

Joice de Moura Silva¹
Luzia Maria Pozzobom Ventura
Pizarro²
Liège Franzini Tanamati²

Descritores

Implante Coclear
Ruído
Questionários
Sistema FM

Keywords

Cochlear Implant
Noise
Questionnaires
FM System

RESUMO

Objetivo: Verificar o uso do Sistema de Frequência Modulada (FM) e o benefício deste dispositivo em usuários de implante coclear. **Método:** Análise de prontuários dos 113 usuários de Implante Coclear (IC), adaptados com kits de Sistema FM, entre setembro de 2013 e 2015, após publicação da Portaria 1.274 de 25/6/2013, referentes aos resultados dos testes de percepção de fala (TPF) e dos questionários *Listening Inventory For Education – Revised* (LIFE-R) e *Classroom Participation Questionnaire* (CPQ). **Resultados:** O uso do Sistema FM em sala de aula foi efetivo por 47,15% dos pacientes, enquanto 21,42% não o utilizaram. Não houve correlação entre o uso do Sistema FM e a faixa etária dos pacientes. Os resultados nos TPF no ruído foram estatisticamente melhores com o uso do FM. Em relação aos questionários, a pontuação obtida na situação “após uso do Sistema FM”, no questionário LIFE-R, foi estatisticamente melhor para o item “situações de escuta em sala de aula” e, no questionário CPQ, para os itens “compreensão dos professores e aspectos positivos”, quando comparada a da situação “sem uso do Sistema FM”. **Conclusão:** Os pacientes beneficiados com a concessão do Sistema FM fizeram uso do dispositivo em sala de aula e mostraram melhora tanto na percepção da fala no ruído quanto na impressão subjetiva da compreensão da fala do professor em sala de aula, após o uso do Sistema FM.

ABSTRACT

Purpose: To verify the use of the Frequency Modulation System (FM) and its benefit for cochlear implant users. **Methods:** Analysis of medical records of 113 users of Cochlear Implants (CI) adapted with FM System kits between September 2013 and September 2015 after publication of the Administrative Rule 1.274 of 6/25/2013, regarding the results of the speech perception tests (SPT) and the Listening Inventory For Education - Revised (LIFE-R) and Classroom Participation Questionnaire (CPQ). **Results:** The use of the FM System in the classroom was effective for 47.15% of the patients, while 21.42% did not use it. There was no correlation between the use of the FM System and the age group of patients. The results of the SPT regarding noise were statistically better with the use of FM System. Regarding the questionnaires, the score obtained in the LIFE-R in the situation “after use of the FM System” was statistically better for the item “listening situations in the classroom” and in the CPQ, for the items “teacher understanding” and “positive aspects”, when compared to the situation “without using the FM System”. **Conclusion:** Patients benefitting from the concession of the FM System made use of the device in the classroom and improvement in both speech perception in noisy environments and subjective impression of the understanding of teachers’ speech in the classroom was observed after the use of the FM System.

Endereço para correspondência:

Joice de Moura Silva
Rua Silvio Machione, 3-20,
Vila Universitária, Bauru (SP),
Brasil, CEP: 17012-900.
E-mail: joicemoura@live.com

Recebido em: Março 22, 2016

Aceito em: Julho 15, 2016

Trabalho realizado no Programa de Residência Multiprofissional em Saúde Auditiva, Centro de Pesquisas Audiológicas – CPA, Seção de Implante Coclear, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – HRAC, Universidade de São Paulo – USP - Bauru (SP), Brasil.

¹ Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – HRAC, Universidade de São Paulo – USP - Bauru (SP), Brasil.

² Centro de Pesquisas Audiológicas, Seção de Implante Coclear, Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais – HRAC, Universidade de São Paulo – USP - Bauru (SP), Brasil.

Fonte de financiamento: nada a declarar.

Conflito de interesses: nada a declarar.

INTRODUÇÃO

Já são conhecidos os benefícios do uso de dispositivos auditivos como o implante coclear (IC) e aparelho de amplificação sonora individual (AASI) sobre o desenvolvimento das habilidades auditivas e linguagem oral. Embora estes dispositivos sejam determinantes para essas habilidades, seus usuários podem apresentar dificuldades na compreensão da fala em determinadas situações e ambientes. A presença de ruído competitivo no ambiente e fatores como, reverberação e distância da fonte sonora podem prejudicar a relação entre o sinal de fala e o ruído^(1,2).

O cenário da sala de aula é um exemplo em que fatores como quantidade de alunos por turma, reverberação, distância entre o falante e o ouvinte, acústica e ruído excessivo podem dificultar a compreensão auditiva e gerar prejuízos educacionais. Neste sentido, o Sistema de Frequência Modulada (FM) é considerado um dos recursos tecnológicos mais efetivos a fim de remediar tais dificuldades, contribuindo para melhoria da percepção de fala⁽²⁻⁵⁾.

Estudos apontam que o uso do Sistema FM favorece a relação positiva do sinal/ruído em mais de 20 dBNA, devido à proximidade do microfone de 6 a 8 cm da boca do professor, influenciando diretamente a melhora da percepção da fala^(2,3,6). No Brasil, o direito do deficiente auditivo ao benefício de Tecnologias Assistivas foi assegurado pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDBN/9394/96, promulgada no ano de 1996, e Lei nº. 5296 de 2/12/2004. Mais recentemente, em 25/6/2013, foi publicada a portaria nº. 1.274, a qual passou a incluir o dispositivo FM pessoal, como um auxiliar da audição, na tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais (OPM) do Sistema Único de Saúde (SUS). Para a adaptação do dispositivo, a portaria considera os seguintes critérios de indicação^(7,8):

I. Possuir deficiência auditiva e ser usuário de Aparelho de Amplificação Sonora Individual (AASI) e/ou Implante Coclear (IC); II. Possuir domínio da linguagem oral ou em fase de desenvolvimento; III. Estar matriculado no Ensino Fundamental I ou II e/ou Ensino Médio; e IV. Apresentar desempenho em avaliação de habilidades de reconhecimento de fala no silêncio. Sugere-se, quando possível, IPRF (Índice Percentual de reconhecimento de Fala) melhor que 30%, na situação de silêncio. Em caso de crianças em fase de desenvolvimento de linguagem oral, quando não for possível a realização do IPRF ou a utilização de testes com palavras devido à idade, deve ser considerado o limiar de detecção de voz (LDV) igual ou inferior a 40 dBNA (com AASI ou IC).

