

# EXPERIÊNCIA MULTIDISCIPLINAR DE INCLUSÃO AUDITIVA: CONTRIBUIÇÃO DE UM TRANSMISSOR DE FREQUÊNCIA MODULADA

**Marcos E. Nepomuceno** – marcos.nepomuceno@feb.br

Docente do Curso de Eng. Elétrica do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB Av. Professor Roberto Frade Monte nº 389, Aeroporto. 14783-226 Barretos-SP

**Fernanda A. C. Nogueira** - [fernandaacn@hotmail.com](mailto:fernandaacn@hotmail.com).

Psicóloga do Pró-Aluno do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos - UNIFEB

Av. Professor Roberto Frade Monte nº 389, Aeroporto. 14783-226. Barretos-SP

**Silvanete M. dos S. Oliveira** - [silvanetemenezes@yahoo.com.br](mailto:silvanetemenezes@yahoo.com.br).

Assistente Social do Pró-Aluno do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

**Sissi K. Marcos**– [sissi.kawai@gmail.com](mailto:sissi.kawai@gmail.com)

Pró-Reitora de graduação do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

**Caren E. Studer** – [carencaetano@gmail.com](mailto:carencaetano@gmail.com)

Docente e Assessora Pedagógica do Núcleo de Apoio Pedagógico (NAPe) do Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos – UNIFEB.

**Resumo:** Este artigo relata a experiência multidisciplinar de inclusão de deficiente auditivo proporcionada pela interação da equipe técnica de um Curso de Engenharia Elétrica com o Setor Pró-Aluno de apoio discente durante o período de 2012/13. Uma aluna, com surdez severa, ingressou no Curso de Odontologia do Centro Universitário de Barretos - UNIFEB. A partir de uma averiguação prévia em relação às iniciativas existentes na região, foi realizado o desenvolvimento de um transmissor de frequência modulada, para que a aluna passasse a discriminar os sons, sem a necessidade de leitura labial, possibilitando assim um melhor aproveitamento acadêmico.

**Palavras-chave:** Ensino Superior, Inclusão, Surdez, Transmissor de Frequência Modulada.

## 1 – INTRODUÇÃO

Há tempos tem se discutido o papel da universidade na formação dos estudantes no ensino superior. É necessário repensar a universidade pela ótica do aluno e de suas contradições, para além do âmbito dos padrões rígidos curriculares. O Plano Nacional de Assistência Estudantil (2007/2008) compreende que: “A universidade é uma expressão da própria sociedade brasileira, abrigando também as contradições nela existentes”. Entende-se com isso, que inúmeras são as complexidades inerentes a este ambiente institucional e se requer dos profissionais nela envolvidos uma nova postura de atendimento ao aluno, como espaço de compreensão e de acolhimento dos seus protagonistas. Este relato, por ser fruto de

um trabalho multidisciplinar, apresenta –se em três partes interdependentes. Inicia-se com uma localização do UNIFEB como instituição de ensino no cenário de expansão e constituição do ensino superior no país; passa ao relato da experiência e da condução do projeto de inclusão através da atuação do Pró-Aluno e por fim, pelo encaminhamento técnico proporcionado pela equipe do Curso de Engenharia Elétrica na elaboração de uma solução personalizada para o caso da aluna Curso de Odontologia que apresenta surdez grave.

O UNIFEB – Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos - completará 50 anos em 2014, época em que marca uma fase específica, seja da expansão do ensino superior no país, como o do ensino superior regional no interior do estado de S. Paulo. Quanto à primeira expansão, podemos, segundo Santos (2000), situá-la entre os anos 30 e 60 em que se alicerçaram os fundamentos da universidade brasileira em todo o país. De 68 em diante, inicia-se sua primeira massificação, no sentido de uma primeira expansão para além dos grandes centros, decorrente tanto de iniciativas públicas como privadas. A segunda massificação, e portanto a terceira fase de expansão, ocorreu a partir do final dos anos 90 em diante.

A criação da FEB – Fundação Educacional de Barretos - ,situada no segundo momento desta expansão, está vinculada a um movimento maior, entre os anos 60 e 70, de aproximadamente 30 instituições criadas por parte dos municípios no interior do estado de S. Paulo, apresentando-se, atualmente, de natureza tanto pública como privada (STUDER, 2008). Como instituição de Ensino Superior, o UNIFEB existe em um universo de 2.365 instituições (INEP, 2011), em que coexistem 190 universidades (8%), 131 Centros Universitários (5,6%) e 2004 faculdades isoladas (84%) além de uma minoria de Institutos Federais e CEFETS (1,7%).

