao fármaco, das condições do diabete e dos hábitos do paciente. De acordo com a duração do efeito, podem ser classificadas: de curta duração - ao redor de 6 horas (insulina regular ou simples); de efeito intermediário - com duração até 12 horas; de longa duração - ao redor de 24 horas.
- c. Crianças que estão sendo acompanhadas por endocrinologista pediátrico e por nutricionista especialista em DM1 infantil. São esses os profissionais que incentivam o controle alimentar, através da contagem de carboidratos e são os responsáveis pelos possíveis ajustes. Ambos por lidarem especificamente com crianças diabéticas enfatizam a criança e seus familiares a importância do controle glicêmico, do ajuste da insulina e do seu horário para aplicação de insulina que deverá ser aplicada antes de cada refeição após contagem dos carboidratos que serão ingeridos (ajustar a insulina para a quantidade de carboidrato).

Não serão selecionadas para fazer parte do estudo as crianças que:

- a. Apresentarem outros comprometimentos tais como hipertireoidismo, hipotireoidismo ou síndromes e aquelas que apresentarem qualquer outro comprometimento associado, pois dessa forma torna-se difícil determinar se o quadro audiológico apresentado é realmente decorrente do DM1.

³<http://www.ufpe.br/ufhc/insulina.htm>, acesso dia 10 de julho de 2009.

- b. Não ser insulino dependente: O diabético não insulino-dependente caracteriza-se por ser portador do diabetes *mellitus* tipo 2. É uma alteração comum que afeta o metabolismo da glicose em nosso corpo, mais frequente em adultos acima de 40 anos.

3.2. Procedimentos

Todas as crianças foram submetidas aos seguintes procedimentos (**Anexos III e IV**):

- a. Meatoscopia – consiste na inspeção visual do meato acústico externo para determinar se existe algum impedimento físico para a realização dos testes audiológicos, como por exemplo, rolha de cerume ou presença de corpo estranho.
- b. Audiometria Tonal e Vocal – pesquisa dos limiares tonais realizada em cabina acústica e com fones supra-aurais. Foram pesquisados os limiares tonais para as frequências de 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 e 8000 Hz na via aérea e caso a criança apresentasse limiar maior ou igual a 15, era submetida à avaliação da via óssea. Os resultados foram interpretados a partir da média tri-tonal (500, 1000 e 2000 Hz) e classificados segundo LLOYD e KAPLAN (1978). Na audiometria vocal, as crianças foram solicitadas a repetir uma lista de palavras (25 monossílabos e 25 dissílabos), apresentadas em nível de intensidade confortável, a viva voz. O índice de reconhecimento de palavras representa o valor, em porcentagem, de palavras corretamente reconhecidas.
- c. Imitanciometria – este teste avalia a função da orelha média, e é composto pelos seguintes testes: timpanometria e medida do reflexo acústico. Os resultados foram classificados a partir do critério de JERGER (2003).
- d. Emissões Otoacústicas – tem como objetivo verificar se a função coclear está ou não normal. Conhecido como “Teste da orelhinha” pode e deve ser realizado para: Monitoramento da função coclear (ototóxicos, perda auditiva induzida por ruído, presbiacusia, doença de Menière); Análise e prognóstico das perdas auditivas súbitas e progressivas; Aplicados em pacientes que não podem ser avaliados pelos procedimentos de rotina; Complementar

audiometria convencional e processamento auditivo (central). Quando as Emissões Otoacústicas por Produto de Distorção estão presentes pode-se afirmar que as orelhas média e interna estão normais ou alteradas de grau leve a moderado.

- e. PEATE – Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico (BERA). São potenciais de curta latência gerados na cóclea, no nervo auditivo e vias auditivas do tronco encefálico até o colículo inferior. Suas respostas são representadas por um conjunto de 7 ondas. O PEATE não deve ser analisado isoladamente. Deve-se sempre associá-lo à história e ao quadro clínico do paciente, sua audiometria tonal limiar (ou outras formas de avaliação auditiva), sua imitanciometria, e a critério do médico assistente de entre outros exames complementares.
- f. P300 – Potencial Evocado Auditivo de longa latência são potenciais nervosos obtidos a partir da ativação das áreas relacionadas com a cognição, com memória e com atenção auditivas.
- g. Avaliação do Processamento Auditivo Central (PAC) – estuda a forma como o sistema auditivo periférico e central processa a informação auditiva a partir de testes comportamentais. Foram aplicados os seguintes testes:

g.1. Teste de Padrão de Frequências

PPS - Pitch Pattern Sequence Test: Avalia o mecanismo de procedimento temporal mediante a apresentação de uma sequência de três tons não verbais que variam em frequência. São testadas duas condições: imitação (hemisfério direito) e nomeação (hemisfério esquerdo).

g.2. PSI

O Teste Pediátrico de Inteligibilidade de Fala - PSI avalia o processo de atenção seletiva, uma vez que o indivíduo deverá apontar a figura correspondente à frase ouvida apresentada concomitantemente à apresentação de uma história. Desta forma, processo (atenção seletiva) e habilidade (figura-fundo) podem ser eventualmente considerados sinônimos. Além disso, a tarefa envolvida no teste, ou seja, o trabalho que o indivíduo

deverá fazer para solucionar o problema de identificar separadamente as informações que foram apresentadas sobrepostas e simultâneas pode ser denominado de dicótica ou monótica, levando-se em conta o alcance de cada informação por uma (monoaural) ou ambas as orelhas (binaural). A etapa do teste PSI que consiste na identificação de sentenças com Mensagem Competitiva Contralateral (MCC), o trabalho que o indivíduo deve realizar é denominado de tarefa dicótica. A etapa com Mensagem Competitiva Ipsilateral (MCI) é denominada de tarefa monótica. No PSI-MCC, o indivíduo deve realizar uma tarefa dicótica de separação binaural, ou seja, por meio do processo de atenção seletiva separar as informações apresentadas binauralmente, e para isso se utilizará da habilidade auditiva de figura-fundo. No PSI-MCI, o indivíduo deve realizar uma tarefa monótica, ou seja, por meio do processo de atenção seletiva, separar as informações apresentadas monoauralmente, e para isso, utilizará de sua habilidade auditiva de figura-fundo. Estas informações são apresentadas sobrepostas e simultâneas na mesma orelha e são informações de baixa redundância.

O PSI consiste na identificação de sentenças com mensagem competitiva contralateral e mensagem competitiva ipsilateral, em cabina acústica. As figuras do teste serão apresentadas às crianças para reconhecimento e, só então as crianças dar-se-iam as instruções para as mesmas a prestar atenção e apontar as figuras correspondentes à sentença ouvida, desprezando a mensagem competitiva (história). A intensidade de apresentação do sinal de fala será de 40 dB NS, com referência à média dos limiares auditivos tonais nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz. Inicialmente o teste será aplicado na presença de mensagem competitiva contralateral: na orelha direita numa relação fala/ruído 0 e -40 e após na orelha esquerda nas mesmas relações de fala/ruído. Em uma segunda etapa, o teste será aplicado com mensagem competitiva ipsilateral: na orelha direita nas relações fala/ruído 0, -10 e -15, e após na orelha esquerda nas mesmas relações de fala/ruído.

g.3. Teste de Fala Filtrada

Neste teste são utilizados 25 monossílabos, cuja distorção de frequência acústica baseou-se na faixa de frequência da voz.

As listas são apresentadas em uma orelha de cada vez, de forma monótica, numa intensidade de 50 dB NS, tomando por base, a referência à média dos limiares tonais nas frequências de 500, 1000 e 2000 KHz.

O teste de fala filtrada avalia a habilidade de fechamento auditivo. O desempenho da orelha direita é frequentemente pior que o da esquerda e os resultados obtidos à segunda orelha testada tendem a ser melhores em relação à primeira. Cabe ressaltar que o teste de fala filtrada exige que o ouvinte realize tarefas que envolvam a modalidade sensorial auditiva associada à produção fonoarticulatória ou produção motora da fala (o sujeito repete em voz alta o que ele escutou).

g.4. SSW

O teste de escuta dicótica de dissílabos (SSW) avalia as habilidades auditivas de memória para sons em sequência e figura-fundo para sons verbais. As modalidades envolvidas são a auditiva e produção motora da fala.

O teste é composto por 40 itens e cada item formado por quatro dissílabos paroxítonos, totalizando 160 vocábulos. Em cada item, há a apresentação de duas palavras em cada orelha, sendo que ocorre uma sobreposição parcial, ou seja, a segunda sílaba da segunda palavra e a primeira sílaba da terceira palavra é enviada simultaneamente a orelhas opostas.

Desta forma, verificam-se as seguintes situações para cada item:

- DNC - Direita Não Competitiva: palavra apresentada na orelha direita sem mensagem competitiva contralateral;
- DC - Direita Competitiva: palavra apresentada na orelha direita com simultânea competição na orelha esquerda;
- EC - Esquerda Competitiva: palavra apresentada na orelha esquerda com simultânea competição na orelha direita;
- ENC - Esquerda Não Competitiva: palavra apresentada na orelha esquerda sem mensagem competitiva na orelha contralateral.

A apresentação de cada item é precedida da frase introdutória "preste atenção", fornecendo-se, desta forma, a pista por qual orelha se iniciará o teste. Os vocábulos são apresentados em uma intensidade de 50 dB NS, ou seja, 50 decibéis acima da média dos limiares audiométricos nas frequências de 500, 1000 e 2000 KHz.

Os indivíduos recebem previamente a seguinte instrução: "Você vai ouvir duas palavras em cada orelha. Espere até que todas sejam ditas e, em seguida, repita-as na mesma ordem em que as ouviu". Anteriormente ao início do teste é realizada a etapa de treinamento com a apresentação dos três primeiros itens para que os indivíduos compreendam de forma correta a tarefa a ser realizada.

Os 160 vocábulos são analisados separadamente e em conjunto. Cada uma das palavras é considerada individualmente como certa ou errada. Como erros, são considerados: omissão, substituição ou distorção das palavras.

Na análise dos resultados são avaliados os números de erros, bem como as tendências de erros (Efeito Auditivo, Efeito de Ordem, Inversões e Padrão de Resposta Tipo A), denominados de aspectos quantitativos e qualitativos, respectivamente.

g.5. Teste Dicótico de Dígitos

Tem como objetivo avaliar a habilidade para agrupar componentes de sinal acústico em figura-fundo e identificá-las, ou seja, denominá-los em termos verbais. Nesta tarefa o objetivo é avaliar a escuta direcionada para cada orelha separadamente. O mesmo exige que o ouvinte relate as informações apresentadas nas duas orelhas ao mesmo tempo.

O teste é apresentado numa intensidade de 50 dB NS, tendo como referência a média dos limiares tonais nas frequências de 500, 1000 e 2000 KHz. A lista dos dígitos utilizada para este teste foi elaborada por Santos e Pereira, sendo constituída pelos dígitos 4, 5, 7, 8 e 9 selecionados entre os dígitos de 1 a 9, os quais formam palavras dissílabas na língua portuguesa.

Estes números foram combinados dois a dois, eliminando-se os iguais. A ordenação dos pares foi aleatória e constituiu-se a primeira lista,

formada por 20 pares de dígitos. Cada dígito identificado incorretamente equivale a 1,25% de erros. O número de erros é computado separadamente para orelha direita e orelha esquerda.

3.3. Critério de Interpretação dos Resultados dos Testes Aplicados

- PSI na condição mensagem competitiva ipsilateral, na relação sinal/ruído – 10, a porcentagem de acertos tanto para a identificação das palavras monossilábicas quanto para as gravuras é de $\geq 70\%$ de acertos pode ser considerada normal.
- Para o teste de fusão binaural, é considerado normal um índice de acertos $\geq 80\%$.
- Para o teste de padrão de frequência, com resposta não-verbal, é considerado normal um índice de acertos $\geq 90\%$.
- O teste dígito dicótico apresenta expectativas de acertos diferentes de acordo com a idade da criança, e com a orelha examinada, considerando normal os seguintes índices de acerto: para as idades de 7 a 8 anos espera-se encontrar o índice de acertos $\geq 85\%$ para a orelha direita, e $\geq 82\%$ para a orelha esquerda. Superior a idade de 9 anos o esperado para ambas as orelhas é $\geq 95\%$.
- O teste SSW apresenta expectativas de acertos diferentes de acordo com a idade da criança, e com a orelha examinada, considerando normal os seguintes índices de acerto: para as idades de 8 anos espera-se encontrar o índice de acertos de 80% para a orelha direita, e de 75% para a orelha esquerda. Superior a idade de 9 anos o esperado para ambas as orelhas é de 90%.