Além da avaliação do benefício do Sistema FM para a percepção da fala, o acompanhamento do seu uso por meio de revisões, entrevistas e questionários de avaliação, destaca-se como uma medida eficaz para a identificação das situações capazes de interferir ou impedir o uso deste dispositivo e consequente elaboração de estratégias capazes de solucionar eventuais intercorrências^(6,9).

A dispensação dos kits FM individuais, via SUS, vem favorecendo oportunidades para maiores estudos referentes a este dispositivo. Todavia, observa-se ainda a escassez de pesquisas nacionais a respeito do uso do Sistema FM e do

benefício gerado por ele devido à recente implantação da política pública que regulamenta a dispensação do dispositivo pelo SUS. Diante disso, este estudo teve como objetivo verificar o uso do Sistema FM e o benefício proporcionado por este dispositivo em usuários de implante coclear.

MÉTODO

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC/USP), com Certificado de Apresentação para Apreciação Ética n. 42447015.2.0000.5441/2015. Por tratar-se de um estudo descritivo e retrospectivo a partir da análise de prontuários de pacientes usuários de IC, não houve a necessidade de apresentação do termo de consentimento livre e esclarecido a cada paciente. No entanto, os dados coletados nos prontuários foram previamente autorizados pelos pacientes ou responsáveis, por meio de formulário próprio da Instituição, permitindo a utilização e divulgação dos resultados dos procedimentos realizados dentro da rotina de atendimento, para fins de pesquisa.

Para a coleta de dados, foram selecionadas as informações relativas às adaptações dos kits de Sistema FM realizadas entre os meses de setembro de 2013 e setembro de 2015, constituindo o primeiro grupo de usuários de IC desta instituição a receber o kit do Sistema FM, após publicação da Portaria 1.274 de 25/06/2013, do Ministério da Saúde.

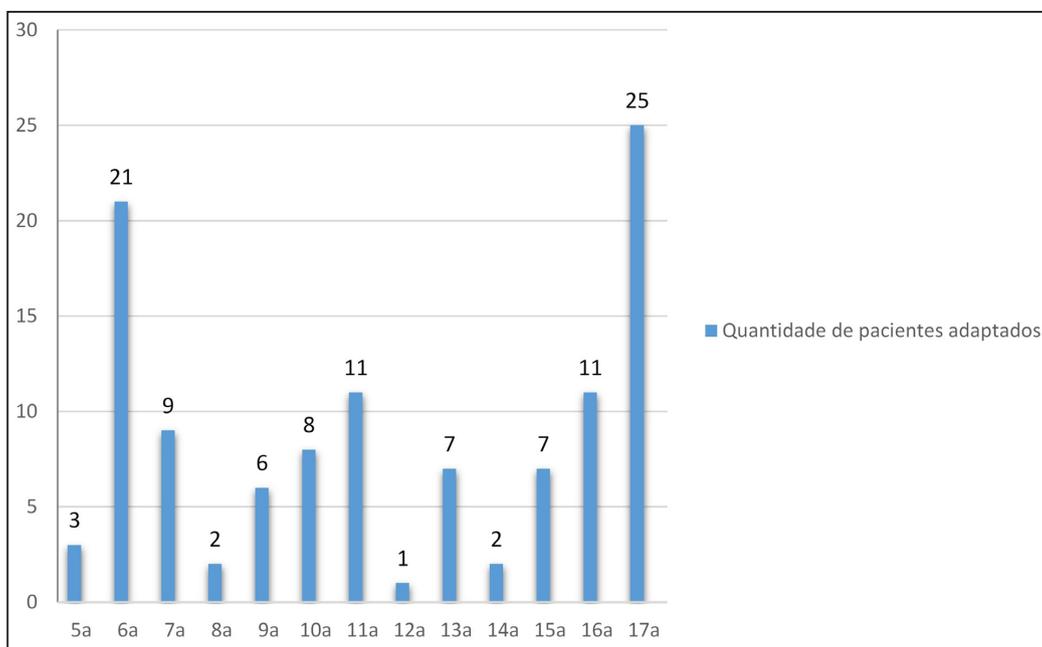
Foram analisados 113 prontuários, compostos por 58 pacientes do gênero feminino e 55 do gênero masculino, todos usuários de IC e adaptados com o kit de Sistema FM pessoal, considerando os critérios de indicação para adaptação e acompanhamento contemplados na Portaria. Os pacientes selecionados na casuística possuíam idade entre 5 anos e 17 anos e 11 meses (Figura 1).

A análise dos prontuários consistiu no levantamento das informações documentadas pelo fonoaudiólogo responsável pelo atendimento do usuário de IC em dois momentos distintos: 1º) no dia da adaptação do kit do Sistema FM; e 2º) no retorno para acompanhamento do uso do Sistema FM.

No momento da adaptação do kit Sistema FM, realizou-se o protocolo para adaptação e acompanhamento do Sistema FM em usuários de AASI e/ou IC, consistindo, inicialmente, na entrevista com o usuário do dispositivo de IC e responsável; avaliação do processador de fala do dispositivo IC, programação do transmissor e do receptor do Sistema de FM e seleção do canal de transmissão; teste do Sistema de FM acoplado ao processador de fala e verificação da sincronização dos componentes; orientações sobre o uso/funcionamento e cuidados relacionados ao Sistema de FM e fornecimento de materiais específicos referentes ao uso do Sistema de FM em sala de aula^(10,11).