Dentre os Centros Universitários, o UNIFEB, tal qual a grande maioria (124), caracteriza-se por não ser público, ou seja, sua manutenção advém das mensalidades cobradas pelos /dos alunos. Há de se comentar ainda, que o sudeste concentra, segundo as mesmas fontes do INEP (2011), 48,9% das instituições de ensino superior brasileiro. Percentagem que, lentamente, passa a ser relativizada com a generalização do acesso à Educação Básica em todo o país.

A FEB nasceu e se desenvolveu nesse contexto, passando por três grandes fases: de 1964 a 2003 correspondeu à fase de constituição das quatro faculdades isoladas. Iniciou-se com as Faculdades de Engenharia de Barretos (FAENBA- Civil e Elétrica) em 1966, avançando para a constituição, em 1969, da Faculdade de Ciências de Barretos (FACIBA), além da Faculdade de Odontologia (FOFEB) em 1984 e, finalmente em 2003, a Faculdade de Direito e Administração (FADA).

Entre o período de 2003 e início de 2008 - segunda fase do UNIFEB - houve uma primeira centralização administrativa, tornando-se Faculdades Unificadas, permanecendo a administração da fundação centralizada em colegiado externo vinculado à Prefeitura de Barretos. A partir de março de 2008, a instituição se transformou em Centro Universitário, completando a sua terceira fase e conquistando uma maior liberdade administrativa, sendo, a partir de então, gerida pelos órgãos executivos e colegiado, quais sejam: reitoria com três Pró-Reitorias - de graduação, de pesquisa e de extensão e Conselho Universitário.

Atualmente, o UNIFEB chega a constituir-se em um polo educativo regional com 26 cursos de Graduação, um Mestrado Profissionalizante na área de Odontologia, quinze cursos de Especialização nas respectivas áreas de graduação, além de participação no Ensino Básico com o Colégio e Escola Técnica (CETEC), com o segundo ciclo do Ensino Fundamental e o Ensino Médio e de seis Cursos Técnicos, totalizando 6.500 alunos em 2013.

O curso de Engenharia Elétrica iniciou as suas atividades juntamente com a Engenharia Civil logo no início da FEB, e acompanhou, nestes quase 50 anos, as flutuações naturais do mercado: após uma alta procura nas duas primeiras décadas, houve um declínio nos anos

noventa e década seguinte, voltando a um novo ciclo de crescimento, resultante da expansão econômica dos anos recentes. Na região de Barretos, a necessidade de mão de obra especializada é evidente face à descentralização do setor industrial dos grandes centros urbanos para o interior dos estados. A região conta com indústrias sucroenergéticas, frigoríficos, sucos cítricos, materiais eletro-eletrônicos e automação, dentre outras. Setores esses que proporcionam uma demanda significativa pela Engenharia Elétrica como polo de formação de profissionais qualificados.

Segundo o seu Projeto Pedagógico, procura-se incentivar, além do cumprimento normal das DCN's do curso, um ensino-aprendizagem voltado para a formação crítica dos alunos, propondo atividades diversificadas e aprofundadas, tal qual a integração dos conhecimentos em cada termo por meio de projetos e avaliações integradas, como também, aplicações dos conhecimentos específicos a contextos externos à área profissional dessa engenharia, como é o caso na participação desse projeto de inclusão social, juntamente com o programa de apoio institucional denominado Pró-Aluno.

O Pró-Aluno foi organizado como um programa de apoio ao discente do UNIFEB diante da necessidade de atendimento das diversidades do universo estudantil e com a proposta de integrar as dimensões psicossociais, vinculado à Pró-Reitoria de Graduação. Criado em fevereiro de 2011, tem a missão de cumprir o papel de ser um interlocutor entre as questões que se apresentam no universo estudantil e o quadro institucional, propiciando novas formas de atendimento e entendimento humanizado.

O setor cumpre a função de mediação das questões pertinentes ao universo acadêmico, através da leitura da subjetividade das relações e da garantia dos direitos sociais. Transcende, deste modo, o papel tradicional do ensino superior. A formação acadêmica não está dissociada da complexidade dos fatores culturais, sociais, econômicos e psíquicos presentes no sistema educativo.