3.4. Método Estatístico

Os resultados da audiometria tonal limiar foram analisados por meio da análise descritiva para calcular média e desvio padrão, teste χ^2 para comparar os grupos controle e diabéticos, análise de variância com medidas repetidas considerando os lados direito e esquerdo e os grupos controle e diabéticos. Os resultados do potencial cognitivo P300, PEATE e OEA também foram analisados por meio da análise descritiva para calcular média e desvio padrão e Correlação de Pearson.

4. RESULTADOS

Neste capítulo são apresentados os resultados da análise dos dados obtidos na anamnese (**Anexo II**) com os pais, dos exames audiológicos aplicados nas crianças com DM1.

Os resultados serão apresentados em duas partes:

- A- Resultados relativos aos achados na anamnese.
- B- Resultados relativos aos achados das avaliações audiológicas, a saber: avaliação do processamento auditivo, registro das emissões otoacústicas, potencial evocado auditivo do tronco encefálico e P300.

Parte A – Análise dos Resultados da Anamnese

Os dados analisados na Parte A são relativos às informações obtidas com os pais de 23 crianças que realizaram a anamnese.

Tabela 1 - Análise descritiva da relação entre apresentar problema de ouvido e o tempo médio (em anos) de diabetes *mellitus* tipo 1.

TEVE PROBLEMA NO OUVIDO	N	TEMPO DE DM1 (ANOS)	DP	TESTE
NÃO	8	4,2	5,4	P = 0,01
SIM	15	3,6	6,0	
TOTAL	23	3,8	5,9	

DM1 – Diabetes *Mellitus* Tipo 1

Os achados mostram que há diferença significativa entre os dois grupos estudados, mostrando que há menor ocorrência de problemas de ouvido no grupo que tem DM1 há mais tempo.

Tabela 2 - Análise da correlação entre o tempo de diagnóstico do DM1 e os possíveis acometimentos no grupo de crianças que apresentou problemas de ouvido (N=20), segundo dados da entrevista com os pais.

TIPO DE PROBLEMA	PROBLEMA NO OUVIDO	Nº	TEMPO DE DM1 (ANOS)	DP	CORRELAÇÃO DE PEARSON
DOR	NÃO	2	1,00	0,00	0,12
	SIM	18	3,92	6,14	
INFECÇÃO	NÃO	5	2,40	5,44	0,08
	SIM	15	4,04	5,90	
SECREÇÃO	NÃO	16	2,91	5,10	0,33
	SIM	4	6,50	0,75	
OUVIDO	ESQUERDO	7	1,58	1,07	0,36
	DIREITO	13	4,73	5,64	
TOTAL		20	3,63	6,29	0,258637

DM1 – Diabetes *Mellitus* Tipo 1; DP – Desvio-Padrão

Para medir a associação entre o tempo de diagnóstico e a idade da criança foi utilizada a medida de correlação de Pearson. O valor obtido foi de 0,258637, o que indica uma fraca correlação positiva entre as variáveis.

Tabela 3 - Análise da relação entre a queixa de problema de ouvido e a queixa de problema de audição, segundo dados da anamnese respondida pelos pais.

		PROBLEMAS COM AUDIÇÃO		TOTAL	X ²	FISHER
		NÃO	SIM			
PROBLEMAS NO OUVIDO	NÃO	8	0	8	.353	1,000
	SIM	18	2	20		
TOTAL		26	2	28		

Os valores de P apresentados após a aplicação do teste qui-quadrado e de Fisher mostram que não diferença estatisticamente significativa entre as duas variáveis analisadas.

Tabela 4 - Análise da correlação entre o tempo de diagnóstico da DM1 e os possíveis acometimentos no grupo de crianças que apresentou problemas de escrita (N=15), segundo dados da entrevista com os pais.

		PROBLEMAS DE ESCRITA		TOTAL
		NÃO	SIM	
PROBLEMAS NO OUVIDO	NÃO	6	2	8
	SIM	9	11	20
TOTAL		15	13	28

X^2 P = 0,15

Tabela 5 - Na tabela foi analisado o problema de audição com o fato da criança ter ou não problema na fala.

		PROBLEMAS DE FALA		TOTAL
		NÃO	SIM	
PROBLEMAS NO OUVIDO	NÃO	7	1	8
	SIM	15	5	20
TOTAL		22	6	28

X^2 P = 0,46

Tabela 6 - Análise do problema de audição com o fato da criança ter ou não problema em matemática.

		PROBLEMAS COM MATEMÁTICA		TOTAL
		NÃO	SIM	
PROBLEMAS NO OUVIDO	NÃO	4	4	8
	SIM	11	9	20
TOTAL		15	13	28

X^2 P = 0,81

Tabela 7 - Análise do problema no ouvido com o fato da criança ter ou não problema na audição.

		PROBLEMAS COM AUDIÇÃO		TOTAL
		NÃO	SIM	
PROBLEMAS NO OUVIDO	NÃO	8	0	8
	SIM	18	2	20
TOTAL		26	2	28

X^2 P = 0,35

Tabela 8 - Análise do problema no ouvido com o fato da criança ter ou não problema na compreensão.

		PROBLEMAS DE COMPREENSÃO		TOTAL
		NÃO	SIM	
PROBLEMAS NO OUVIDO	NÃO	3	5	8
	SIM	4	16	20
TOTAL		7	21	28

X^2 P = 0,33

Tabela 9 - Análise o problema de audição com o fato da criança ter ou não outras dificuldades.

		OUTRAS DIFICULDADES		TOTAL
		NÃO	SIM	
PROBLEMAS NO OUVIDO	NÃO	7	1	8
	SIM	17	3	20
TOTAL		24	4	28

X^2 P = 0,86

Tabela 10 - Análise do problema de audição com o fato da criança não atender quando chamada.

		NÃO ATENDE QUANDO É CHAMADO		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	5	2	7
	SIM	15	6	21
TOTAL		20	8	28

X^2 P = 1,0

Tabela 11 - Análise do problema de audição com o fato da criança ter o costume de pedir para repetir a informação perguntando, por exemplo, "o que?", "hã?".

		CONSTANTEMENTE PEDE PARA REPETIR A INFORMAÇÃO PERGUNTANDO "O QUE?" "HÃ?"		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	2	5	7
	SIM	8	13	21
TOTAL		10	18	28

X^2 P = 0,64

Tabela 12 - Análise do problema de audição com o fato da criança apresentar ou não dificuldade em entender a conversação ao telefone.

		TEM DIFICULDADE EM ENTENDER A CONVERSAÇÃO AO TELEFONE?		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	3	4	7
	SIM	16	5	21
TOTAL		19	9	28

X^2 P = 0,10

Tabela 13 - Análise do problema de audição com o fato da criança falar ou não errado.

		FALA ERRADO		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	5	2	7
	SIM	19	2	21
TOTAL		24	4	28

X^2 P = 0,21

Tabela 14 - Análise do problema de audição com o fato da criança apresentar frequentes infecções no ouvido.

		APRESENTA FREQUENTES INFECÇÕES DE OUVIDO		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	5	2	7
	SIM	16	5	21
TOTAL		21	7	28

X^2 P = 0,80

Tabela 15 - Análise do Problema de audição com o fato da criança ser ou não desatenta.

		É DESATENTO (A)		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	5	2	7
	SIM	5	16	21
TOTAL		10	18	28

Exato de Fisher P=0,06

Tabela 16 - Análise do problema de audição com o fato da criança não atender quando está brincando ou assistindo televisão.

		NÃO ATENDE QUANDO ESTÁ BRICANDO OU ASSISTINDO TELEVISÃO		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	5	2	7
	SIM	9	12	21
TOTAL		14	14	28

X^2 P = 0,19 ; Exato de Fisher P = 0,38 (Como ambos foram maiores que o nível de significância não há evidência para rejeitar a hipótese de independência).

Tabela 17 - Análise do problema de audição com o fato da criança apresentar dificuldades para entender em na sala de aula.

		APRESENTA DIFICULDADE PARA ENTENDER NA SALA DE AULA		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	4	3	7
	SIM	8	13	21
TOTAL		12	16	28

X^2 P = 0,37; Exato de Fisher P = 0,41

É possível notar que os testes não mostram evidências para rejeitar a hipótese de independência entre as duas variáveis analisadas.

Tabela 18 - Análise do problema o problema de audição com o fato da criança não compreender uma sequência de ordens.

		NÃO COMPREENDE UMA SEQUÊNCIA DE ORDENS		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	4	3	7
	SIM	8	13	21
TOTAL		12	16	28

X^2 P = 0,77; Exato de Fisher P = 0,37 (Como ambos foram maiores que o nível de significância não há evidência para rejeitar a hipótese de independência).

Tabela 19 - Análise do problema de audição com o fato da criança não entender quando a fala é rápida.

		NÃO ENTENDE QUANDO A FALA É RÁPIDA		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	4	3	7
	SIM	16	5	21
TOTAL		20	8	28

$X^2 P = 0,93$; Exato de Fisher $P = 0,33$ (Como ambos foram maiores que o nível de significância não há evidência para rejeitar a hipótese de independência).

Tabela 20 - Análise do problema do problema de audição com o fato da criança ter ou não outros problemas.

		OUTROS		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA OUVE BEM?	NÃO	6	1	7
	SIM	21	0	21
TOTAL		27	1	28

$X^2 P = 3,11$; Exato de Fisher $P = 0,07$ (Como ambos foram maiores que o nível de significância não há evidência para rejeitar a hipótese de independência).

Tabela 21 - Análise da frequência absoluta de pacientes que falam errado e que tem dificuldade de falar.

		FALA ERRADO		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA TEM DIFICULDADE DE FALAR	NÃO	10	1	11
	SIM	14	3	17
TOTAL		24	4	28

$X^2 P = 3,11$; Exato de Fisher $P = 0,07$ (Por ter mais de 25% de células esperadas menor que 5, utilizamos também o teste de Fisher, ficando o teste qui-quadrado apenas como sinal indicativo. Porém os dois não descartam a hipótese de independência).

Tabela 22 - Análise da frequência absoluta de pacientes que falam rápido e que tem dificuldade de falar.

		FALA RÁPIDO		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA TEM DIFICULDADE DE FALAR	NÃO	10	1	11
	SIM	12	5	17
TOTAL		22	6	28

X^2 P = 0,20; Exato de Fisher P = 0,35

Tabela 23 - Análise da frequência absoluta de pacientes que falaram devagar e que tem dificuldade de falar.

		FALA DEVAGAR		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA TEM DIFICULDADE DE FALAR	NÃO	11	0	11
	SIM	9	8	17
TOTAL		20	8	28

X^2 P = 0,007; Exato de Fisher P = 0,010 (Notamos que os dois testes detectam evidências para rejeitar a hipótese de independência, isto é, como era de se esperar, as crianças que tem dificuldades de falar falam mais devagar).

Tabela 24 - Análise da frequência absoluta de pacientes que trocam as letras e que tem dificuldade de falar.

		TROCA LETRAS		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA TEM DIFICULDADE DE FALAR	NÃO	10	1	11
	SIM	11	6	17
TOTAL		21	7	28

X^2 P = 0,118; Exato de Fisher P = 0,191 (Ambos os testes não detectam evidências para rejeitar a hipótese de independência).

Tabela 25 - Análise da frequência absoluta de pacientes que falam devagar e que tem dificuldade de falar.

		FALA INCOMPRIENSÍVEL		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA TEM DIFICULDADE DE FALAR	NÃO	10	1	11
	SIM	17	0	17
TOTAL		27	1	28

X^2 P = 0,206; Exato de Fisher P = 0,393 (Ambos os testes não detectam evidências para rejeitar a hipótese de independência).

Tabela 26 - Análise da frequência absoluta dos pacientes que tiveram dificuldades na articulação do som.

		DIFICULDADE NA ARTICULAÇÃO DO SOM		TOTAL
		NÃO	SIM	
CRIANÇA TEM DIFICULDADE DE FALAR	NÃO	8	3	11
	SIM	11	6	17
TOTAL		19	9	28

χ^2 P = 0,657; Exato de Fisher P = 1,000 (Ambos os testes não detectam evidências para rejeitar a hipótese de independência).