Em seguida, deu-se início à realização das avaliações da percepção de fala por meio dos testes: Lista de sentenças gravadas e Lista de palavras dissílabas gravadas.

Os testes foram realizados em campo livre, em cabine acusticamente tratada, em duas condições: no silêncio e com ruído competitivo, a fim de simular a realidade de sala de aula. Durante o teste, o microfone transmissor do Sistema FM



Legenda: a = anos

Figura 1. Idade e número de pacientes adaptados com o kit de Sistema de FM

manteve-se posicionado a aproximadamente 15 cm do centro da caixa de som.

Na condição de ruído competitivo, o sinal de fala foi apresentado por caixa acústica posicionada a 0° azimute do paciente, na intensidade fixa de 60dBNPS, enquanto o ruído foi calibrado e apresentado em caixa acústica a 180° azimute, também na intensidade de 60dBNPS, resultando em uma relação sinal/ruído de 0^(10,11).

Os participantes que possuíam a capacidade de referir as dificuldades enfrentadas em sala de aula, relativas ao desempenho auditivo e compreensão de fala, preencheram o Questionário de Participação em Sala de Aula (CPQ) – *Classroom Participation Questionnaire*, no momento da adaptação e no retorno para acompanhamento. Este questionário tem a finalidade de avaliar de forma subjetiva a participação e benefício do aluno adaptado com o Sistema FM em sala de aula, sendo as respostas direcionadas a 28 situações auditivas, divididas em subescalas: compreensão de professores, compreensão de estudantes, aspectos positivos e aspectos negativos. Os resultados são pontuados obedecendo a escala: 1 (quase nunca), 2 (às vezes), 3 (normalmente) e 4 (quase sempre). As pontuações mais altas são desejáveis, exceto para a escala “aspectos negativos”, na qual a pontuação invertida é esperada⁽⁶⁾.

Para os usuários de IC que não possuíam habilidades suficientes para referir as dificuldades encontradas em sala de aula, foi entregue aos responsáveis o Inventário da Audição para a Educação *Listening Inventory For Education – Revised (LIFE-R)*, uma ferramenta de avaliação das habilidades auditivas em situação real de sala de aula por meio da percepção dos professores⁽¹²⁾.

Composto por 15 questões relativas às diferentes situações de escuta em sala de aula, a pontuação deste teste varia de: 1 – dificuldade em 100% das situações; 2 – dificuldade em

75% das situações; 3 – dificuldade em 50% das situações; 4 - dificuldade em 25% das situações; e 5 - ausência de dificuldade. A avaliação do desempenho do aluno para as situações de escuta é definida de acordo com a soma dos pontos obtidos para cada questão. Cada aluno pode alcançar um total de 15 a 75 pontos, levando em conta as duas divisões do questionário: “situações de escuta em sala de aula” e “objetivos do paciente relacionados à autonomia”⁽¹²⁾.

Os responsáveis pelos pacientes foram orientados a entregar o questionário ao professor e instruí-lo a respondê-lo em dois momentos: no momento da entrega e após, no mínimo, um mês de uso efetivo do Sistema FM em sala de aula. O período estipulado serve para que o aluno tenha a oportunidade de vivenciar e beneficiar-se com o dispositivo após o período de aclimatização, mostrando aos professores resultados fidedignos.

Nas adaptações, o usuário de IC e o responsável eram orientados quanto ao retorno para acompanhamento do Sistema FM, a ser realizado após três meses da data da adaptação, no intuito de verificar o uso e o benefício relacionados ao Sistema FM.

A rotina de procedimentos no retorno para acompanhamento do uso do dispositivo consistiu nos seguintes procedimentos: entrevista com usuário de IC e responsável; avaliação do processador de fala do dispositivo de IC; avaliação do kit do Sistema de FM; teste do Sistema de FM acoplado ao processador de fala e verificação da sincronização dos componentes; questionários para avaliação do benefício do Sistema FM: aplicação do questionário CPQ (após uso do Sistema de FM) ou recebimento do questionário LIFE-R preenchido pelo professor do usuário de IC e orientações^(10,11).

A Tabela 1 apresenta as informações referentes ao período de retorno para acompanhamento dos pacientes adaptados com o Sistema FM. Dos 113 pacientes adaptados com o kit de FM, 70 estiveram presentes no retorno até a data final da

coleta. Com estes, realizou-se a análise tanto do uso como do benefício do Sistema FM por meio dos testes de percepção de fala e respostas aos questionários.

Para os 29 pacientes adaptados entre os meses de agosto/2015 e setembro/2015, foi realizada somente a análise do benefício do Sistema FM por meio dos testes de percepção de fala aplicados no momento da adaptação do *kit* do Sistema FM. As informações sobre o uso e questionários foram coletados no retorno para acompanhamento destes pacientes, em período posterior à data de finalização da coleta deste estudo.

A fim de verificar uma possível correlação entre a efetividade do uso do Sistema FM em sala de aula e a faixa etária de adaptação, os pacientes que compareceram no retorno foram divididos em três grupos, sendo G1: pacientes adaptados com idades entre 5-9 anos (27 pacientes), faixa etária correspondente ao Ensino Fundamental 1; G2: pacientes adaptados com idades entre 10-14 anos (16 pacientes), referente ao Ensino Fundamental 2; e G3: pacientes adaptados com idades entre 15-17 anos (27 pacientes), equivalente ao Ensino Médio.

Para a análise estatística, utilizaram-se os testes: Quiquadrado, a fim de estabelecer a comparação entre o uso do Sistema FM

e as diferentes faixas etárias adaptadas, e *Paired t-test* – Teste t pareado, nos resultados da percepção de fala no ruído com e sem o uso do Sistema FM e na comparação das respostas dos questionários CPQ e LIFE-R, nas situações pré e pós uso do Sistema FM. Adotou-se o nível de significância $\leq 0,05$ (5%).