Nesse cenário, encontram-se os alunos que, por muito tempo, estiveram à margem das políticas públicas educacionais de inclusão. Fruto de um recente processo na história educacional, os alunos com necessidades especiais que estão atualmente no ensino superior, iniciam uma caminhada de apontarem as vias necessárias para a sua inclusão e a garantia de seus direitos. A sua presença propicia um processo de reflexão/ação de toda a instituição e, principalmente, dos profissionais mais diretamente envolvidos, no sentido de que possam reavaliar antigas práticas educacionais que, até então, não atendiam à inserção desse aluno e o seu efetivo acesso ao conhecimento.

O processo de construção de um espaço inclusivo na educação, qualquer que seja seu nível, não se dá por meio de uma padronização; ao contrário, é necessário que a inclusão se faça a partir da experiência e do reconhecimento das diferenças” (FERRARI, SEKKEL, p. 645)

O Pró-Aluno, pensando nas demandas institucionais como parte dos requisitos do plano de acessibilidade previsto no Decreto nº 5.773/06, tem como um de seus eixos de atuação o núcleo de inclusão, que pretende integrar duas perspectivas:

- 1) Promoção da inclusão de alunos com necessidades especiais através da interrelação com professores e coordenadores, promovendo adaptações necessárias para garantia dos direitos dos alunos atendidos e
- 2) Pesquisa de novos métodos de inclusão em interdisciplinaridade no Centro Universitário, utilizando conhecimentos científicos de outros cursos para desenvolvimento de novas tecnologias de inclusão.

## 2. RELATO DA EXPERIÊNCIA

Por se tratar de uma experiência pedagógica e técnica multidisciplinar, relata-se na sequência, os seus diversos contextos.

### 2.1 Contexto Social

Em fevereiro de 2012, houve a matrícula de uma aluna com surdez severa no curso de Odontologia, o primeiro caso desta natureza no Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos. Uma vez que, pela avaliação dos docentes, não havia impedimento de a aluna seguir em frente no curso, deu-se o início do Projeto “Inclusão e Potencialidade”. As profissionais do Pró-Aluno (assistente social e psicóloga) iniciaram um processo de inclusão que se constituiu em três etapas:

- 1) Coleta de dados, adaptações curriculares e procedimentos avaliativos;
- 2) Favorecimento para contratação institucional de intérprete de LIBRAS;
- 3) Interlocução com curso de Engenharia Elétrica para o desenvolvimento do Sistema FM.

Na primeira etapa do processo de inclusão, algumas questões foram problematizadas em conjunto com professores, coordenação, aluna e sua família:

- 1) Levantamento das disciplinas teóricas necessárias à formação acadêmica da aluna e adaptação para avaliação por conteúdo que não previsse provas escritas dissertativas, o que, no caso da discente, pela surdez, impediria uma avaliação do rendimento acadêmico de forma justa e adequada;
- 2) Preocupação em passar o conteúdo de forma eficiente e acessível, promovendo adaptações do professor em sala de aula;
- 3) Formas de avaliação que respeitassem a compreensão da aluna, sem, no entanto, deixar de avaliá-la em relação ao saber necessário para sua formação profissional.

Verificou-se que somente essas ações não foram suficientes para seu processo de acompanhamento nas disciplinas da Odontologia e a consequente inclusão no Centro Universitário. Em decorrência disto, foram necessárias ações para o cumprimento da legislação vigente, como por exemplo o decreto lei: 5626/2005, prevê no Art. 23 que :

As instituições federais de ensino, de educação básica e superior, devem proporcionar aos alunos surdos os serviços de tradutor e intérprete de Libras - Língua Portuguesa em sala de aula e em outros espaços educacionais, bem como equipamentos e tecnologias que viabilizem o acesso à comunicação, à informação e à educação.

Para tanto, a contratação de uma intérprete de LIBRAS foi fundamental para viabilizar melhores condições de aprendizagem e de inserção ao meio acadêmico. A primeira etapa desta fase de inclusão, foi a promoção da integração da intérprete com professores, esclarecendo os objetivos e o papel da profissional na mediação com a aluna. No entanto, outras questões igualmente importantes se fizeram presentes. Indiretamente, sem que fosse o objetivo do trabalho, a intérprete passou a ser uma interlocutora no favorecimento da *autonomia e independência* da aluna na universidade. Passou a ter um papel de estímulo às ações da discente que favoreceram o acesso ao conhecimento: como autonomia para biblioteca, maior participação em grupos de estudos e integração com os colegas da sala de aula, compromisso com agendamentos e entrega de trabalhos.