Parte B – Análise dos Resultados Relativos aos Exames Audiológicos

Tabela 27 - Distribuição dos resultados das medidas do potencial evocado auditivo de longa latência (P300) e do potencial evocado auditivo do tronco encefálico (PEATE/BERA) no grupo de crianças que compõem essa amostra (N=23).

SEXO	PEATE								P300							
	OD				OE				OD				OE			
	NL		ALT		NL		ALT		NL		ALT		NL		ALT	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
M	23	100%	0	0%	23	100%	0	0%	19	83%	4	17%	19	83%	4	17%
F	23	100%	0	0%	23	100%	0	0%	15	65%	8	35%	15	65%	8	35%

PEATE = potencial evocado auditivo de tronco encefálico; NL = normal; ALT = alterado; M = Masculino; F = feminino

Tabela 28 - Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE), normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		TEMPO DOENÇA				TOTAL
		3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS	
PEATE	NORMAL	3	9	1	13	26
	ALTERADO	0	2	0	0	2
TOTAL		3	11	1	13	28

Pearson Chi-Square 3,329 3 P=0,344

Tabela 29 - Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de longa latência (P300), normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		TEMPO DOENÇA				TOTAL
		3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS	
P300	ALTERADO	1	5	0	7	13
	NORMAL	2	6	1	6	15
TOTAL		3	11	1	13	28
Pearson Chi-Square		1,365	P= 0,714			

Tabela 30 - Análise dos resultados do teste de fala em silêncio normal ou alterado, em ambas as orelhas e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		TEMPO DOENÇA				TOTAL
		3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS	
TFSOD		3	11	1	13	28
TFEOE		3	11	1	13	28

TFSOD = teste de fala em silêncio na orelha direita.

TFEOE = teste de fala em silêncio na orelha esquerda.

Não foi possível realizar qualquer análise estatística pois todas as crianças apresentaram resultados normais neste teste.

Tabela 31 - Análise dos resultados do teste de fusão binaural em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		TEMPO DOENÇA				TOTAL
		3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS	
TFBOD	NORMAL	3	9	0	12	24
	ALTERADO	0	2	1	1	4
TFBOE	NORMAL	3	11	0	12	26
	ALTERADO	0	0	1	1	2

Pearson Chi-Square OD 7,098 3 P= 0,069

Pearson Chi-Square OE 14,083^a 3 P= 0,003*

TFBOD = teste de função binaural na orelha direita.

TFBOE = teste de função binaural na orelha esquerda.

Tabela 32 - Análise dos resultados do teste dicótico de dígitos em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		TEMPO DOENÇA				TOTAL
		3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS	
DDOD	NORMAL	1	7	1	11	20
	ALTERADO	2	4	0	2	8
DDOE	NORMAL	1	6	1	9	17
	ALTERADO	2	5	0	4	11
Pearson Chi-Square	3,968 ^a	3	P= 0,265			
Pearson Chi-Square	2,161 ^a	3	P= 0,540			

DDOD = dicótico de dígitos na orelha direita.

DDOE = dicótico de dígitos na orelha esquerda.

Tabela 33 - Análise dos resultados do teste de integração binaural em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		TEMPO DOENÇA				TOTAL
		3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS	
IBOD	NORMAL	2	11	1	12	26
	ALTERADO	1	0	0	1	2
IBOE	NORMAL	3	11	1	10	25
	ALTERADO	0	0	0	3	3
Pearson Chi-Square	4,032 ^a	3	,258			
Pearson Chi-Square	3,877 ^a	3	,275			

IBOD = integração binaural na orelha direita.

IBOE = integração binaural na orelha esquerda.

Tabela 34 - Análise dos resultados do teste dicótico de dissílabos alternados, realizado na orelha direita, variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		TEMPO DOENÇA				TOTAL
		3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS	
SSWOD	NORMAL	1	3	1	5	10
	ALTERADO	2	8	0	8	18
TOTAL		3	11	1	13	28
Pearson Chi-Square	2,192 ^a	3	,534			

SSWOD = teste dicótico de dissílabos alternados na orelha direita.

Tabela 35 - Análise dos resultados do teste dicótico de dissílabos alternados realizado na orelha esquerda, variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		TEMPO DOENÇA				TOTAL
		3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS	
SSWOE	NORMAL	2	5	1	5	13
	ALTERADO	1	6	0	8	15
TOTAL		3	11	1	13	28

Pearson Chi-Square 1,984^a 3 ,576
 SSWOE = teste dicótico de dissílabos alternados na orelha esquerda.

Tabela 36 - Análise dos resultados do teste de padrão de frequência na orelha direita e depois orelha esquerda, variando entre normal ou alterado, e o tempo de doença das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		TEMPO DOENÇA				TOTAL
		3 ANOS	4 ANOS	5 ANOS	6 ANOS	
PPSTOD	NORMAL	0	9	1	9	19
	ALTERADO	3	2	0	4	9
PPSTOE	NORMAL	0	7	1	10	18
	ALTERADO	3	4	0	3	10

Pearson Chi-Square 7,801^a 3 ,050
 Pearson Chi-Square 6,862^a 3 ,076
 PPSTOD = teste de padrão de frequência na orelha direita.
 PPSTOE = teste de padrão de frequência na orelha esquerda.

Tabela 37 - Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE), normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		ESCOLARIDADE				TOTAL
		3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	
BERA	NORMAL	1	10	9	6	26
	ALTERADO	0	1	0	1	2
TOTAL		1	11	9	7	28

Pearson Chi-Square P = 0,712

Tabela 38 - Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de longa latência (P300), normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		ESCOLARIDADE				TOTAL
		3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	
P300	ALTERADO	1	2	7	3	13
	NORMAL	0	9	2	4	15
TOTAL		1	11	9	7	28

Pearson Chi-Square P = 0,041

Tabela 39 - Análise dos resultados do teste de inteligibilidade de fala (PSI), normal ou alterado, realizado na orelha esquerda e o grau de escolaridade das crianças das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		ESCOLARIDADE				TOTAL
		3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	
PSIOES10	NORMAL	1	8	8	6	23
	ALTERADO	0	3	1	1	5
TOTAL		1	11	9	7	28

Pearson Chi-Square 1,222 P = 0,748

PSIOES10 = teste de inteligibilidade orelha esquerda com o sinal ruído de 10 dB NS.

Tabela 40 - Análise dos resultados do teste dicótico de dígitos em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		ESCOLARIDADE				TOTAL
		3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	
DDOD	NORMAL	0	7	7	6	20
	ALTERADO	1	4	2	1	8
DDOE	NORMAL	1	6	4	6	17
	ALTERADO	0	5	5	1	11
TOTAL		1	11	9	7	28

Pearson Chi-Square 3,705 P = 0,295

Pearson Chi-Square 3,656 ,301

DDOD = dicótico de dígitos orelha direita.

DDOE = dicótico de dígitos orelha esquerda.

Tabela 41 - Análise dos resultados do teste de integração binaural em ambas as orelhas variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		ESCOLARIDADE				TOTAL
		3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	
IBOD	NORMAL	1	10	9	6	26
	ALTERADO	0	1	0	1	2
IBOE	NORMAL	1	10	7	7	25
	ALTERADO	0	1	2	0	3
TOTAL		1	11	9	7	28

Pearson Chi-Square 1,371^a 3 P = 0,712

Pearson Chi-Square 2,236^a 3 P = 0,525

IBOD = integração binaural orelha direita.

IBOE = integração binaural orelha esquerda.

Tabela 42 - Análise dos resultados do teste de teste dicótico de dissílabos alternados na orelha direita, variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		ESCOLARIDADE				TOTAL
		3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	
SSWOD	NORMAL	0	1	5	4	10
	ALTERADO	1	10	4	3	18
TOTAL		1	11	9	7	28

Pearson Chi-Square 6,895^a 3 P= 0,075
 SSWOD = teste dicótico de dissílabos alternados na orelha direita.

Tabela 43 - Análise dos resultados do teste dicótico de dissílabos alternados na orelha esquerda variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		ESCOLARIDADE				TOTAL
		3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	
SSWOE	NORMAL	0	1	6	6	13
	ALTERADO	1	10	3	1	15
TOTAL		1	11	9	7	28

Pearson Chi-Square 12,858^a 3 P= 0,005*
 SSWOE = teste dicótico de dissílabos alternados na orelha esquerda.

Tabela 44 - Análise dos resultados do teste de padrão de frequência, primeira na orelha direita e em seguida na orelha esquerda, variando entre normal ou alterado, e o grau de escolaridade das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		ESCOLARIDADE				TOTAL
		3º ANO	4º ANO	5º ANO	6º ANO	
PPSTOD	NORMAL	1	6	7	5	19
	ALTERADO	0	5	2	2	9
PPSTOE	NORMAL	1	7	6	4	18
	ALTERADO	0	4	3	3	10
TOTAL		1	11	9	7	28

Pearson Chi-Square 1,814^a 3 ,612
 Pearson Chi-Square ,735^a 3 ,865
 PPSTOD = teste de duração de frequência na orelha direita.
 PPSTOE = teste de duração de frequência na orelha esquerda.

Tabela 45 - Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de tronco encefálico (PEATE), normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
PEATE	NORMAL	14	12	26
	ALTERADO	0	2	2
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		2,154		,142

Tabela 46 - Análise dos resultados do potencial evocado auditivo de longa latência (P300), normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
P300	ALTERADO	6	7	13
	NORMAL	8	7	15
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		,144		,705

Tabela 47 - Análise dos resultados da orelha direita para o teste de fala no silêncio, normal ou alterado, realizado na orelha direita, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
TFSOD	NORMAL	14	14	28
TOTAL		14	14	28

TFSOD = teste de fala em silêncio na orelha direita.

Tabela 48 - Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste de fala no silêncio, normal ou alterado, realizado na orelha esquerda, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
TFSOE	NORMAL	14	14	28
TOTAL		14	14	28

TFSOE = teste de fala em silêncio na orelha esquerda.

Tabela 49 - Análise dos resultados da orelha direita para o teste de fusão binaural, realizado na orelha direita, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
TFBOD	NORMAL	14	10	24
	ALTERADO	0	4	4
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		4,667		,031

TFBOD = teste de função binaural na orelha direita.

Tabela 50 - Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste de fusão binaural, realizado na orelha esquerda, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
TFBOE	NORMAL	14	12	26
	ALTERADO	0	2	2
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		2,154		,142

TFBOE = teste de função binaural na orelha esquerda.

Tabela 51 - Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste PSI, normal ou alterado, na condição mensagem competitiva ipsilateral e na relação sinal ruído + 10, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
PSIOES10	NORMAL	11	12	23
	ALTERADO	3	2	5
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		,243		,622

Tabela 52 - Análise dos resultados da orelha direita para o teste dígitos dicóticos, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
DDOD	NORMAL	9	11	20
	ALTERADO	5	3	8
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		,700		,403

Tabela 53 - Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste dígitos dicóticos, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
DDOE	NORMAL	7	10	17
	ALTERADO	7	4	11
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		1,348		,246

Tabela 54 - Análise dos resultados da orelha direita para o teste interação binaural, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
IBOD	NORMAL	12	14	26
	ALTERADO	2	0	2
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		2,154		,142

Tabela 55 - Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste dígitos dicóticos, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
IBOE	NORMAL	12	13	25
	ALTERADO	2	1	3
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		,373		,541

Tabela 56 - Análise dos resultados da orelha direita para o teste SSW, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
SSWOD	NORMAL	5	5	10
	ALTERADO	9	9	18
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		,000		1,000

Tabela 57 - Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste SSW, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
SSWOE	NORMAL	7	6	13
	ALTERADO	7	8	15
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		,144		,705

Tabela 58 - Análise dos resultados da orelha direita para o teste padrão de frequência, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
PPSTOD	NORMAL	6	13	19
	ALTERADO	8	1	9
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		8,023		,005

Tabela 59 - Análise dos resultados da orelha esquerda para o teste padrão de frequência, normal ou alterado, e o gênero das crianças com DM1 que compuseram a amostra (N=28).