RESULTADOS

Uso do Sistema FM

A Figura 2 apresenta a Frequência de uso do Sistema FM em sala de aula referida pelos próprios pacientes. O uso parcial descrito na figura corresponde ao uso semanal; porém, não diário em sala de aula. Um paciente optou por realizar a devolução do *kit* Sistema FM, com a justificativa de que havia decidido não fazer uso do dispositivo devido a vergonha em pedir para os professores usarem-no durante as aulas.

As justificativas referidas pelos pacientes para o uso parcial ou não uso do Sistema FM em sala de aula estão descritas na Tabela 2. Em relação à análise da correlação entre a efetividade de uso e a faixa etária de adaptação, não houve diferença estatisticamente significativa na comparação do “não uso” do Sistema FM nos diferentes grupos (Tabela 3).

A Tabela 4 mostra os dados referentes ao funcionamento do dispositivo dos 70 pacientes que retornaram para acompanhamento do Sistema FM. Um dos pacientes adaptados não trouxe o *kit* no retorno para avaliação.

Benefício do Sistema FM

Na Figura 3, pode-se observar um aumento estatisticamente significativo nos resultados dos testes de percepção de fala na situação de ruído competitivo com o uso do Sistema FM.

Tabela 1. Número de pacientes em função do período de retorno para o acompanhamento

Retorno para acompanhamento	N (pacientes)	
3 meses	33	😊
5 meses a 1 ano	31	🙂
Acima de 1 ano	6	😞
Não retornaram	14	😡

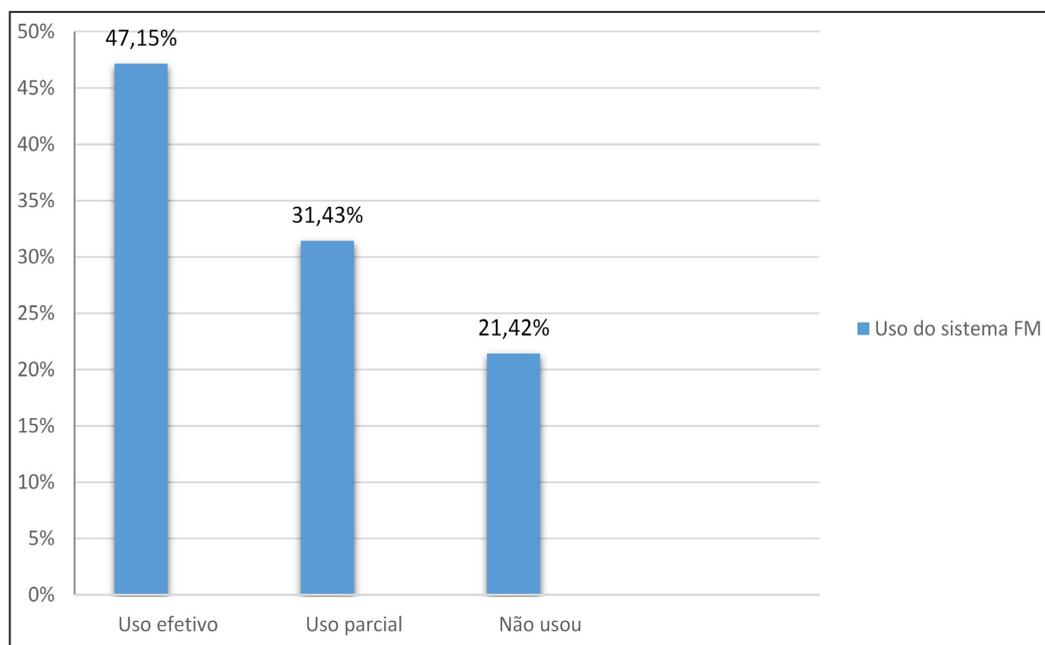


Figura 2. Uso do kit Sistema de FM em sala de aula (n=70)

Tabela 2. Justificativa atribuída ao uso parcial/não uso do Sistema FM

Justificativa	N (pacientes)
Vergonha	7
Ruído corporal do professor	2
Dúvidas no manuseio	2
Medo de levar o kit para a escola	2
Dificuldade de aceitação	5
Sensação de ausência de benefício	4
Percepção reduzida da fala dos demais colegas	3
Perda do receptor/mau funcionamento dos componentes	12

Tabela 3. Número e porcentagem dos pacientes dos grupos 1, 2 e 3 em função do uso do Sistema FM

	Número	Média (%)
Uso efetivo	16	59,0
G1 Uso parcial	5	18,5
Não uso	6	22,2
Uso efetivo	7	43,8
G2 Uso parcial	6	37,5
Não uso	3	18,8
Uso efetivo	10	37,0
G3 Uso parcial	11	40,7
Não uso	6	22,2
Valor de p		0,420

Legenda: G=grupo; Teste estatístico Quiquadrado com valor de p ao nível de significância $\leq 0,05$

Tabela 4. Queixas e dificuldades encontradas na avaliação do funcionamento do dispositivo Sistema FM

Queixas e dificuldades	N (pacientes)
Sem queixas	37
Dúvidas no manuseio	20
Mau funcionamento (oxidação, intermitência, ruído)	8
Perda dos componentes	4

Quanto aos questionários, entre os 36 questionários LIFE-R entregues no momento da adaptação, apenas 9 responsáveis trouxeram o questionário respondido. Por meio da análise estatística, observou-se diferença significativa nas questões voltadas à redução das dificuldades em sala de aula, nos momentos pré e pós adaptação do *kit* de Sistema FM. Nas questões relativas ao aumento da autonomia e instrução nas atividades escolares, não houve diferença estatisticamente significativa, como mostra a Figura 4.