Em contrapartida, na medida em que a aluna foi se integrando ao ambiente universitário, perdia gradativamente o interesse por LIBRAS. Percebemos que, embora a intérprete tenha cumprido um papel essencial na vinculação da aluna ao curso e no favorecimento do processo

de autonomia e independência, houve o encerramento de um ciclo que coincidia com o trabalho que se iniciaria com encaminhamento para profissional de fonoaudiologia.

Outros desafios permearam as reflexões da equipe técnica como: incluir, utilizando recursos, tecnologias que ultrapassassem o previsto em lei e que se fizessem alternativas para os modelos já experienciados.

Durante o andamento do projeto com esta aluna, a parceria com a rede pública municipal, através do Polo de Inclusão do Município de Barretos da Secretaria de Educação foi fundamental para o conhecimento de outras iniciativas que propiciassem formas alternativas de inclusão. A parceria foi importante para o conhecimento e a divulgação de outras realidades com estudantes surdos no ensino superior e, nesse sentido, o trabalho em rede foi essencial para a aproximação do núcleo de inclusão da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), o Centro de Ensino, Pesquisa, Extensão e Atendimento em Educação Especial /CEPAE, que atualmente possui em seu quadro técnico de funcionários uma profissional da Odontologia com surdez.

O caminho de inclusão da aluna obteve o apoio e a assessoria da coordenação do Polo de Inclusão do Município de Barretos, que informou sobre o desenvolvimento de um projeto piloto, financiado pelo Ministério da Educação utilizando o Sistema FM para pessoas com implantes cocleares, a ser desenvolvido com professores das salas de AEE Atendimento Educacional Especializado (AEE), em alguns municípios do estado de São Paulo.

Diante da impossibilidade de participação dos nossos professores do curso de Odontologia nas capacitações fornecidas pelo Ministério da Educação aos municípios, devido este ser direcionado à formação de professores da rede básica de ensino, houve, através do Pro-Aluno, um primeiro contato com um docente do curso de Engenharia Elétrica para a possibilidade de desenvolvimento de um transmissor de frequência modulada (FM) adaptado à realidade da aluna ao curso superior.

Com a avaliação do caso, iniciou-se o estabelecimento de integração de uma equipe multidisciplinar. A participação da fonoaudióloga que acompanha a aluna foi essencial, em conjunto com professores do curso de Odontologia, o Pró-Aluno e a equipe (professor e alunos) do curso de Engenharia Elétrica para a definição das etapas e acompanhamento da execução técnica do projeto.

## **2.2 Referencial Técnico e Metodológico**

O UNIFEB possui um Centro de Inovação Tecnológica (CIT) com o foco no desenvolvimento de equipamentos didáticos voltados para o ensino do *campus* do UNIFEB, com o qual a equipe técnica envolvida neste projeto está vinculado. Já existe um histórico anterior de criação de equipamentos para os laboratórios de física, química, alimentos etc. Desta forma, o objetivo geral deste projeto em questão pode ser colocado como o de envolver academicamente os acadêmicos da Engenharia Elétrica em um problema real de inclusão de aluno em um curso de nível superior, promovendo a autonomia no aprendizado desse aluno. Como objetivos específicos, salientam-se dois: aplicação de conhecimentos específicos da área da Engenharia Elétrica em contextos externo à mesma; proporcionar uma formação profissional e humanista ampliada ao aluno de graduação. No caso deste relato, trata-se de uma atividade normal no cotidiano de ensino-aprendizagem do curso em que houve a colocação de um desafio prático e real, no caso, encontrar uma solução ante o problema posto pela limitação auditiva de uma aluna da instituição. Ou seja, desta forma a atividade proposta cumpria a sua função de aplicação de conhecimentos específicos por parte dos discentes da instituição.