		GENERO		TOTAL
		FEMININO	MASCULINO	
PPSTOE	NORMAL	5	13	18
	ALTERADO	9	1	10
TOTAL		14	14	28
Pearson Chi-Square		9,956		,002

5. DISCUSSÃO

A literatura sobre o DM1 enfatiza que, de forma direta ou indireta, as estruturas do sistema nervoso central e periférico podem ser afetadas devido à descompensação glicêmica. Questões emocionais também são discutidas na literatura, as implicações psicossociais que a DM1 traz à criança e à sua família tem sido objeto de inúmeras pesquisas (ASSUNÇÃO et al, 2001; VIEIRA e LIMA, 2002; MCDERMOTT e VAUGHAN, 2003; MARCELINO e CARVALHO, 2005). Todos os autores são unânimes em afirmar que a família e os amigos influenciavam no controle da doença, quanto ao seguimento do tratamento, da dieta e da participação em um programa regular de exercícios físicos. Segundo suas pesquisas os diabéticos que tiveram maior apoio da família aderiram melhor às orientações de autocuidado. Tal fato demonstrou o quão importante é a aceitação da doença pela criança e por sua família.

A vida da família e da criança passa a ser regida pela doença, sendo que o primeiro impacto surge com o seu diagnóstico. Além das questões orgânicas que afetam a criança com DM1, a literatura sempre enfatiza o impacto do diagnóstico da doença para todos os membros da família. Falar sobre o contexto familiar dos indivíduos com DM1 implica em relatar as dificuldades da criança com DM1 e de sua família no convívio diário. O tratamento interfere no estilo de vida e na familiar e é bastante complicado, doloroso, depende de autodisciplina e é essencial à sobrevivência, muitos pais, médicos e cuidadores, além dos próprios educadores acreditam que as crianças diabéticas do tipo 1 sofrem maior impacto durante sua vida acadêmica devido a doença. Quando questionamos qualquer um do grupo citado acima sobre o impacto da doença para a vida das crianças e adolescentes a resposta é quase sempre a mesma. Todos acreditam que a maior parte deles é prejudicada por ausentarem-se mais da escola, estarem menos presentes nas

atividades sociais propostas ao grupo, por terem horários rígidos a serem cumpridos, serem dispersos e estarem sempre cansados, recebendo cuidados de proteção extrema pelos pais, familiares, cuidadores e professores.

Crianças mais velhas, entre 8 e 11 anos, que são diagnosticadas nesse período, podem apresentar quadros de depressão moderada e ansiedade, que geralmente se resolvem em 6 meses. Após os primeiros um e dois anos do diagnóstico, os sintomas depressivos aumentam, a ansiedade pode diminuir nos meninos e aumentar nas meninas durante os primeiros seis anos (*International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes – ISPAD, 2007*). O aumento da depressão pode estar associado com o fim do período fisiológico de "lua-de-mel", quando a criança percebe que a "doença não vai embora". A família deve estar preparada para ajustes nas doses de insulina neste período, conscientes do caráter progressivo da doença e se educando na identificação dos sinais e sintomas de falência pancreática completa.

As crianças DM1 entre 07 e 12 anos de idade que já apresentavam a doença por mais de 05 anos foram avaliadas quanto às habilidades visuais de identificação de números e de letras, de linguagem, de memória, de função auditiva, de coordenação motora, de reversibilidade e de complementação de sentenças, todos os quais adaptados para a idade das crianças. Segundo NORTHAN et al, 1998, essas crianças apresentam algum tipo de prejuízo neurocognitivo e com o passar dos anos as alterações se agravam estando algumas áreas mais afetadas que outras devido à ausência do controle glicêmico correto necessário para evitar crises de hiper e/ou hipoglicemia (tabelas 5, 6, 15, 16, 17, 18).

No estudo ora apresentado é possível constatar que os pais se queixam de que seus filhos tem dificuldade para compreender, para escrever, ler e também pedem para repetir a informação. Essas queixas podem levar a suspeita de que a criança apresenta perda auditiva, problemas de função auditiva central, de desenvolvimento neurocognitivo (tabelas 4, 8 e 11).

As crises constantes de hipoglicemia, nas crianças em idade escolar, inviabilizam as mesmas de serem assíduas às atividades escolares. O índice de falta é bastante elevado, ocasionando prejuízos na escrita, na fala, na linguagem, na compreensão e na leitura, além das dificuldades de estabelecer

laços de amizade. Em crises, as crianças ficam de dois a seis dias hospitalizadas, até que as taxas de glicose se normalizem.

Os estudos de NORTHAM et al, 1998, foram realizados na Inglaterra, país reconhecido internacionalmente pela qualidade do serviço público de saúde. Isso nos faz pensar que as crianças inglesas são mais rapidamente atendidas pelo serviço público. As crianças que apresentam várias crises de hiperglicemia levam mais tempo para o amadurecimento. As crianças diabéticas do tipo 1, com diagnóstico inferior a seis meses inicialmente não apresentam déficit cognitivo; porém com o avançar da idade e da doença as crianças DM1 podem apresentar dificuldades na aprendizagem, leitura, compreensão e abstração (NORTHAN et al, 1998; ROVET et al, 1990 e KAUFMAR et al, 1999).

As crianças em idade escolar têm melhor coordenação, um universo imaginário extenso, falam fluentemente, são conscientes e cooperativas. A necessidade de independência é cada vez maior e torna-se essencial o poder e a proteção dos pais para o bem-estar da criança. Isso pode ser demonstrado nas tabelas 8, 10, 11, que sumarizam as respostas dos pais em relação ao comportamento de seus filhos. Elas já podem assumir progressivamente suas tarefas diárias, como a aplicação da insulina e a verificação da glicemia, com supervisão e apoio de adultos instruídos e treinados (DELAMATER, 2007).

No grupo de crianças em que se avaliou a função auditiva central, por meio dos testes comportamentais, os resultados informados, foram compatíveis com os dados apresentados por ZANETTI e MENDES (2001). As nossas crianças acometidas por crises constantes de hipoglicemia, também demonstraram dificuldades na leitura, na cópia, além das dificuldades na compreensão verbal, na escrita, na coordenação motora e no desenvolvimento cognitivo (tabelas 11, 12 e 13). Para os autores outro fator relevante é o tempo da doença.

É interessante observar que, neste estudo, também foi constatado que os pais se queixam de que seus filhos tem dificuldades de aprendizagem, de atenção, de memória, de leitura e escrita, que trocam fonemas e grafemas quanto ao traço de sonoridade. Porém, mesmo com todas essas dificuldades relatadas, praticamente todas as crianças se saíram

bem nos testes comportamentais que avaliam as funções auditivas centrais, o mesmo ocorreu com a avaliação eletrofisiológica do tronco encefálico. No registro eletrofisiológico do P300, 13 das 28 crianças avaliadas falharam no teste (tabela 46).

O potencial cognitivo P300 é um potencial evocado auditivo de longa latência, gerado a partir da discriminação de um estímulo auditivo raro, dentre outro frequente, de mesma modalidade e características físicas diferentes, também chamado de *Oddball Paradigm*. É considerado como um potencial cognitivo, ou resposta relacionada a evento, pois depende da atenção e discriminação do paciente ao estímulo raro que ocorre em intervalos aleatórios. No grupo de crianças que falhou apenas neste teste, parece que fica claro que a falha foi muito mais em função das questões da atenção do que por problemas cognitivos ou da maturação da área cortical auditiva. Segundo BUCHWALD (1990), os locais exatos dos geradores do P300 são desconhecidos, mas é evidente que o mesmo não está maduro até os anos de adolescência, por volta dos dezessete anos.

No contato com os pais/cuidadores e crianças com DM1 o depoimento de todas mães mostra que a maior problemática vivida por todos está diretamente relacionada ao controle glicêmico da criança. Questões relativas à alfabetização ficam em segundo plano.

O impacto do DM1 no desenvolvimento cognitivo e no desenvolvimento escolar não está totalmente esclarecido. Geralmente essas crianças apresentam inteligência dentro dos padrões de normalidade; porém é possível observar a presença de déficits, tais como: dificuldade na memória e na atenção, dificuldade na discriminação visual, na abstração e na codificação e no aprendizado da fala. Sempre são hipotetizadas duas possibilidades ligadas às dificuldades escolares dos diabéticos: a hipoglicemia que afeta o desenvolvimento cerebral e a hiperglicemia, que afeta a vascularização cerebral (JOHNSON e MYKLEBUST, 1984; ROVET et al, 2000; MCCARTHY et al 2003). Os achados apresentados na tabela 27 não corroboram este comentário, pois as crianças que compuseram a amostra deste estudo, mesmo em crise de hipoglicemia não apresentaram tais dificuldades. Chamou atenção da pesquisadora o fato de nove crianças apresentarem registros alterados na medida do P300.

As habilidades auditivas dependem de mecanismos biológicos e psicológicos íntegros e das experiências vivenciadas no meio ambiente. A percepção do som depende da extração das informações significativas que estão codificadas na atividade de neurônios em dezenas de áreas corticais e subcorticais (ASSUNÇÃO et al, 2001; VIEIRA e LIMA, 2002; MCDERMOTT e VAUGHAN, 2003; MARCELINO e CARVALHO, 2005). Todas essas questões devem ser consideradas ao interpretar as avaliações de uma criança DM1. Ao mesmo tempo, é importante que o diagnóstico das possíveis complicações auditivas seja realizado o mais cedo possível. Um déficit em qualquer desses processos pode alterar o sistema fonológico e conseqüentemente, haverá problemas de linguagem oral e/ou escrita e/ou aprendizagem. Se a criança e sua família já sofrem pelo quadro da doença, deve-se pensar que ao estabelecermos a integridade das suas funções auditivas (periférica e central) pode-se ajudá-los em relação à sua auto-estima. Nas crianças em que está função não está adequada, o fonoaudiólogo pode intervir trabalhando essas dificuldades e indiretamente colaborando para o seu bem estar.

É interessante observar que ao estudar a relação entre os resultados de cada teste de processamento auditivo central aplicado e as variáveis tempo de doença da criança, grau de escolaridade, ter ou não dificuldade escolar e gênero, somente em alguns testes foi possível observar diferença estatisticamente significativa. Na tabela 31, o teste de fusão binaural mostrou-se significativo em relação ao tempo de doença; porém, o mesmo não ocorreu em relação à escolaridade e ao gênero.

O teste SSW, tabelas 42 e 43 também se mostram estatisticamente relacionado ao grau de escolaridade da criança; porém, não apresenta o mesmo resultado quando relacionado às outras variáveis estudadas.

O teste PPST, tabelas 58 e 59 mostram em sua análise estatística que existe relação entre gênero feminino e não ir bem no teste.

A hipótese de que crianças com DM1 apresentam problemas no processamento da informação auditiva seja ela do ponto de vista psicoacústico, do ponto de vista eletrofisiológico não parece ser muito forte. No geral as crianças se saíram bem em todos os testes, mesmo com os pais se queixando de suas dificuldades para aprender, prestar atenção e ouvir. Talvez, as

questões relacionadas ao quadro psico-social que acompanha cada criança e cada família, sejam os fatores que mais produzam esses comportamentos.

Para as mães/cuidadores é complicado lidar com as dificuldades escolares, pois relatam que seus filhos são mais lentos para ler, copiar e entender o que é solicitado. Além do prejuízo no processo educacional de seus filhos, existe um sentimento de insegurança e o medo do filho apresentar episódios de hipoglicemia na escola. (ROVET et al, 2000; ASSUNÇÃO et al, 2001; VIEIRA e LIMA, 2002; MCDERMOTT e VAUGHAN, 2003; MCCARTHY et al, 2003; MARCELINO e CARVALHO, 2005).

CONCLUSÃO

Concluimos segundo os dados da anamnese que a maior parte das crianças apresentavam dificuldades escolares referentes às normas da língua portuguesa, memória, concentração, abstração e comunicação oral e escrita. Os dados apresentados não podem ser evidenciados pelos resultados dos exames, pois em sua maioria não foi possível observar alterações significantes.