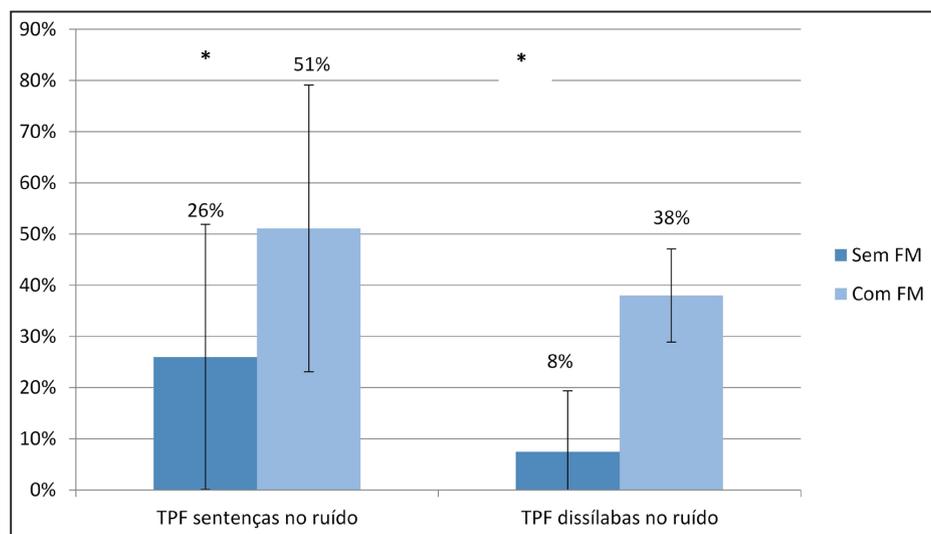
Em relação ao CPQ, dos 34 pacientes que receberam o questionário e retornaram para o acompanhamento, 21 responderam corretamente, 11 responderam de forma incorreta e 2 não responderam. A Figura 5 traz a análise estatística aplicada às quatro subescalas contidas no questionário CPQ, estabelecendo uma comparação entre as respostas obtidas no pré e pós adaptação do *kit* Sistema FM. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os resultados nas subescalas “compreensão dos professores” e “aspectos positivos”.

DISCUSSÃO

Uso do Sistema FM

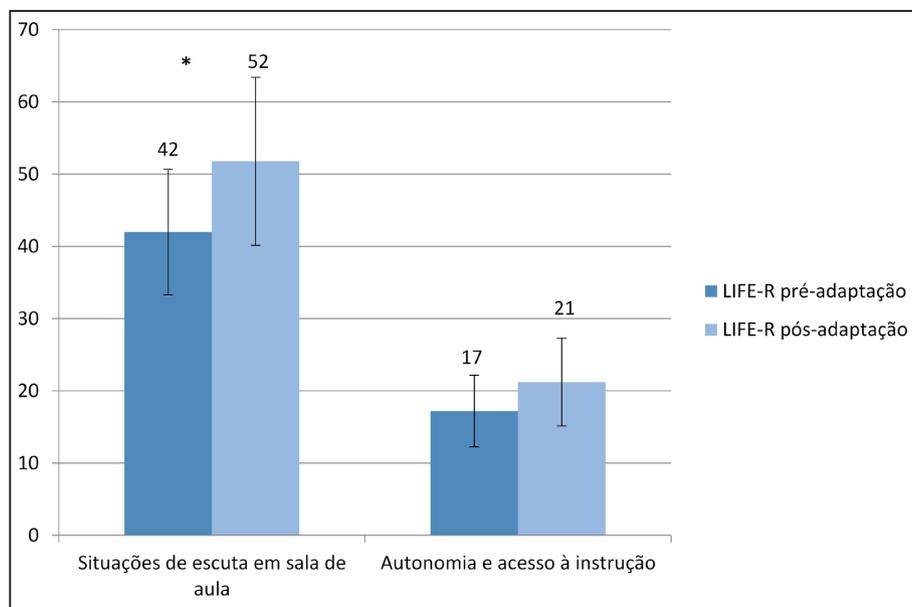
Na Figura 2, observa-se que, dos 113 pacientes adaptados entre os meses de setembro/2013 e setembro/2015, 70 pacientes retornaram para acompanhamento, destes, a maioria referiu fazer uso do Sistema FM em sala de aula. Levando em conta o fato de que indivíduos com perda auditiva apresentam dificuldades significativas na compreensão de fala em situações ruidosas, como no caso das salas de aula, com conseqüente interferências negativas sobre os processos de aprendizagem, a adesão ao uso efetivo do Sistema FM torna-se fundamental ao desenvolvimento dos processos educacionais destes alunos^(2,13).

A porcentagem de pacientes que não fizeram uso do Sistema FM correspondeu a 21,42% (Figura 2). No entanto, boa parte dos pacientes adaptados que fizeram uso parcial ou não uso do



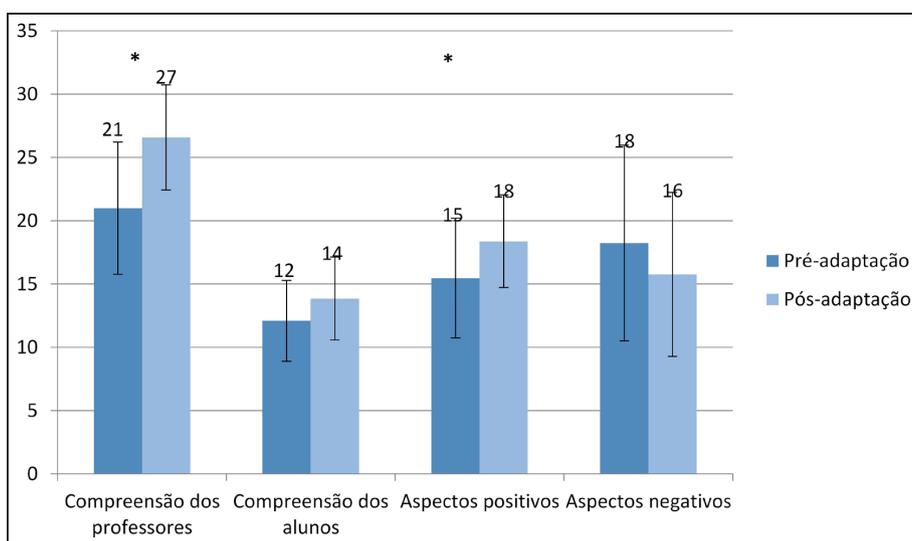
Legenda: *=Teste estatístico = teste t pareado com valor de p ao nível de significância $\leq 0,05$