A partir do conhecimento do caso da aluna da Odontologia e da veiculação das informações de outro projeto piloto da Secretaria de Educação de S. Paulo, os alunos foram e

desafiados a participar da situação apresentada. A metodologia deste projeto consistiu em iniciar os estudos de viabilização do desenvolvimento de algum equipamento similar existente no mercado, que possibilitasse um avanço no processo de inclusão em andamento.-

O primeiro passo consistiu na reunião com a fonoaudióloga e equipe multidisciplinar (inclusive os familiares). A aluna nasceu com surdez severa e aos 15 anos realizou uma cirurgia para implante coclear, este ocasionou uma grande rejeição da aluna ao uso do aparelho externo, devido a não-seletividade dos ruídos capturados. Neste momento, houve a preocupação em desenvolver um meio para minimizar estas interferências ambientais. A partir deste encontro ficou evidente a especificidade da situação da aluna, qual seja, a dificuldade na discriminação, ou inteligibilidade dos sons em função dos ruídos ambientes, o que resultou no planejamento do projeto. Uma vez estabelecidos os objetivos, o contato com a fonoaudióloga, propiciou o conhecimento das frequências audíveis da aluna. A partir daí projetou-se um circuito eletrônico de filtros ativos para a parametrização da curva característica de audição da aluna, o qual foi introduzido entre um transmissor e um receptor de FM.

Ao ser capturado por um microfone auricular, o áudio da fala é transmitido em FM, na faixa de UHF(*Ultra High Frequency*) para um equipamento de manipulação de áudio, comumente conhecido como “mesa de som”. Ligados às saídas das mesas de som, estarão os filtros paramétricos, projetados para cada caso em particular conforme a necessidade da pessoa que receber o áudio, a fim de filtrar ou amplificar as frequências específicas para atender a estas necessidades, havendo a possibilidade de transmitir simultaneamente o áudio de diferentes filtros paramétricos para diferentes usuários. Existe a possibilidade também, de uma saída sem filtros, responsável por transmitir o áudio na íntegra, para que qualquer pessoa sem necessidades especiais possa captá-lo caso seja necessário.

Após a etapa de filtro, o áudio é enviado para um equipamento comercial (transmissor de FM para *pen-drive*) vide Figura 1 responsável por modular o sinal de áudio parametrizado em um canal de FM na faixa comercial (de 88 a 108 MHz).

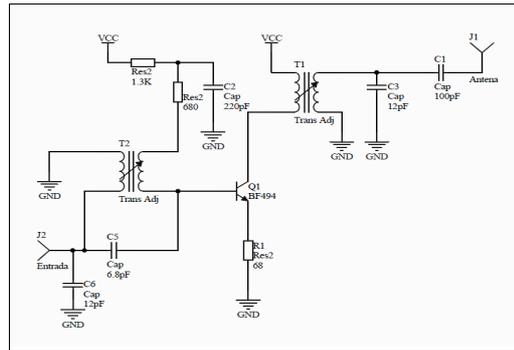
Figura 1 – Dispositivo transmissor de FM MD-FMLCD



O dispositivo citado anteriormente foi utilizado com um amplificador de RF (radio frequência) acoplado à sua saída de antena para aumentar a distância de alcance de 2m (original) para aproximadamente 100m de raio.

Na Figura 2, apresenta-se o amplificador de RF aplicado.

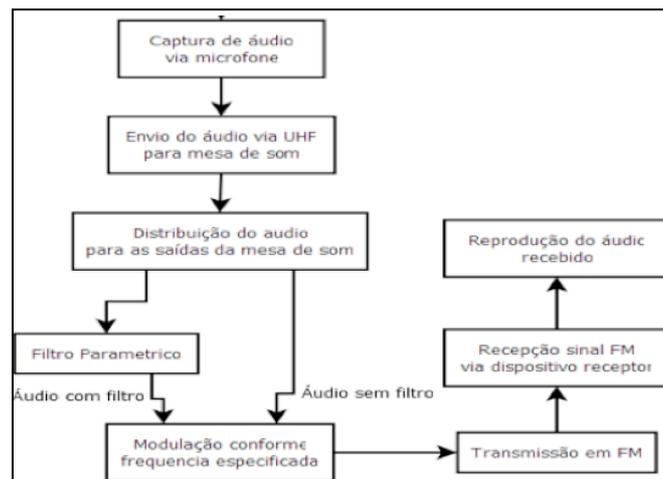
Figura 2 – Amplificador de RF



Uma vez transmitido o sinal, o usuário poderá sintonizar qualquer tipo de dispositivo receptor de FM na frequência estabelecida para ele de acordo com o filtro específico que se adapta a suas necessidades, ou, na frequência de transmissão do áudio não filtrado, para o caso de usuários que não necessitam de alterações no áudio para melhor compreendê-lo.