Verificamos um total de crianças que apresentaram dificuldades no testes de processamento auditivo central, igual ou superior ao P300 e inferior aos dados da anamnese.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, C. A.; NETO, L. V.; VAISMAN, M. *Como Tratar e Diagnosticar o Diabetes*. Revista Brasileira de Medicina, Rio de Janeiro, p.1- 11, 19, março de 2009.
2. AMERICAN SPEECH LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION (ASHA). *Central auditory processing; current status of research and implications for clinical practice*. American Journal of Audiology, v. 5, n. 2, 2005.
3. AMOS, A.; MCCARTY, D.J. The rising global burden of diabetes and its complications: estimates and projections o the year 2010. *Diabete Medical*. v.14, 1997.
4. ASSUNÇÃO, M.; SANTOS, I.; GIGANTE, D. *Atenção Primária em Diabetes no Sul do Brasil: Estrutura, Processo e Resultado*. Revista de Saúde Pública, v.2, n.35, p. 88-95, 2001.
5. AZEVEDO, R; *Avaliação do Processamento Auditivo Central: Identificação de Crianças de Risco para Alteração de Linguagem e Aprendizado*. In: MARCHESAN, I. Q.; BOLAFFI, C; ZORZI, J. L. *Tópicos em fonoaudiologia*. São Paulo: Lovise, 1995.
6. BARRETT, T. *Mitochondrial Diabetes, DIDMOAD and other Inherited Diabetes Syndromes*. Germany. Best Practice Clinical Endocrinology and Metabolism. v.3; n.15; p. 325-343, 2001.
7. BALEN, S. A. *Habilidade de reconhecimento auditivo da ordem e seqüência temporal de crianças em idade escolar*. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo (USP). p. 148.Tese de Doutorado- Programa de Pós Graduação em Fonoaudiologia, Instituto de Psicologia.
8. BELAND, I, PASSOS JY. *Clinical Nursing: Pathophysiological and Psychosocial Approaches*. Associated with Diabetes Mellitus. New York. Macmillan. v. 2, p. 1037-77, May. 1981.
9. BELLIS,T,J. *Central Auditory Processing Disorders From Science to Praticce*. Singular Publish Croup, San Diego, USA, 1996._____ *Assessmente and Managent of Central Processing Desorders in the Educational Setting from Science to Praticce*, 2° ed. New York: Thomsom Dilmar Learning, p.488. 2003,
10. BITTAR,R.S.M.;SANCHES,T.G.;SANTORO,P.P.;MEDEIROS,I.R.T.O *metabolismo da glicose e o ouvido interno*. Journal Bras de Otorrinolaringologia. v. 1, n. 2, p.4-8, 1998.
11. BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Coordenadora Central. *Estudo Multicêntrico Sobre a Prevalência do Diabetes Mellitus no Brasil*. CENEPI. Informe Epidemiológico do Sistema Único de Saúde. Agosto de 1992.

12. CHARA, A. R. *Diabetes Mellitus*. In: PRADO F. C.; RAMOS, J.; BORGES, D. R.; ROTHSCHILD, H. A. *Tratado de Atualização Terapêutica*. 20^o Edição. São Paulo: Editora Artes Médicas: Câmara Publicadora do Livro, 2001.p. 375-89.
13. CLARK, J. Charles; LEE, D. Anthony. *Prevention and Treatment of the Complications of Diabetes Mellitus. Drug Therapy*. The New England Journal of Medicine. Indianapolis. p.1210-1217, May.1995.
14. DALLIGNA,C.;BATISTAL.R.P.;SIQUEIRA,M.K. Patogênese da disacusia neurossensorial em diabetes mellitus. Revista Brasileira de Otorrinolaringol.n.2,v.66.p,155-8,2000.
15. DE ESPAÑA, R.; BIURRUN, O.; LORENTE, J. *Hearing and diabetes. Hearing and Diabetes* Barcelona. Journal Otorinolaryngol Relat Spec. v.7, p.325-327, 1995.
16. DELAMATER, A.D. *Psychological Care of Children and Adolescents with Diabetes*. Pediatric Diabetes .v.8,3, p.40-8, 2007.
17. DEMONT, E. *Consciência Fonológica, Consciência Sintática: que papel (ou papéis) Desempenha na Aprendizagem Eficaz da Leitura? In: GREGOIRE, J.; PIÉART, B. (Orgs.). Avaliação dos Problemas de Leitura: os Novos Modelos Teóricos e suas Implicações Diagnósticas*. Porto Alegre. Editora Artes Médicas, 2^o Edição. p. 189-201, 1997.
18. DAGOGO-JACK, S.; *DCCT Results and Diabetes Care in Developing Countries*. Department of Pediatrics and Endocrinology and Medicine Diabetes Care. v.18, n. 3, p. 416-7, 1995.
19. DE ESPANA,R.;BIURRUM,O.;LORENTE,J.;TRASSERRA,J. *Hearing and Diabetes*. Journal of Laryngol Otolaryngology., n.57, p.325:327, Janeiro-março. 2001.
20. EISENBARTH,G.S. *Type 1 diabetes mellitus: a chronic autoimmune disease*. *New England Journal Medicine*. n.314, p.1306-8,1986.
21. ETCHEPAREBORDA, M. C.; ABAD-MAS, L. *Memoria de Trabajo en los Procesos Básicos del Aprendizaje*. Rev. Neurol.. Barcelona, v. 40 (supl. 1), p. 79-83, jan. 2005.
22. ELAMIM, A.; FADLALLAH, M.; TUVEMO, T. *Hearing Loss in Children with Type 1 Diabetes*. Indian Pediatrics. v.1; n.47; p.15-21,May. 2005.
23. FERNANDA, C. *A vivência do aluno com distúrbio do processamento auditivo no contexto de ensino - aprendizagem: uma experiência em aulas de Língua Inglesa*. 2008. 110 f. (Trabalho de Conclusão do Curso de Psicologia) Faculdade de Psicologia, Pontifícias Católica de São Paulo (PUCSP), São Paulo.
24. FERRER,J.P.;BIURRUN,O.;LORENTE,J. Auditory function in young patients with 1 diabetes mellitus.v.11,p.17-22,1991.
25. FLORES, O. C. *Sensibilidade Lingüística e Aprendizagem Inicial da Leitura e da Escrita*. Porto Alegre. Editora Letras Hoje. 1^o Edição. v. 1, n. 4, p. 46-63, dez. 1992.
26. FRANCO, L. J. *Diabetes: Aspectos Epidemiológicos do Diabetes Mellitus*. Revista da Associação Medica Brasileira. Rio de Janeiro. v, 1, n.1, p.61-67. 2006.
27. FRIEDMAN, S.A.; SCHULMAN, R.H, WEISS, S. *Hearing and Diabetic Neuropathy*. Arch Internecional Medical. v. 6, n. 8, p.135: 573-6, 1975.
28. FUKUDA, Y.. *Glicemia, Insulinemia e Patologia da Orelha Interna*. Tese de doutorado. Escola Paulista de Medicina. São Paulo; 1982.

29. FUKUDA, Y. *Zumbido Neurossensorial*. Rev. Neurociência. São Paulo, v.8, n. 1, p.6 -10, novembro, 2000.
30. GINSBERG, B.H.; PARKES, J.L. *Etiologia do Diabetes Mellitus Insulino-Dependente*. *Therapeutic Diabetes*. Journal America Epidemiology. v 1, n (I), p. 1-4, 1993.
31. HACKETT, T.A. *Organization of the central auditory pathways in Non-human Primates and humans*. In CACACE, A. T.; MCFARLAND, D. J.: *Controversies in central auditory processing disorder*. San Diego, Plural publishing, v. 2, p.15 – 46, 2009.
32. HISSA, M.N.; D'ALMEIDA, J.A.; CREMASCO, F.; DE BRUIN, V.M. *Event Related P300 Potential in NIDDM Patients without Cognitive Impairment and its Relationship with Previous Hypoglycemic Episodes*. *Neuroendocrinology Lett*. v 23, n. 3, p. 226-30. 1999.
33. HOGAN, P.; DALL, T.; NICOLOV, P. *Economic costs of diabetes in 2002*. *Diabetes Care*.v.26,p.917-32,2003.
34. HUANG, Y.M.; PAN, C.Y.; GU, R.; CAI, X.H.; YU, L.M., QIU, C.Y. *Hearing Impairment in Diabetcs*. *Chin Med Journal*. England. v. 105, n. 1, p. 44-8, 1992.
35. HUANG, Y. *Study on the Hearing Impairment in Diabetic Patients*. v. 25 n. 6, p. 354-6, 2002.
36. HUGUINIM, L. *Avaliação de habilidade auditiva e o Comportamento de escuta em indivíduos com fissura labiopalatina: achados preliminares*. São Paulo: *Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia*. v.5, n.19, 2004.
37. INTERNATIONAL SOCIETY FOR PEDIATRIC AND ADOLESCENT DIABETES (ISPAD). *Clinical Practice Consensus Guidelines 2006-2007*. *Swift PGF. Diabetes Education*. *Pediatric Diabetes*. v.8,p.103-9, 2007.
38. ISHIKAWA, T.; NAITO, Y.; TANIGUCHI, K. *Hearing Impairment in WBN/Kob rats with spontaneous diabetes mellitus*. *Diabetologia*, v.38, p.649-55, Out./Dez 1995.
39. JACOB, L.; ALVARENGA, K.; ZEIGELBOIM, B. *Avaliação audiológica do sistema nervoso auditivo central*. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*. n. 4, v.3, p.136-142 , Out./Dez ,2000.
40. JERGER, S.; JERGER, J. *Diabetes Mellitus*. In: JERGER, S.; JERGER, J. *Alterações Auditivas: Um manual para avaliação clínica*. São Paulo. Ed. Atheneu, p. 35-9. 1998.
41. JERGER, S.; JERGER, J. *Alterações Auditivas. Um Manual para avaliação Clínica*. In: Daniela, R. S.; Orozimbo, A. C. F.; Kátia, F. A. *Audiometria de alta frequências: estudo com indivíduos audiológicamente normais*. São Paulo, p.93-99, 2003.
42. JORGENSEN, M.; BUCH, N. *Studies on Inner Ear Function and Cranial Nerves in Diabetics*. *Acta Otolaryngol*. v. 53, p. 350, 1991.
43. KASEMSUWAM,L.; SRIWANYONG,S.;KRITTIYAWONGS. *Hearing in young diabetic patients*. *J.Med.Assoc.Thai*. v.84,p.1389-1394,2001.
44. KARIN, A. P. *O Diabetes Mellitus e seus Contexto Familiar*. 2002.159 f. (Trabalho de Conclusão do Curso de Psicologia) Faculdade de Psicologia, Pontifícias Católica de São Paulo (PUCSP), São Paulo.
45. KING, H.; AUBERT, R.E. *Global burden of diabetes, 1995-2025*. *diabete Care*. v.21, p.1414-31,1998.
46. KOIDE, Y.; TAJIMA, S.; YOSHIDA, M.; KONNO, M. *Biochemical Changes in the Inner Ear Induced by Insulin, in Relation to the Cochlear*