Figura 3. Resultados dos testes de percepção de fala: sentenças e palavras dissílabas na condição de teste com ruído competitivo sem e com o Sistema de FM



Legenda: *=Teste estatístico = teste *t* pareado com valor de *p* ao nível de significância $\leq 0,05$

Figura 4. Resultados do questionário LIFE-R, nos momentos de pré e pós-adaptação do kit Sistema FM



Legenda: *=Teste estatístico = teste *t* pareado com valor de *p* ao nível de significância $\leq 0,05$

Figura 5. Resultados do questionário CPQ, nos momentos de pré e pós-adaptação do kit Sistema de FM

dispositivo em sala de aula referiram beneficiar-se do *kit* Sistema FM em outras situações, por exemplo, para ouvir música.

O uso restrito de próteses auditivas em crianças e adolescentes pode estar relacionado com a presença de autoconceito negativo, alterações psicossociais e elevada resistência, confirmando as queixas mais comuns expressas por alguns dos pacientes deste estudo que fizeram uso parcial ou não utilizaram o Sistema FM, sendo elas: vergonha, falta de benefício e dificuldades de aceitação (Tabela 2)⁽¹⁴⁾. Entretanto, apesar de a literatura sugerir maior resistência por parte de adolescentes em comparação às crianças em relação ao uso dos aparelhos auditivos, os dados coletados neste estudo não evidenciaram correlação entre o “não uso” do Sistema FM e a faixa etária adaptada (Tabela 3)^(14,15).

Independentemente da idade, o fato de alguns pacientes não terem feito uso do Sistema FM devido a vergonha, remete à importância de um suporte psicossocial direcionado a estes pacientes, os quais necessitam de recursos auxiliares da audição para o desenvolvimento pleno das habilidades auditivas, de linguagem, comunicação e aprendizado^(14,15).

Outras justificativas para o uso parcial ou não uso do Sistema FM foram o ruído corporal excessivo do professor e o medo de levar o dispositivo para a escola. Com relação a estas queixas, questiona-se o entendimento dos professores quanto ao uso correto do Sistema FM e sua influência sobre a não efetividade do uso do dispositivo em sala de aula bem como a importância da orientação a estes profissionais.

Diante dessa necessidade, foi desenvolvido o *site* “Curso de Sistema de Frequência Modulada para Professores”, uma iniciativa da Dra. Maria Cecília Bevilacqua, professora Titular do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo (FOB/USP), e equipe colaboradora, com o intuito de compor todos os requisitos durante o processo de concessão dos *kits* Sistema FM via SUS⁽¹⁶⁾.

Em relação ao funcionamento do *kit* Sistema FM, alguns dos problemas expostos pelos pacientes/acompanhantes estavam relacionados com o uso e manuseio do *kit*, o que foi solucionado com novas orientações. Outras queixas estavam associadas ao mau uso, como a perda de receptores e oxidação dos componentes.

Visando aprimorar o acesso e a resolução rápida de problemas, vem sendo desenvolvida uma página no Portal dos Bebês (*site* desenvolvido pela Faculdade de Odontologia de Bauru da Universidade de São Paulo – FOB/USP, com informações sobre Odontologia e Fonoaudiologia), voltada a explicações sobre o uso, cuidados e manuseio dos *kits* Sistema FM⁽¹⁷⁾.

Outras possibilidades de orientações mais didáticas com apoio de materiais de conteúdo visual são necessárias no sentido de divulgar informações de forma rápida e autoexplicativa, facilitando o entendimento do leitor, por meio de uma linguagem clara, simples e de fácil compreensão.

Benefício do Sistema FM

Em relação aos resultados nos testes de percepção de fala no ruído (Figura 3), houve diferença estatisticamente significativa nas condições com e sem o Sistema FM. Um estudo que investigou a percepção de fala no ruído em 14 participantes usuários de IC, com idades entre 7 e 17 anos, mostrou resultados significantes em relação ao benefício do Sistema FM, e verificou melhor desempenho nas crianças com idades a partir de 10 anos⁽⁵⁾.

Autores internacionais fornecem evidências acerca da eficácia nos resultados de percepção da fala em condição de ruído com o uso do Sistema FM e revelam que o uso rotineiro do dispositivo em sala de aula melhora a relação sinal/ruído (s/r) com notável sucesso, se comparado apenas ao uso do IC unilateral^(18,19).

Tais resultados fundamentam a indicação do Sistema FM descrita em diversos estudos internacionais, que apontam para o dispositivo como um recurso essencial às crianças deficientes auditivas, principalmente em ambiente escolar^(1,9,20-25).

Associadas a avaliações objetivas, as medidas subjetivas podem contribuir para a eficácia da indicação dos dispositivos auxiliares da audição, bem como seu benefício. O questionário de avaliação LIFE-R é uma maneira efetiva de adquirir informações sobre o desempenho escolar da criança adaptada com o Sistema FM, com base na observação do professor^(26,27).

Neste estudo, a análise estatística mostrou melhora significativa relativa ao primeiro item “situações de escuta em sala de aula”. No segundo item “objetivos do paciente relacionados à autonomia”, não houve diferença estatisticamente significativa, podendo ser justificada por várias questões não aplicadas às rotinas de sala de aula.

Um estudo aplicado em 12 professores e uma fonoaudióloga responsável pela adaptação do Sistema FM em crianças com idades entre 7 e 13 anos mostrou diferenças significativas positivas entre as condições com e sem FM, tanto na avaliação com os professores quanto na avaliação com a fonoaudióloga⁽⁴⁾.