As etapas que compõem o funcionamento do sistema, anteriormente descritas textualmente, estão apresentadas na forma de um diagrama de blocos na Figura 3 abaixo.

Figura 3 – Diagrama de blocos do sistema



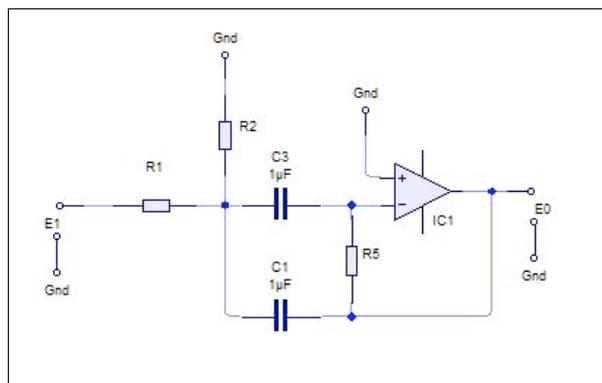
## Filtros ativos

Um filtro é definido como um circuito eletrônico que é projetado para permitir, ou não, a passagem de sinais analógicos cuja frequência esteja dentro de um valor preestabelecido no projeto. Basicamente, existem três tipos de filtros, passa-altas, passa-faixa e passa-baixas. Nesse projeto, foi utilizado um filtro passa-faixas ativo permitindo a passagem de uma determinada faixa ou banda de frequência.

Quanto ao circuito em questão, a combinação de elementos passivos como resistores e capacitores com um amplificador operacional, formam os chamados filtros ativos. Os sinais abaixo ou acima das frequências de corte são amplificados ou atenuados. Uma melhor sintonia e o baixo custo representam a grande vantagem de se utilizarem filtros ativos no desenvolvimento do projeto.

O circuito de filtro ativo desenvolvido no presente projeto é apresentado na Figura 4.

Figura 4 - Circuito filtro ativo passa-faixas.



Na sequência, as equações (1) e (2) correspondentes aos cálculos dos componentes passivos.

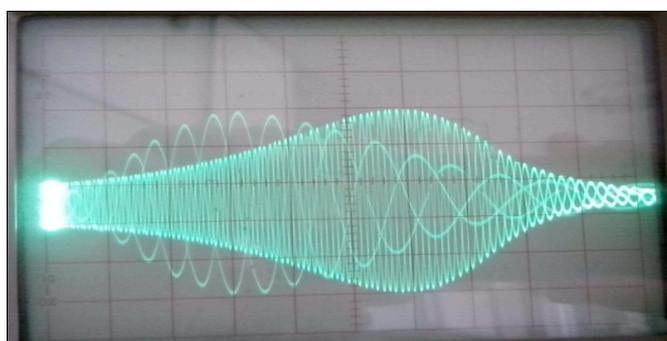
$$R_1 = \frac{Q}{H_0 \cdot \omega_0 \cdot C}; \quad R_2 = \frac{Q}{(2Q^2 - H_0) \cdot \omega_0 \cdot C}; \quad R_5 = \frac{2Q}{\omega_0 \cdot C} \quad (1)$$

$$Q = \frac{f_0}{f_2 - f_1}; \quad \omega_0 = 2\pi f \quad (2)$$

Sendo que  $H_0$  é o ganho de tensão igual a 1;  $C = C_3 = C_4 = 1\mu\text{F}$ .

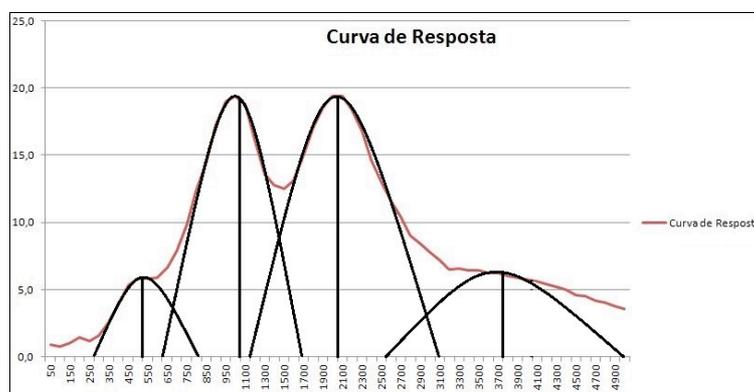
Na Figura 5, podemos visualizar a curva de resposta do filtro de 3.700 Hz obtido a partir de um gerador de varredura.