- Microphonics. Annals of Otology, Rhinology and Laryngology.* n. 69, p.1083-97, 1960.
47. LEMKES, H.H.P.J.; VIJL.; DER. M.; STRUYVNBERG, P., KAMP, J.J.P.; FROLICH. *Maternal Inherited Diabetes-Deafness of The Young. A New Mitochondrial Syndrome.* Diabetologia. v.32, n. 7, p.509A, 1989.
 48. LESSAI, I. *Tendência da mortalidade proporcional pelo diabetes mellitus nas capitais brasileiras.* Diabete Clínica.v. 6, p. 108,2002.
 49. LISOWSKA, G.; NAMYSŁOWSKI, G.; MORAWSKI, K.; STROJEK, K. *Cochlear dysfunction and diabetic microangiopathy.* Scand Audiol Suppl.; n.52, p.199-203, May; 2001.
 50. LISOWSKA, G.; NAMYSŁOWSKI, G.; MORAWSKI, K.; STROJEK, K. *Early identification of hearing impairment in patients with type 1 diabetes mellitus.* Otolaryngol Neurologic.v. 3, n.22, p. 316-20, May; 2001.
 51. MA, F.; GÓMEZ-MARÍN, O.; LEE, D. J.; LORENT, J.; COSTA, B. *Diabetes and Hearing Impairment in Mexican American Adults: A Population-based Study.* Journal of Laryngol Otolaryngology., v. 9, p.112:835, Janeiro-março. 1998.
 52. MAASSEN, J. A.; TOBIAS, E. S.; KAYSERILLI, H.; TUKEL, T.; YUKSEL-APAK, M.; D'HAENS, E.; KLEIJER, W. J.; VAN DE ZON, G. C. *Identification and Functional Assessment of Novel and Known Insulin Receptor Mutations in Five Patients With Syndromes of Severe Insulin Resistance.* Journal Clinical Endocrinology Metabolic. Serbia and Montenegro, v.9, n. 88, p.4251-7. 2003.
 53. MARCHIOI, L.L.M.; GIBRIN, P.C.D. *Diabetes mellitus: prevalência de alterações auditivas.* Arq. Brasileiro de End. Metabólica.v.47, n.1, p.82-6, 2003.
 54. MARLEBI, D.; FRANCO, L.J. *and the Brazilian Cooperative Group of Study of Diabetes Prevalence. Multicenter Study of yhe Diabetes Mellitus and Impaired Tolerance in the Urban Brazilian Pupulation Aged 30-69 Years in Ribeirão Preto (São Paulo), Brazil.* São Paulo Medical Journal.v.121, p.1516-26, 2003.
 55. MAKISHIMA, K.; TANAKA, A.K. *Pathological Changes of the Inner Ear and Central Auditory Pathway in Diabetes.* Ann Otolaryngol Rhinology Laryngology. v. 80, n. 2, p. 218-28, 1971.
 56. MAIA, A.; CAMPOS, C. *Diabetes Mellitus Como Causam de Perda Auditiva.* Revista Brasileira Otorrinolaringologia. São Paulo, v. 71, n. 2, p. 208-2, março/abril. 2005.
 57. MARCELINO, D. B.; CARVALHO, M. D. B. *Reflexões Sobre o Diabetes Tipo 1 e Sua Relação com o Emocional.* Psicologia Reflexiva Critica Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Brasil, Bahia, v.18, n.1, p.72-77, março de 2005.
 58. MCCARTHY, A. M.; LINDGREN, S.; MENGELING, M. A.; TSALIKIAN, E.; ENGVALL, J. *Factors Association with Academic Achievement in Children with Type 1 Diabetes.* Diabetes care. Iowa. Department of Pediatrics and Endocrinology and Medicine. v. 26, n.1, p. 112-117. January. 2003.
 59. MCDERMOTT, D.; VAUGHAN, N. *Diabetes and Hearing Loss: Exploring Connections: Exploring Connection.* As printed in Hearing Health. Hear Health Journal Otorinolaryngol, EUA. v. 19, n.3, outubro 2003.
 60. MINARDI, C. G. *Questionário Fisher e fissuras palatinas.* São Paulo: Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. V.9, n.3, 2004.

61. MOMENSOHN, S. T. M.; RUSSO, I. C. P. *Prática da Audiologia Clínica*. São Paulo. Ed. Cortez. 2005. 5^o Edição.
62. MOMENSOHN, S. T. M.; RUSSO, I. C. P. *Avaliação e intervenção fonoaudiológica no transtorno de processamento auditivo* In: FERREIRA, L. P.; BEFI, L.; DÉBORA, M.; LIMONGI, S.; CECÍLIA, O. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo. Ed. Roca.. Cap.43, p.553-568. 2004.
63. MORAIS, J.; KOLINSKY, R.; ALÉGRIA, J.; SCLIARCABRAL, L. *Alphabetic Literacy and Psychological Structure*. Porto Alegre. Editora Letras Hoje. 1^oEd. v. 33, n. 4, p. 61-79, dez. 1998.
64. NEWKIRK, J.E.; TAYLOR, R.W.; HOWELL, N.; BINDOFF, L.A.; CHINNERY, P.F.; ALBERTI, K.; TURNNBULL, D.M.; WALKER, M. *Maternally Inherited Diabetes and Deafness: Prevalence in a Hospital Diabetic Population*. *Journal of Diabetic Medical*. v.14, n. 6, p. 457-60, 1997.
65. NORTHAM, E.A.; ANDERSON, P.J.; WERTHER, G.A.; WARNE, G.L.; ADLER, R.G.; ANDREWES, D. *Neuropsychological Complications of IDDM in Children 2 Years after Disease onset*. *Diabetes Care*. v.21, p. 379-84, 1981.
66. NORTHERN, J. L.; DOWNS, M. P. *Audição em crianças*. 3^o. Edição. São Paulo: Editora Manole, 1991.
67. PARVING, A. *Hearing Problems and Hormonal Disturbance in Elderly*. *Acta Otolaryngol (Stockh)*, Suppl. n. 476, p. 44-53, 1991.
68. PEREIRA, L. D.; NAVAS, A. L. G. P., MOMENSOHN, S. T. M. *Processamento Auditivo: uma abordagem de associações entre a audição e a linguagem*. In: *Distúrbios de Leitura e escrita – teoria e pratica*. Editora. Manole. São Paulo. p. 75-96. 2002.
69. PESSIN, A. B; MARTINS, R. H; PIMENTA, W. P; SIMÕES, A. C; MARSIGLIA A; AMARAL, A. V. *Auditory evaluation in patients with type 1 diabetes*. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. v.5, n.117, p.366-70, May. 2008.
70. PHILLIPS, D. P. *Central auditory processing: a view from auditory neuroscience*. *American Journal of Otorrinolaringology*. v. 16, n. 3, Agosto. 1995.
71. PICTON, T. W. *The P300 Wave of the Human Event-Related Potential*. *Journal Clinical Neurophysiology*. v.9, p.456-79, 1992.
72. POZZESSERE, G.; VALLE, E.; DE CRIGNIS, S.; CORDISCHI, V.M.; FATTAPPOSTA .F.; RIZZO, P.A. *Abnormalities of Cognitive Functions in IDDM Revealed by P300 Event-Related Potential Analysis*. *Diabetes's*. n. 40, p. 952-58,1991.
73. REIS, H. G.; BALDUÍNO, T.; JOAQUÍN, P. B. *Limiares Audiométricos de Altas Frequências em Pacientes com Diabetes Mellitus Insulino-Dependentes*. *Scientia*. Editora Medica Porto Alegre, v.16, n.1, p.16-22, Janeiro / março. 2006.
74. REINEHR, T, HOLL, R.W.; ROTH, C.L.; WIESEL T, STACHOW, R.; WABITSCH, M. et al. *Insulin resistance in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus: relation to obesity*. *Pediatr Diabetes*, v.6, p.5-12, 2005.
75. ROSSINI, A.A.; MORDES, J.P.; HANDERS, E.S. *Speculation on the etiology of diabetes mellitus*. *Diabetes*. n.37, p.257-61, 1988.
76. ROVET, J.; EHRLICH, R.; CZUCHTA, D. *Intellectual Characteristics of Diabetic at. Diagnosis and One Year Later*. *Journal of Pediatric*

- Psychology, Iowa City, College of education of Medicine, v.26, n.1,p,775-788, january.1990.
77. RUST, K.R.; PRAZMA, J.; TRIANA, R.J.; MICHAELIS, O.E.; PILLSBURY, H.C.. *Inner Ear Damage Secondary to Diabetes Mellitus*. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, v.118, p.397-400, 1992.
 78. SANTOS, M. T. M.; NAVAS, A. L. P. *Terapia da Linguagem Escrita. In: Distúrbios de leitura e escrita: teoria e prática. Barueri. São Paulo. Editora Manole, cap. 6, p. 191-223, 2002.*
 79. SANTOS, E.; ZANETTI, L.; OTERO, M.; SANTOS, A. *O Cuidado Sob a Ótica do Paciente Diabético e de seu Principal Cuidador*. Revista Latino Americana de enfermagem. v.13, p.397-406, Março. 2005.
 80. SANTAMARIA, V. L.; LEITÃO, P. B.; ASSENCIO-FERREIRA, V. J. *A Consciência Fonológica no Processo de Alfabetização*. Revista. Cefac,São Paulo, v. 6, n. 3, p. 237-241, jul.-set. 2004.
 81. SHERWIN, R.S. *Diabetes Melito*. IN: BUNNETT, J.C.; PLUM. F. Tratado de Medicina Interna. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara. 20º edição. p.1391-413. 1997
 82. SILMAM, S.; SILVERMAM, C. A. *Auditory Diagnosis, principles and applications*. 1º ed. London: Singular Publishing Group. 1991.
 83. SMITH, T.L.; RAYNOR, E.; PRAZMA, J.; BUENTING, J.E.; PILLSBURY, H.C. *Insulin-Dependent Diabetic Microangiopathy in the Inner Ear*. Laryngoscope, n.105, p.236-40, 1995.
 84. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. *Como tratar e diagnosticar as crianças com Diabetes*. Revista. Brasileira de Diabetes. Jan; 30 (Suppl 1): S15-24. 2003.
 85. SOCIEDADE BRASILEIRA DE DIABETES. *Consenso Brasileiro de Conceitos e Condutas para o Diabetes Mellitus Recomendações da Sociedade Brasileira de Diabetes para a Prática Clínica*. São Paulo. 1997.
 86. SCRAM, J. M.A.; LEITE, I.C.; CAMPOS, M. R. *Transição epidemiológica e o estudo da carga da doença no Brasil*.Ciência & Saúde Coletiva. v.9,p.897-908,2004.
 87. SPICHLER, E.R.S.; COSTA E FORTI,A.; FRANCO,L.J. *Capture-recapture method to estimate lower extremity amputations rates in Rio de Janeiro, Brazil*. Pan Am J. Public Health.v.10,p.334-40,2001.
 88. STERN, M.P.; FATEHI. P.; WILLIAMS, K. *Predicting Cardiovascular Disease: do we need the oral glucose tolerance test?*Diabetes Care. v.25, p. 1851-6,2002.
 89. TANDON, O..P.; VERMA, A.; RAM, B.K. *Cognitive Dysfunction in NIDDM: P300 Event Related Evoked Potential Study*. Indian. Journal Physiology Pharmacology. v. 43, n. 3, p. 383-8. 1999.
 90. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group (DCTT). *Epidemiology of Severe Hypoglycemia in the Diabetes Control and Complications Trial*. American Journal Medical. Washington. n.9, p.405-9, 1991.
 91. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. (DCCT): *The effect of intensive Treatment of Diabetes on the Development and Progression of long-term*. Complications in Insulino dependent diabetes mellitus. Washington. n.2, p.277-291.1993.
 92. TRIANA, R.J.; SUITS, G.W.; GARRISON, S.; PRAZMA, J. BRECH TELSBAUER, P.B.; MICHAELIS, O.E.; PILLSBURY, H.C. *Inner Ear*

- Damage Secondary to Diabetes Mellitus.* Arch Otolaryngol Head Neck Surg, n.117, p. 635-40, 1991.
93. UZUN, N; ULUDUZ, D; MIKLA, S.; AYDIN A. *Evaluations of asymptomatic central neuropathy in type 1 diabetes mellitus.* Electromyography Clin Neurophysiol.v.46, n.3, p.131-7, May-Jun. 2006.
 94. VAUGHAN,N.;MCDERMOTT,D.*Diabetes and hearing loss: exploting connect.* American Journal of Otorrinolaringology. v. 1, n. 3, nov.2003
 95. VIEIRA, M. A.; LIMA, R. A. *Crianças e Adolescentes Com Doença Crônica: Convivência Com Mudanças.* Revista Latina Americana de Enfermagem, v.10, p.552-560, 2002.
 96. VITTALLE. Revista Latino Americano de Enfermagem. Rio Grande, v.20, n.1.p. 83-91, 2008.
 97. VLASTARAKOS, P. V. NIKOLOPOULOS, T. P.; TAVOULARI, E.; PAPACHARALAMBOUS, G.; KORRES, S. *Auditory neuropathy: endocochlear lesion or temporal processing impairment? Implications for diagnosis and management.* Int J Pediatr Otorhinolaryngol. v. 72, n.8, p.1135-50, Aug. 2008.
 98. ZANETTI, M.; MENDES, I. A. *Análise das Dificuldades diárias das Crianças e Adolescentes com Diabetes Mellitus Tipo 1: Depoimentos das Mães.* Revista Latino Americano de Enfermagem. Ribeirão Preto. v.9, n.6, p.121-125, novembro.2001.
 99. ZANETTI, M.; MENDES, I. A. *Dificuldades Apresentadas por Mães de Crianças e de Adolescentes Diabéticos Tipo 1: Antes do Estabelecimento do Diagnóstico.* Acta Paulista Enfermagem. São Paulo. v. 15, p.17-23, 2002.
 100. ZEIGELBOIM, B. S.; MANGABEIRA, A. P. L. *High Frequency Audiometry and Chronic Failure.* Acta Otolaryngology.v.8, p.121-245, Janeiro-março. 2001.
 101. WILLIAMSON, J.R.; KILLO, C. *Capillary Basement Membrane Disease: In Diabetes Mellitus.* Department of Pediatrics and Endocrinology and Medicine Diabetes. v. 26, n. 65, 1977.
 102. WILD,S.;ROGLIC,G.; GREEN, A.;SICREE,R.;KING,H. *Global Prevalence of diabetes.Estimative for the years 2000 and projections for 2003.* Diabetes Care. v.27, p. 1047-53, 2004.
 103. WORLD HEALTH ORGANIZATION DIAMONT (WHO) *Project Group on Epidemics. Children Diabetes, epidemics and epidemiology: approach for controlling diabetes.* Journal America Epidemiology. Brasil, v.135, p. 135-803, 1992.