Outra pesquisa realizada com o objetivo de comparar a percepção de fonoaudiólogos e professores acerca da modificação do desempenho escolar de crianças adaptadas com o Sistema FM evidenciou uma diferença significativa nas respostas obtidas no questionário LIFE-R respondido após a adaptação do Sistema FM, estando os melhores valores das respostas obtidas com o uso do dispositivo⁽⁶⁾.

Entretanto, vale ressaltar que a aplicação do questionário LIFE-R não atingiu os objetivos propostos, pois não houve a adesão esperada ao instrumento, sendo que apenas nove pacientes trouxeram o questionário respondido corretamente. Além disso, os pais dos pacientes relataram dificuldade de compreensão do questionário por parte dos professores no momento de completá-lo.

Em relação ao questionário CPQ, a análise estatística evidenciou melhora significativa em dois itens avaliados via questionário: compreensão dos professores e aspectos positivos. Não houve diferença estatisticamente significativa na “compreensão dos estudantes” e “aspectos negativos”.

Pôde-se observar dificuldades relacionadas ao preenchimento do questionário. Apesar de parecer que os pacientes tinham capacidade de responder o teste, muitos responderam de maneira equivocada devido às dificuldades com a linguagem, ausência de experiências relacionadas às situações questionadas e falta de entendimento dos próprios sentimentos e das percepções em relação às situações questionadas. O impacto de tais dificuldades no momento de pontuar cada questionamento deve ser considerado pelos avaliadores durante as orientações para aplicação dos questionários.

Em concordância com os dados obtidos, estudos nacionais e internacionais revelaram diferenças positivas nas respostas do questionário CPQ realizado com o uso do Sistema FM, bem como a evidente melhora nos aspectos de acessibilidade auditiva, autonomia e independência de crianças em sala de aula^(6,28-30).

CONCLUSÃO

O acompanhamento dos pacientes que receberam os *kits* de FM dispensados pelo SUS permitiu a avaliação do uso, benefício e eventuais problemas relacionados ao funcionamento deste dispositivo. Com este trabalho, concluiu-se que a maior parte dos pacientes usuários de implante coclear revelou uma expressiva adesão ao uso do Sistema FM. Além disso, os resultados demonstraram o benefício e a efetividade deste dispositivo na melhoria da percepção da fala em ambientes ruidosos, como a sala de aula.

Ressalta-se a importância de materiais que auxiliem os professores no uso desta tecnologia e medidas para que os pais também colaborem no processo de adaptação. Espera-se que pesquisas futuras possam ser desenvolvidas para que maiores conhecimentos sejam obtidos nessa Área.