Figura 5 – Curva de resposta.



Na Figura 6, identifica-se, em vermelho, a curva de resposta de percepção auditiva da aluna, informado pela fonoaudióloga.

Figura 6 – Curva de resposta.



Abaixo, é apresentado o cálculo dos componentes passivos para as frequências centrais e suas bandas laterais.

Para uma frequência central de 500 Hz foram obtidos os seguintes valores:

$$R_1 = 795 \text{ k}\Omega; \quad R_2 = 69 \text{ k}\Omega; \quad R_3 = 1,59 \text{ M}\Omega \quad (3)$$

Para uma frequência central de 1000 Hz foram obtidos os seguintes valores:

$$R_1 = 198 \text{ k}\Omega; \quad R_2 = 93 \text{ k}\Omega; \quad R_3 = 397 \text{ k}\Omega \quad (4)$$

Para uma frequência central de 2000 Hz foram obtidos os seguintes valores:

$$R_1 = 159 \text{ k}\Omega; \quad R_2 = 22 \text{ k}\Omega; \quad R_3 = 318 \text{ k}\Omega \quad (5)$$

Para uma frequência central de 3700 Hz foram obtidos os seguintes valores:

$$R_1 = 66,2 \text{ k}\Omega; \quad R_2 = 17,7 \text{ k}\Omega; \quad R_3 = 132,4 \text{ k}\Omega \quad (6)$$

Depois do sinal de áudio passar pelo filtro ativo, foi obtida a forma de onda apresentada na Figura 6.

### Transmissor de FM

Uma transmissão de FM consiste, basicamente, em um sistema de comunicação por meio de ondas eletromagnéticas, que se propagam com facilidade no vácuo ou no ar. Tais ondas são transmitidas através de uma antena ligada a um amplificador, responsável por ditar a energia que será utilizada na transmissão destas ondas. Quanto maior essa amplificação, mais distante será o alcance desta transmissão e, conseqüentemente, maior será também a demanda de energia elétrica para tal fim.

Existem várias frequências de sinais eletromagnéticos na natureza e as frequências de rádio FM estão compreendidas na faixa de 88MHz a 108MHz. Um transmissor de FM compreende um gerador de frequência fixa chamado de portadora e um circuito de superposição de sinais chamado de modulador.

Esse processo de gerar uma onda resultante baseada na onda portadora com modificações influenciadas pelo sinal a ser transmitido, é chamado de “Modulação”, e o processo inverso ocorrido nos receptores é chamado de “Demodulação” (GOMES, 1998).

### **3 - CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos através do filtro aplicado entre o microfone sem fio e o receptor de FM acoplado diretamente ao aparelho auditivo da aluna demonstraram melhor inteligibilidade auditiva em ensaios realizados com a fonoaudióloga responsável pelo acompanhamento da aluna.

Foi comovente o momento em que a aluna pôde interpretar uma fala sem a leitura labial, fato que se deu, em um momento em que a fonoaudióloga a chamou pelo seu nome sem que houvesse contato visual.

Com esta última etapa da implantação do transmissor de FM, não se encerra o processo de inclusão. O percurso ainda está inacabado. Outros desafios se farão presentes. O caminho percorrido para a inclusão de pessoas com necessidades especiais mostrou-se aberto para novas possibilidades, inclusive pode ser estendido para pessoas idosas que passam por perdas auditivas naturais da idade.

O trabalho de multidisciplinaridade dos profissionais envolvidos propiciou o entendimento que é necessário uma gama de fatores convergentes para o sucesso desta nova etapa da inclusão auditiva e social da aluna em questão: Desde o acolhimento proporcionado por docentes, discentes e funcionários do Curso de Odontologia, pela sensibilidade e profissionalismo da equipe do Pró-Aluno, passando pelo apoio dos familiares e profissionais direta e indiretamente envolvidos, além do olhar técnico da equipe da Engenharia Elétrica.

Os objetivos, tanto gerais como específicos, deste projeto foram satisfatoriamente cumpridos. O desafio de encontrar solução para a situação auditiva da aluna não só satisfaz a sua situação específica, como também abre a possibilidade para outros problemas semelhantes em que possa ser aplicada a técnica de transmissores de FM. De forma mais ampla, utilizar-se de desafios semelhantes no ensino da Engenharia Elétrica cumpre o objetivo de tornar a formação do aluno mais humanista e eclética.