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS

1. Dicionário Eletrônico Português/Português e Português/Inglês Michaelis.
2. Grande Dicionário Larousse Cultural da língua portuguesa. Editora Nova Cultura. 1999.
3. SEVERINO, A. J. *Metodologia do Trabalho Científico*, 21ª ed. São Paulo. Ed. Cortes. 2000.

4. TRIOLA, M. F. *Elementary Statistics, Statdisk ,Software by Password*. 7° ed. 1998. CD-ROM. Addison-Wesley Longman Inc.
5. TRIVIÑOS, A.; N.; S. *Introdução à pesquisa em Ciências Sociais: a pesquisa qualitativa em Educação*. São Paulo. Ed. Atlas, 1987.

ANEXOS

Anexo I - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, ALESSANDRA DIAS RODOR, fonoaudióloga, aluna do programa de pós-graduação em Fonoaudiologia da PUC São Paulo, irei desenvolver uma pesquisa cujo título é INVESTIGAÇÃO DO QUADRO AUDIOLÓGICO PERIFÉRICO E CENTRAL DE CRIANÇAS COM DIABETES MELLITUS DO TIPO 1.

O objetivo geral deste estudo é investigar o quadro audiológico periférico e central de crianças com DM1, com idade entre oito e dez anos, avaliando através de testes pré-determinados o desempenho das crianças quanto à habilidade de perceber e identificar a presença e ausência de sons, perceberem as diferenças entre os padrões sonoros quanto à frequência, intensidade e tempo de duração, identificar o local da origem do som, reconhecer a ordem e seqüência temporal de informações auditivas, perceber e selecionar um estímulo mais significativo em meio a outros ruídos, verificar a habilidade de memorização, a habilidade de ouvir e processar informações diferentes apresentadas simultaneamente às duas orelhas e a habilidade de processar a mensagem auditiva que entre em uma orelha, enquanto ignora uma outra mensagem distinta, apresentada simultaneamente à outra.

O mesmo também permitirá detectar possíveis problemas, auditivos que as crianças possam ter e encaminhá-las para avaliação e tratamentos adequados. As avaliações audiológicas são simples, não envolvem qualquer perigo para a criança e tem duração de três sessões.

A participação do(a) seu(sua) filho(a) nesta pesquisa é voluntária e não ocasionará qualquer risco ou desconforto para o(a) mesmo(a), pois todos

os exames que serão realizados são indolores, podendo apenas provocar leve desconforto.

A participação do(a) seu(sua) filho(a) não poderá trazer qualquer benefício momentâneo e direto para ele, mas proporcionará um melhor conhecimento a respeito das implicações do DM1 e as possíveis alterações auditivas, permitindo àquelas diagnosticadas com alguma alteração serem acompanhadas e beneficiadas por tratamento fonoaudiológicos. Somente ao final do estudo poderemos concluir a presença dos benefícios e em que poderá contribuir para a melhoria de vida das crianças .

Não existe outra forma, a não ser esta para se obter dados com relação ao procedimento em questão e que possa ser mais vantajoso.

Informo que o(a) Sr.(a) tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas. Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com a Alessandra Dias Rodor, pelo telefone (61) 3351-4563.

Também é garantida a total liberdade de retirar-se do estudo e o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo, punição ou atitude preconceituosa.

Garanto que as informações obtidas serão analisadas em conjunto com outras crianças e seus familiares, não sendo divulgada a identificação de nenhum dos participantes.

O(A) Sr.(a) tem o direito de ser mantido(a) atualizado(a) sobre os resultados parciais das pesquisas e caso seja solicitado, darei todas as informações que solicitar.

Não existirão despesas ou compensações pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à participação do(a) seu(sua) filho(a). Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Eu me comprometo a utilizar os dados coletados somente para pesquisa e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível a identificação do(a) seu(sua) filho(a).

Anexo está o consentimento livre e esclarecido para ser assinado caso não tenha ficado qualquer dúvida.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu discuti com a fonoaudióloga Alessandra Dias Rodor sobre a minha decisão em permitir a participação de meu(minha) filho(a) nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Ficou claro também que a participação do (a) meu (minha) filho (a) é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo. Concordo voluntariamente em permitir a participação do(a) meu(minha) filho(a) deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

Assinatura do(a) pai(mãe) ou responsável

Nome:

Endereço:

RG.

Fone:

)

Nome da criança:

Data ____/____/____

Pesquisadora ALESSANDRA DIAS RODOR

Data ____/____/____

Anexo II - Questionário de Caracterização dos Participantes

(Fonte: Dissertação de doutorado da Fga. Sheila Andreoli Balen, realizada no Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo – USP, com vinculação da Faculdade de Medicina da USP e a Universidade Bandeirante de São Paulo).

Questionário informativo para os pais ou responsáveis pelos sujeitos

Dados dos Portadores do Diabetes Mellitus Tipo 1:

Iniciais do Nome: _____

Data de nascimento: ___/___/___ Idade: _____ Sexo: M () F ()

Endereço: _____

Cidade: _____ Cep: _____

_____ Telefone: () _____

Série: _____ Sala de aula: _____

Turno: _____

Nome do professor: _____

Escolaridade: _____

Tempo de Diagnóstico: _____

Tipo de Insulina que Usa: _____

Horário que Aplica a Insulina Basal: _____

Dados Sobre a Família:

Inicial do Pai: _____

Inicial da Mãe: _____

Idade do Pai: _____

Idade da Mãe: _____

Profissão do Pai: _____

Profissão da Mãe: _____

Portadores do DM: ()sim ()não

Familiares Diabéticos: ()sim ()não

Qual o Grau de Parentesco? _____

Renda Familiar: _____

A criança já teve repetência escolar? Quantas vezes e em que série?

Quem passa a maior parte do dia com a criança?

LEMBRETES:

As informações fornecidas por você nos auxiliarão a realizar uma melhor avaliação audiológica e do processamento auditivo central em seu filho.

Caso não lembre alguma das questões abaixo pode escrever ao lado que você não lembra.

Caso tenha dúvida sobre a pergunta, espere nos pergunte e, posteriormente, responda a questão.

A - Informação sobre a Gravidez e Parto da Criança

1. Durante a gestação a mãe apresentou alguma intercorrência? () sim () não

Qual? _____

Em que época da gestação? _____

Foi necessária a hospitalização da mãe? () sim () não

Por quê? _____

2. Durante a gestação a mãe fez uso ou ingeriu algum dos itens citados abaixo?

() álcool

() cigarro

() drogas

() medicamentos

() outros: _____

3. Qual foi o tipo de parto da criança? _____

4. A criança nasceu com quanto tempo de gestação? _____

5. Se houver alguma outra informação relacionada ao período de gestação e parto que você considere relevante, por favor, exponha neste espaço:

B - Informações sobre as Condições Gerais de Saúde da Criança ao Nascimento

1. Qual era o peso da criança ao nascimento? _____

2. A criança necessitou ficar internada no hospital? () sim () não

Em caso afirmativo descreva o motivo e tempo de internação da criança no hospital:

3. A criança apresentou alguma doença que seja relevante de ser citada?

() sim () não

Qual? _____

Por quanto tempo ela ficou doente? _____

Essa doença deixou alguma seqüela? _____

Qual? _____

Qual a idade da criança na época em que apresentou a doença? _____

Necessitou ser hospitalizada para o tratamento? _____

Quanto tempo? _____

A criança realiza algum tratamento? () sim () não

Qual? _____

4. A criança apresenta ou apresentou algum problema de ouvido? () sim () não

Em caso afirmativo a pergunta anterior responda qual o tipo de problema de ouvido:

() dor de ouvido

() infecção de ouvido

() secreção no ouvido

() outros: _____

Qual o ouvido que apresentou (a) o problema? _____

Fez algum tratamento? () sim () não

Este tratamento foi realizado por uma:

() com um médico pediatra

() com um médico otorrinolaringologista

() com medicação sem receita médica

() outros: _____

O(s) problema(s) de ouvido ocorreu(am):

() de 0 a 12 meses

- () 13 meses a 24 meses
- () entre os 2 e 3 anos
- () entre os 3 e 4 anos
- () entre os 4 e 5 anos
- () após os 5 anos

Quantos episódios de problema de ouvido a criança apresentou?

- () 1 por ano
- () 2 por ano
- () 3 por ano
- () + de 4 por ano

5. A criança apresenta algum problema visual? () sim () não

Ela apresentou o problema visual antes ou depois de ter o DM1? _____

O Senhor (a) acha que existe uma relação entre o Diabetes e o problema visual? _____

Em caso afirmativo descreva a alteração visual apresentada pela criança: _____

C - Informações sobre Antecedentes Patológicos da Criança:

1. Há alguém na família (pais e irmãos) da criança que apresentou ou apresenta desenvolvimento de fala, linguagem e escrita?

Quais e quem?

D - Informações atuais da Criança:

1. A criança apresenta, atualmente, alguma dificuldade de/para:

- () leitura

- escrita
- fala
- desenho
- matemática
- audição
- compreender a fala
- outro: _____

Exemplifique a(s) dificuldade(s) que a criança apresenta:

2. Assinale três itens que mais identifiquem como a criança é, ou seja, como é seu comportamento atual:

- alegre
- triste
- quieto(a)
- agitado(a)
- dependente
- independente
- calmo(a)
- agressivo(a)
- desatenta(o)
- tem humor variável
- outro: _____

3. Em sala de aula o professor relata que a criança é:

- obediente
- atento(a)
- agitado(a)
- bagunceiro(a)
- desatento(a)
- quieto(a)

() isola-se

() lento(a) nas atividades

() outro: _____

4. Você acha que a criança **ouve adequadamente**? () sim () não

Caso o item anterior tenha sido negativo numere em ordem de importância três itens que justificam a sua suspeita sobre a **audição** da criança.

() não atende quando chamada(o)

() constantemente pede para repetir a informação, fazendo a pergunta “O que?”, “hã?”

() tem dificuldade em entender a conversação ao telefone

() fala errado

() apresenta freqüentes infecções de ouvido

() é desatenta(o)

() não atende quando brincando ou assistindo televisão

() apresenta dificuldade para entender na sala de aula

() não compreende uma seqüência de ordens

() não entende quando a fala é rápida

() outro: _____

5. A criança apresenta alguma **dificuldade de fala**? () sim () não

Em caso afirmativo a questão anterior assinale a(s) dificuldade(s) de fala apresentada(s) pela criança:

() fala errado

() fala rápido

() fala devagar

() troca algumas letras na fala

() sua fala é incompreensível

() tem dificuldade para articular os sons

() outro: _____

6. A criança apresenta alguma **dificuldade escolar**? () sim () não

Em caso afirmativo a questão anterior assinale a(s) dificuldade(s) escolares apresentadas pela criança:

- () não sabe ler
- () não sabe escrever
- () troca letras durante a leitura
- () tem dificuldade em ditados
- () não reconhece as letras
- () não presta atenção em sala de aula
- () troca letras na escrita
- () não faz cálculos corretamente
- () não compreende o que lê
- () lê lentamente
- () apresenta letra ilegível
- () outro: _____

O Senhor (a) acredita que estas dificuldades estão relacionadas ao Diabetes?
Ou mesmo se ele não fosse DM1 teria as mesmas dificuldades? Fale um pouco sobre o assunto?

7. A criança é desatenta? () sim () não

Em caso afirmativo quais as situações que isto ocorre?