AGRADECIMENTOS

À minha Orientadora Luzia Maria Pozzobom Ventura Pizarro e Co-orientadora Liège Franzini Tanamati, pelo auxílio na construção deste trabalho, e à de Residência Multiprofissional em Saúde Auditiva, do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC/USP), Bauru – SP/Brasil, pela oportunidade de realizar esta pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Schafer EC, Thibodeau LM. Speech recognition in noise in children with cochlear implants while listening in bilateral, bimodal, and FM-system arrangements. *Am J Audiol*. 2006;15(2):114-26. PMID:17182876. [http://dx.doi.org/10.1044/1059-0889\(2006/015\)](http://dx.doi.org/10.1044/1059-0889(2006/015)).
2. Bertachini AL, Pupo AC, Morettin M, Martinez MA, Bevilacqua MC, Moret, AL, et al. Sistema de frequência modulada e percepção de fala em sala de aula: revisão sistemática de literatura. *CoDAS*. 2015;27(3):292-300. PMID:26222948.
3. Wolfe J, Schafer EC. Optimizing the benefit of sound processors coupled to personal FM systems. *J Am Acad Audiol*. 2008;19(8):585-94. PMID:19323350. <http://dx.doi.org/10.3766/jaaa.19.8.2>.
4. Jacob RTS, Molina SV, Amorim RB, Bevilacqua MC, Lauris JRP, Moret ALM. FM listening evaluation for children: adaptação para a língua portuguesa. *Rev Bras Ed Esp*. 2010;16(3):359-74. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382010000300004>.
5. Davies MG, Yellon L, Purdy SC. Speech-in-noise perception of children using cochlear implants and FM systems. *Aust N Z J Audiol*. 2001;23(1):52-62. <http://dx.doi.org/10.1375/audi.23.1.52.31096>.
6. Jacob RT, Alves TK, Moret AL, Morettin M, Santos LG, Mondeli MF. Participação em sala de aula regular do aluno com deficiência auditiva: uso do Sistema de frequência modulada. *CoDAS*. 2014;26(4):308-14. PMID:25211690.
7. Brasil. Decreto nº 5.296 de 2 de dezembro de 2004. Regulamenta as Leis nos 10.048, de 8 de novembro de 2000, que dá prioridade de atendimento às pessoas que especifica, e 10.098, de 19 de dezembro de 2000, que estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências [Internet]. Diário Oficial da União; Brasília; 2004 [citado em 2015 Nov 07]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm
8. Brasil. Ministério da Saúde. Portaria nº 1.274, de 25 de junho de 2013. Inclui o Procedimento de Sistema de Frequência Modulada Pessoal (FM) na Tabela de Procedimentos, Medicamentos, Órteses, Próteses e Materiais Especiais (OPM) do Sistema Único de Saúde [Internet]. Diário Oficial da União; Brasília; 2013 [citado em 2015 Nov 07]. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2013/prt1274_25_06_2013.html
9. Thibodeau L. Benefits of adaptive FM systems on speech recognition in noise for listeners who use hearing aids. *Am J Audiol*. 2010;19(1):36-45. PMID:20220201. [http://dx.doi.org/10.1044/1059-0889\(2010/09-0014\)](http://dx.doi.org/10.1044/1059-0889(2010/09-0014)).
10. American Academy of Audiology. Clinical practice guidelines: remote microphone hearing assistance technologies for children and youth from birth to 21 years [Internet]. 2011 [citado em 2015 Nov 7]. Disponível em: http://www.audiology.org/resources/documentlibrary/Documents/HAT_Guidelines_Supplement_A.pdf
11. Bucuvic EC, Tanamati LF, Araujo PGV, Paccola ECM, Moret ALM. Elaboração de um protocolo para a seleção e adaptação do Sistema de Frequência Modulada Pessoal. In: VII Seminário de “Políticas Públicas, Serviços e Sistemas em Saúde Auditiva. Momento atual da política governamental voltada à pessoa com deficiência auditiva”; 2014 Set 25-26; Bauru. Anais. Bauru: USP; 2014.
12. Brazorotto JS, Souza KT. Validação do protocolo “Listening Inventory for Education Revised - (L.I.F.E. R)”. In: 27º Encontro Internacional de Audiologia, 2012; Bauru. Anais. Bauru: USP; 2012.
13. Jokura PR, Melo TM, Bevilacqua MC. Evasão dos pacientes nos acompanhamentos nos serviços de saúde auditiva: identificação sobre o motivo e resultados pós-adaptação de aparelho de amplificação sonora individual. *Rev CEFAC*. 2013;15(5):1181-8. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-18462013005000022>.
14. Zugliani AP, Motti TFG, Castanho RM. O autoconceito do adolescente deficiente auditivo e sua relação com o uso do Aparelho de Amplificação Sonora Individual. *Rev Bras Ed Esp*. 2007;13(1):95-110. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382007000100007>.
15. Boscolo CC, Costa MPR, Domingos CMP, Perez FC. Avaliação dos benefícios proporcionados pelo AASI em crianças e jovens da faixa etária de 7 a 14 anos. *Rev Bras Ed Esp*. 2006;12(2):255-68. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382006000200008>.
16. USP: Universidade de São Paulo [Internet]. Curso de Sistema de Frequência Modulada para professores. 2016 [citado em 2016 Mar 22]. Disponível em: <http://cursofm.fob.usp.br/>
17. USP: Universidade de São Paulo. Faculdade de Odontologia de Bauru. [Internet]. Portal dos bebês. 2016 [citado em 2016 Mar 22]. Disponível em: <http://portaldosbebes.fob.usp.br/portaldosbebes>
18. Schafer EC, Kleineck MP. Improvements in speech recognition using cochlear implants and three types of FM systems: a meta-analytic approach. *J Educ Audiol*. 2009;15(1):4-14.
19. Eiten L, Lewis D. Verifying frequency-modulated system performance: it's the right thing to do. *Semin Hear*. 2010;31(3):233-40. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0030-1262328>.
20. Schafer EC, Thibodeau LM. Speech recognition performance of children using cochlear implants and FM systems. *J Educ Audiol*. 2003;11(1):15-26.
21. Schafer EC, Thibodeau LM. Speech recognition abilities of adults using cochlear implants interfaced with FM system. *J Am Acad Audiol*. 2004;15(10):678-91. PMID:15646666. <http://dx.doi.org/10.3766/jaaa.15.10.3>.
22. Gagné J-P. Audiovisual FM system is found more beneficial in classroom than auditory-only. *Hear J*. 2001;54(1):48-51. <http://dx.doi.org/10.1097/01.HJ.0000294497.09787.13>.
23. Lewis D, Individual FM. System for children. Where are we now? *Perspect Hear Disorder Child*. 2010;20(1):56-62. <http://dx.doi.org/10.1044/hhdc20.2.56>.
24. Bootroyd A, Iglehart F. Experiments with classroom FM amplification. *Ear Hear*. 1998;19(3):202-17. PMID:9657595. <http://dx.doi.org/10.1097/00003446-199806000-00004>.
25. Schafer EC, Huynh C, Romine D, Jimenez R. Speech recognition and subjective perceptions of neck-loop FM receivers with cochlear implants. *Am J Audiol*. 2013;22(1):53-64. PMID:22992447. [http://dx.doi.org/10.1044/1059-0889\(2012/11-0032\)](http://dx.doi.org/10.1044/1059-0889(2012/11-0032)).
26. Jacob RTS, Bevilacqua MC, Molina SV, Queiroz M, Hoshii L, Lauris JRP, et al. Sistema de frequência modulada em crianças com deficiência auditiva: avaliação de resultados. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2012;17(4):417-21.
27. Gabbard AS. The use of FM technology for infants and young children. In: Fabry D, Johnson CD. I Internacional FM Conference. Access: achieving clear communication employing sound solutions; 2004; Great Britain. Proceedings. Great Britain: Cambrian Printers; 2004. p. 93-9.
28. McCain KG, Antia SD. Academic and social status of hearing, deaf, and hard of hearing students participating in a co-enrolled classroom. *Comm Disord Q*. 2005;27(1):20-32. <http://dx.doi.org/10.1177/152574010502701010201>.
29. Antia SD, Sabers DL, Stinson MS. Validity and reliability of the classroom participation questionnaire with deaf and hard of hearing students in public schools. *J Deaf Stud Deaf Educ*. 2007;12(2):158-71. PMID:17114595. <http://dx.doi.org/10.1093/deafed/enl028>.
30. Antia SD, Jones PB, Reed S, Kreimeyer KH. Academic status and progress of deaf and hard-of-hearing students in general education classrooms. *J Deaf Stud Deaf Educ*. 2009;14(3):293-311. PMID:19502625. <http://dx.doi.org/10.1093/deafed/enp009>.

Contribuição dos autores

JMS realizou a coleta de dados e revisão bibliográfica; LMPVP participou como orientadora, auxílio na escolha do tema, na execução das etapas do trabalho e correção; LFT participou como Co-orientadora, auxílio na escolha do tema, na execução das etapas do trabalho e correção.