#### ***Agradecimentos***

Este agradecimento é direcionado para todos os que direta ou indiretamente contribuíram para o sucesso desta empreita, que teve como foco a promoção da dignidade humana em contexto de ensino-aprendizagem. Agradecemos especialmente a dedicação dos alunos Guilherme Doracenzi, João Paulo Ferreira Jr., Luciano Brinck Pemes, Bruno Adayl da Silva e do Curso de engenharia Elétrica. Sem a contribuição de todos, dificilmente a somatória das partes ultrapassaria em muito o resultado multidisciplinar esperado desta experiência, espelhado na expressão de profunda alegria no momento dos primeiros êxitos alcançados.

#### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DO DOCENTES INSTITUIÇÕES DO ENSINO SUPERIOR (ANDIFES) - **Plano Nacional de Assistência Estudantil (2007/2008).**

Disponível em:

[http://www.andifes.org.br/wpcontent/files\\_flutter/Biblioteca\\_071\\_Plano\\_Nacional\\_de\\_Assistencia\\_Estudantil\\_da\\_Andifes\\_completo.pdf](http://www.andifes.org.br/wpcontent/files_flutter/Biblioteca_071_Plano_Nacional_de_Assistencia_Estudantil_da_Andifes_completo.pdf) Acesso em: 27 mai.2013.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira [INEP]. **Censo da Educação Superior. 2011. Resumo Técnico.** Disponível em: [http://download.inep.gov.br/educacao\\_superior/censo\\_superior/resumo\\_tecnico/resumo\\_tecnico\\_censo\\_educacao\\_superior\\_2011.pdf](http://download.inep.gov.br/educacao_superior/censo_superior/resumo_tecnico/resumo_tecnico_censo_educacao_superior_2011.pdf) Acesso em: 12 mai. 2013.

\_\_\_\_\_. Casa Civil. **Decreto nº 5.773, de 10/05/2006.** Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/decreto/d5773.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5773.htm). Acesso em: 27 mai.2013.

\_\_\_\_\_. Casa Civil. **Decreto nº 5.626, de 22/12/2005.** Regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras, e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/decreto/d5626.htm). Acesso em: 27 mai.2013.

DIAS FERRARI, M. A. L. & SEKKEL, M. C. Educação Inclusiva no Ensino Superior: Um Novo Desafio. **Psicologia Ciência e Profissão**, Brasília, v. 27, no.4, dezembro 2007. pp. 636-647.

DON LANCASTER. **Active-Filter Cookbook**, Indianapolis, Indiana. 1975.

GOMES, Alcides Tadeu. **Transmissão e Recepção AM-FM: Sistemas pulsados.** 14<sup>o</sup>. ed. São Paulo: Érica, 1998.

SANTOS FILHO, J. C. dos, Análise Teórico-Político do Exame Nacional de Cursos. In: DIAS SOBRINHO, J.; RISTOFF, D. (Org.) **Universidade desconstruída: Avaliação Institucional e Resistência.** Florianópolis: Insular, 2000. p.149 – 180.

STUDER, C. E. **Impacto da avaliação externa (ENC 1996-2003) sobre o *habitus* de docentes do ensino superior: Estudo de uma fundação municipal no interior do estado de S. Paulo.** 2008. Tese (Doutorado em Educação Escolar) – Faculdade de Ciências e Letras – Universidade Estadual Paulista – Araraquara.

TOBEY, GRAEME, HUELSMAN. **Operational Amplifiers Design And Applications**, Editora McGRAW-HILL, 1971.

**MULTIDISCIPLINAR EXPERIENCE OF HEARING INCLUSION:  
CONTRIBUTION OF A TRANSMITTER FREQUENCY MODULATED**

**Abstract:** This paper reports a multidisciplinary experience of deafness student inclusion provided by the interaction of the technical staff of an Electrical Engineering Course with the Pro-Student Support Sector during the 2012/13 period. An student with severe deafness has engressed to the Dentistry Course of the Centro Unversitario da Fundação Educacional de Barretos-UNIFEB. From a preliminary inquiry regarding the initiative existing in the region it was performed the developping of a frequency modulated transmitter, which allowed the student to discriminate sounds, without lip-reading and so enabling a better academic achievement.

**Key-words:** Higher Education, Inclusion, Deafness, Transmitter Frequency Modulation.