- () sempre que chamada
- () quando está assistindo TV
- () quando está brincando com outras crianças
- () na sala de aula
- () realizando tarefas escolares
- () outro: _____

8. Seu filho apresenta alguma dificuldade em alguma das questões abaixo?

- () relatar fatos e ações realizados anteriormente
- () realizar imediatamente uma ordem dada por você
- () lembrar de executar uma ordem dada

- () lembrar os nomes e grau de parentesco das pessoas da família
- () conseguir repetir uma seqüência de palavras faladas por você
- () conseguir repetir uma seqüência de números, como por exemplo, números de um telefone?

9. Se desejar escreva alguma informação sobre a criança que considere relevante:

10. Quantos aos hábitos alimentares e acometimentos devido ao DM1

Seu filho costuma comer fora do horário? () sim () não

Seu filho costuma comer escondido? () sim () não

Seu filho já relatou alguma vez que vista fica embaçada? () sim () não

Seu filho já teve alguma crise de hiperglicemia ou hipoglicemia? () sim () não

Seu filho costuma ficar internado no hospital? () sim () não

Seu filho já relatou que sentiu o coração bater mais rápido? (taque) () sim () não

Você costuma sentir que seu filho fica cansaço e mole durante o dia? () sim () não

Seu filho já relatou que sente dores nas pernas? () sim () não

Seu filho faz alguma atividade física? () sim () não

Seu filho já relatou que suas mãos e pés formigaram? () sim () não

As questões foram respondidas por:

Nome: _____

Parentesco com a criança: _____

Anexo III - Avaliação Audiológica Básica

Nome: _____
 Idade: _____
 Escolaridade: _____
 Sexo: _____
 Examinadora: _____
 Data do Exame: _____

Avaliação Audiológica

	250	500	1000	2000	3000	4000	6000	8000Hz
VA OD								
VO OD								
VA.OE								
VO OE								
WEBER								

Audiometria Vocal

LRF/SRT		IRF			
OD	OE	OD	OE		
dB	dB	dB	dB		
		%	%		

Medida da Imitação Acústica

Timpanometria

Reflexo Acústico

		Contralateral				Ipsilateral		
	tipo	500	1000	2000	4000	WN	1000	2000
OD								
OE								

Avaliação das Altas Frequências

	9000	1000	12,50	14000	16000	18000	20000
OD							
OE							

Anexo IV - Avaliação do Processamento Auditivo

Teste de Identificação de Sentenças Sintéticas - PSI (MCI)

- Teste monóico;
- Habilidades auditivas avaliadas: figura-fundo e atenção seletiva;
- Intensidade de apresentação: 50 dB NS;
- Relações Sinal/Ruído: 0, -10, -15, -20

Série	Orelha testada	MCI	S/R		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	% de Acertos
1	OD	MCI	S/R 0	SENTENÇAS	1	2	5	3	4	7	8	9	10	6	
2	OE	MCI	S/R 0		3	7	9	6	5	8	10	1	2	4	
3	OD	MCI	S/R -10		2	10	3	6	7	5	1	8	9	4	
4	OE	MCI	S/R -10		2	1	6	10	3	9	8	5	7	4	
5	OD	MCI	S/R +5	PALAVRAS	1	2	5	3	4	7	8	9	10	6	
6	OE	MCI	S/R +5		3	7	9	6	5	8	10	1	2	4	
7	OD	MCI	S/R +5		2	10	3	6	7	5	1	8	9	4	
8	OE	MCI	S/R +5		2	1	6	10	3	9	8	5	7	4	

LISTA DE SENTENÇAS DO PSI	LISTA DE PALAVRAS DO PSI
1- Mostre o rato pintando um ovo. 2 - Mostre o gato escovando os dentes. 3 - Mostre o cavalo comendo maçã 4 - Mostre o rato pondo o sapato. 5 - Mostre o gato penteando o cabelo. 6 - Mostre o gato tomando leite. 7 - Mostre o rato lendo livro. 8 - Mostre o cavalo correndo. 9 - Mostre o gato comendo sanduíche. 10 - Mostre o rato jogando futebol.	1 - Mão 2 - lápis 3 - boi 4 - pé 5 - trem 6 - pão 7 - gol 8 - peixe 9 - sol 10 - flor

Teste Dicótico de Dígitos

	D	E	
5	4	8	7
4	8	9	7
5	9	8	4
7	4	5	9
9	8	7	5
5	7	9	5
5	8	9	4
4	5	8	9
4	9	7	8
9	5	4	8
4	7	8	5
8	5	4	7
8	9	7	4
7	9	5	8
9	7	4	5
7	8	5	4
7	5	9	8
8	7	4	9
9	4	5	7
8	4	7	9

	E	D	
5	4	8	7
4	8	9	7
5	9	8	4
7	4	5	9
9	8	7	5
5	7	9	5
5	8	9	4
4	5	8	9
4	9	7	8
9	5	4	8
4	7	8	5
8	5	4	7
8	9	7	4
7	9	5	8
9	7	4	5
7	8	5	4
7	5	9	8
8	7	4	9
9	4	5	7
8	4	7	9

Teste de Fala Filtrada

	<u>OD = PB</u>	OD = PA	<u>OD = PB</u>	OD + PA
	OE+ PA	<u>OE =PB</u>	OE=PA	<u>OE=PB</u>
	FF	FF	FB	FB
	D1	D2	D3	D4
1.	Til	Chá	Dor	Jaz
2.	Jaz	Dor	Boi	Cão
3.	Rol	Mil	Til	Cal
4.	Pus	Tom	Rol	Boi
5.	Faz	Zum	Gim	Nu
6.	Gim	Mel	Cal	Faz
7.	Rir	Til	Nhá	Gim
8.	Boi	Gim	Chá	Pus
9.	Vai	Dil	Tom	Seis
10.	Mel	Nu	Sul	Nhá
11.	Nu	Pus	Tem	Mil
12.	Lhe	Nha	Pus	Tem
13.	Cal	Sul	Nu	Zum
14.	Mil	Jaz	Cão	Til
15.	Tem	Rol	Vai	Lhe
16.	Dil	Tem	Mel	Sul
17.	Dor	Faz	Rir	Chá
18.	Chá	Lhe	Jaz	Rol
19.	Zum	Boi	Zum	Mel
20.	Nhá	Cal	Mil	Dor
21.	Cão	Rir	Lhe	Vai
22.	Tom	Cão	Ler	Dil
23.	Seis	Ler	Faz	Tom
24.	Ler	Vai	Seis	Rir
25.	Sul	Seis	Dil	Ler
% de acertos				

Teste SSW

	A	B	C	D		
POD	DNC	DC	EC	ENC	REV	ERR
1	Bota	Fora	Pega	Fogo		
3	Cara	Vela	Roupa	Suja		
5	Água	Limpa	Tarde	Fresca		
7	Joga	Fora	Chuta	Bola		
9	Ponto	Morto	Vento	Fraco		
11	Porta	Lápis	Bela	Jóia		
13	Rapa	Tudo	Cara	Dura		
15	Malha	Grossa	Caldo	Quente		
17	Boa	Pinta	Muito	Prosa		
19	Faixa	Branca	Pele	Preta		
21	Vila	Rica	Ama	Velha		
23	Gente	Grande	Vida	Boa		
25	Contra	Bando	Homem	Baixo		
27	Poço	Raso	Prato	Fundo		
29	Pêra	Dura	Coco	Doce		
31	Padre	Nosso	Dia	Santo		
33	Leite	Branco	Sopa	Quente		
35	Quinze	Dias	Oito	Anos		
37	Queda	Livre	Copo	D'água		
39	Lava	Louça	Guarda	Roupa		
total						
POE	ENC	EC	DC	DNC		
POD	DNC	DC	EC	ENC	REV	ERR
	A	B	C	D		

	E	F	G	H		
	ENC	EC	DC	DNC	REV	ERR
2	Noite	Negra	Sala	Clara		
4	Minha	Nora	Nossa	Filha		
6	Vaga	Lume	Mori	bundo		
8	Cerca	Viva	Milho	Verde		
10	Bola	Grande	Rosa	Murcha		
12	Ovo	Mole	Peixe	fresco		
14	Caixa	Alta	Braço	forte		
16	Queijo	Podre	Figo	seco		
18	Grande	Venda	Outra	Coisa		
20	Porta	Mala	Uma	luva		
22	Lua	Nova	Taça	cheia		
24	Entre	Logo	Bela	vista		
26	Auto	Móvel	Não me	peça		
28	Sono	Calmo	Pena	leve		
30	Folha	Verde	Mosca	morta		
32	Meio	A meio	Lindo	dia		
34	Cala	Frio	Bate	boca		
36	Sobre	Tudo	Nosso	nome		
38	Desde	Quando	Hoje	cedo		
40	Vira	Volta	Meia	lata		
	DNC	DC	EC	ENC		
	ENC	EC	DC	DNC	REV	ERR
	E	F	G	H		

Totais Combinados

	DNC	DC	EC	ENC
A→ D E→ H				
H→ E D→ A				
Total				

Efeito de Ouvido

1°. OD	1°.OE
S.	NS.

Efeito de Ordem

1	2	3	4
1°.		2°.	
S	NS		

Efeito de Reversão

1/3	1/3	1/3
S	NS	

Nome: _____
 POD/POE _____
 Idade: _____
 Sexo: _____
 Preferência Manual: _____
 Examinador: _____
 Data: _____

SSW bruto
 Entra totais combinados

condição	DNC	DC	EC	ENC
Totais de erros				
Multiplificador				
SSW-B % erros				
Ouvido	OD		OE	
SSW-B %erros				
Total		T		
SSW-B %erros				

SSW – corrigido
 entra % de erros no SSW-B

condição	DNC	DC	EC	ENC
SSW-B % erros				
Disc.vocal - % erros				
SSW-C %erros				
Ouvido	OD		OE	
SSW-C %erros				
Total		T		
SSW-C %erros				

SSW-ajustado
 entra n.º menor de erros

condição	DNC	DC	EC	ENC
Números menores				
Multiplificador				
Disc.vocal - % erros				
SSW-B %erros				
Ouvido	OD		OE	
SSW-A %erros				
Total		T		
SSW-A %erros				

10				
0				
75				
50				
25				
0				
-25				
	NC	C	C	NC
	OD		OE	
	X-SSWB	O-SSWC	∇-SSWA	

SUMÁRIO – SSW
 SSW-C T % O % C %

Análise combinada

Sc - N - L - M - S

Análise dos Vieses

Ouvido: D ___ / E ___ S/NS

Ordem: P ___ / S ___ S/NS

Reversões: _____ S/NS

Tipo A : _____ DC / EC

	Multiplicadores			
# Itens:	20	25	30	40
SSW-B:	5	4	3,3	2,5
SSW-A:	10	8	6,7	5

Random Gap Detection Test (RGDT)

Padrao: Faixas 17 a 22 CD Auditec

SUBTEST 1: Screening/Practice:

	0	2	5	10	15	20	25	30	40	
500 Hz										Menor Gap__
ms										

SUBTEST 2: Standard:

	10	40	15	5	0	25	20	2	30	
500 Hz										Menor Gap__
ms										

	30	10	15	2	0	40	5	20	25	
1000Hz										Menor Gap__
ms										

	20	2	40	5	10	25	15	0	30	
2000Hz										Menor Gap__
ms										

	5	10	40	15	20	2	30	0	25	
4000Hz										Menor Gap__
ms										

Média 500 a 4000 Hz

-

Anexo V - Classificação do Diabetes *Mellitus* (Sociedade Brasileira de Diabetes, 2003)

- TIPO 1: Destruição da célula beta, geralmente ocasionando deficiência de insulina, de natureza auto-imune ou idiopática.

- TIPO 2: Varia de uma predominância de resistência insulínica com relativa deficiência de insulina a um defeito essencialmente secretório, com ou sem resistência insulínica.

- OUTROS TIPOS ESPECÍFICOS:
 - Defeitos genéticos funcionais da célula beta
 - Defeitos genéticos na ação da insulina
 - Doenças do pâncreas exócrino
 - Endocrinopatias
 - Induzidos por fármacos e agentes químicos
 - Infecções
 - Formas incomuns de diabetes imunomediado
 - Outras síndromes genéticas geralmente associadas ao diabetes

- DIABETES GESTACIONAL

Anexo VI - Aprovação do Protocolo de Pesquisa do Comitê de Ética em Pesquisa da PUCSP